

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

André Luis Prytoluk

**ARTICULAÇÕES ENTRE A EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA
E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Porto Alegre

2019

André Luis Prytoluk

**ARTICULAÇÕES ENTRE A EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA
E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof. Dr.^a Maria do Rocio Fontoura
Teixeira

Porto Alegre

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Dr. Rui Vicente Oppermann

Vice-Reitora: Prof.ª Dr.ª Jane Tutikian

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE

Diretora: Prof.ª Dr.ª Ilma Simoni Brum da Silva

Vice-Diretor: Prof. Dr. Marcelo Lazzaron Lamers

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE**

Coordenadora Geral (UFRGS): Prof.ª Dr.ª Maria do Rocio Fontoura Teixeira

Coordenador Adjunto (UFRGS): Prof. Dr. Edson Luiz Lindner

CIP - Catalogação na Publicação

Prytoluk, André Luis
Articulações entre a Educação Empreendedora e o
Ensino de Ciências / André Luis Prytoluk. -- 2019.
197 f.
Orientador: Maria do Rocio Fontoura Teixeira.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre,
BR-RS, 2019.

1. Educação Empreendedora. 2. Ensino de Ciências.
3. Evolução do Empreendedorismo. 4. Evolução da
Educação. 5. Teorias de aprendizagem e métodos de
ensino. I. Teixeira, Maria do Rocio Fontoura, orient.
II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

PPGQVS/UFRGS

Rua: Ramiro Barcelos, 2600 – Prédio Anexo.

CEP: 90035-003 – Porto Alegre/RS

E-mail: educacaociencias@ufrgs.br

**ARTICULAÇÕES ENTRE A EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA
E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

André Luis Prytoluk

Orientadora: Prof.^ª Dr.^ª Maria do Rocio Fontoura
Teixeira

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Apresentada em 04 de junho de 2019 à

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina (Relator – UFRGS-PPGVQS)

Prof.^ª Dr.^ª Sara Viola Rodrigues (UFRGS-IL)

Prof.^ª Dr.^ª Ângela de Moura Ferreira Danilevicz (UFRGS-EE)

AGRADECIMENTOS

Neste momento pessoal, permito-me agradecer a Deus, aos meus protetores e todas as pessoas que possibilitam minha construção física, mental e espiritual.

Aos meus pais, Jan Prytoluk (*in memoriam*) e Aldona Thereza Prytoluk, por terem persistido sempre na educação formal de seus cinco filhos.

A minha amada companheira, Beatriz Regina Padilha de Oliveira, consultora para as decisões e terapeuta nas pequenas crises existenciais.

Aos meus filhos, Daniela Meireles Prytoluk e Ivan Padilha de Oliveira, meu genro Mauro e nora Manuela, minhas netas Natália e Tatiana: o que dizer do amor? Melhor senti-lo.

Ao ensino público, do Grupo Escolar Souza Lobo, da Escola Técnica Parobé, do Colégio Estadual Júlio de Castilhos e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

A minha muito estimada orientadora, Maria do Rocio Fontoura Teixeira, que acreditou em minha capacidade e aceitou guiar-me neste desafio.

Às professoras Ana Cecília Bisso Nunes e Naira Maria Lobraico Libermann, por minha iniciação na Educação Empreendedora.

Aos meus colegas e professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, pela interação nos seminários discentes, nas disciplinas cursadas e em nosso “Bonde da Rocio”, Nosso programa tem um quê diferente! Entre tantos colegas queridos, agradeço especialmente a nossa Representante Discente, Juliana Carvalho Pereira, pela preocupação com o sucesso de todos e a inestimável alavancagem motivacional na hora certa.

Aos meus colegas da Secretaria de Comunicação Social da UFRGS, na pessoa do Secretário André Iribure Rodrigues e da Vice-Secretária Édina Rocha, pelo apoio na trajetória deste trabalho.

A minha banca avaliadora, José Vicente Lima Robaina, Sara Viola Rodrigues e Ângela de Moura Ferreira Danilevich, por disporem de seu tempo na análise de meu percurso.

Aos meus colegas do Centro de Teledifusão Educativa, Rádio da Universidade e UFRGS TV, sempre com palavras de incentivo, formando uma verdadeira torcida pelo sucesso desta empreitada.

“Fico muito obrigado a devolver-lhes este favor” ou, sinteticamente, “obrigado”!

RESUMO

Com evoluções teóricas e empíricas distintas, o Empreendedorismo e a Educação convergiram, no Século XX, para o estabelecimento da Educação Empreendedora. Esta dissertação resgata os últimos cinco séculos deste duplo percurso, estabelece a Educação Empreendedora no século XXI e avalia as possibilidades de sua articulação no Ensino de Ciências. De forma adicional, para sondar esta inserção em realidade local, investiga a percepção de um grupo de professores de Química, Física e Biologia sobre métodos, técnicas e recursos didáticos e a articulação de suas disciplinas com atividades empreendedoras e Empreendedorismo. Parte das hipóteses de que haja predominância dos métodos de ensino tradicionais; que os estudantes das disciplinas envolvam-se somente em iniciativas empreendedoras sociais e culturais, embora estas não sejam assim reconhecidas pelos professores questionados; e que provavelmente estes professores não visualizem a inserção da Educação Empreendedora em suas disciplinas. Conclui que: 1) a Educação Empreendedora alinha-se às diretrizes da Educação Científica e apresenta-se hoje como realidade mundial no Ensino de Ciências, enquanto 2) o grupo sondado percebe um equilíbrio entre ensino direto e indireto em suas disciplinas e a maioria de respondentes não identifica a articulação entre estas suas disciplinas e a Educação Empreendedora, embora em suas práticas desenvolvam-se atividades empreendedoras.

Palavras-chave: Educação Empreendedora; Ensino de Ciências; Evolução do Empreendedorismo; Evolução da Educação; Teorias de Aprendizagem e Métodos de Ensino.

ABSTRACT

Whit distinct theoretical and empirical evolutions, Entrepreneurship and Education converged in the 20th Century to establish Entrepreneurial Education. This dissertation reviews the last five centuries of this both topics, establishes Entrepreneurial Education in the 21st century and evaluates the possibilities of its articulation in Science Teaching. In addition, to investigate this insertion in a local reality, it investigates the perception of a group of teachers of Chemistry, Physics and Biology on methods, techniques and didactic resources and the articulation of its disciplines with entrepreneurial activities and Entrepreneurship. Part of the hypothesis that there is a predominance of traditional teaching methods; that the students of the disciplines are involved only in social and cultural entrepreneurship initiatives, although these are not recognized by the questioned teachers; and that these teachers probably do not see the insertion of Entrepreneurial Education in their disciplines. It concludes that: 1) Entrepreneurial Education aligns with the guidelines of Scientific Education and presents itself today as a world reality in Science Teaching, while 2) the group probed perceives a balance between direct and indirect teaching in its disciplines and the majority of respondents does not identify the articulation between these disciplines and Entrepreneurial Education, although in their practices, entrepreneurial activities are developed.

Keywords: Entrepreneurial Education; Science Teaching; Entrepreneurship evolution; Education evolution; Learning Theories and Teaching Methods.

LISTA DE QUADROS, FIGURAS E TABELAS

Quadro 1 – Características dos empreendedores	13
Quadro 2 – Competências-Chave para o Empreendedorismo em relação à cognição.....	103
Quadro 3 – Modelo de progressão unificada na Educação Empreendedora de Lackéus ...	107
Quadro 4 – Matriz de estilos de aprendizagem e técnicas pedagógicas de Ulrich e Cole ..	118
Quadro 5 – Alinhamento por coincidência dos modelos didáticos, dos quatro eixos de práticas didáticas e os quadrantes da Matriz de Aprendizagem da EE.....	119
Quadro 6 – Visualização do quadro metodológico do presente estudo	130
Figura 1 – Modelo de Negócios Canvas	111
Figura 2 – Processo no Modelo de Negócios Canvas	111
Tabela 1 – Total de respondentes por área de ensino	133
Tabela 2 – Total de respondentes por nível de ensino	133
Tabela 3 – Total de respondentes por vínculo com tipo de escola.....	133
Tabela 4 – Total de respondentes por faixa etária	134
Tabela 5 – Total de respondentes por tipo de ensino:	134
Tabela 6 – Total de respondentes por métodos de ensino	135
Tabela 7 – Total de respondentes por técnicas didáticas	135
Tabela 8 – Total de respondentes por recursos didáticos	136
Tabela 9 – Total de respondentes por atividades empreendedoras	136
Tabela 10 – Total de respondentes por atividades práticas/experimentação e por relação com trabalho e renda	137
Tabela 11 – Total de respondentes por categoria de percepção de interação	139
Tabela 12 – Total de respondentes por categoria de percepção de interação	140

LISTA DE SIGLAS

ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
DT	<i>Design Thinking</i>
EAM	Experiência de Aprendizagem Mediada
EC	Ensino de Ciências
EE	Educação Empreendedora
EPP	Ensino Por Pesquisa
ESPM	Escola Superior de Propaganda e Marketing
FGV	Fundação Getúlio Vargas
FIA	Fundação Instituto de Administração
HCD	<i>Human centered design.</i>
ICELP	<i>International Centre for the Enhancement of Learning Potential</i>
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PEI	Programa de Enriquecimento Instrumental
MASP	Método de análise e Solução de Problemas
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
SOFTEX	Programa para Promoção da Exportação do Software Brasileiro
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
UNIPAMPA	Universidade Federal do Pampa
USP	Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	01
2 EVOLUÇÃO CONCEITUAL	06
2.1 Empreendedorismo e empreendedores: etimologia e semântica	06
2.2 Evolução do campo do Empreendedorismo	08
2.3 Evolução do campo da Educação	19
2.3.1 Escola Nova e Educação Ativa no Brasil	34
2.3.2 Teorias da Aprendizagem e Pedagogias para o Ensino de Ciências	36
2.3.2.1 Teorias Behavioristas ou Comportamentalistas	37
2.3.2.1.1 Wundt	37
2.3.2.1.2 Pavlov	38
2.3.2.1.3 Watson	38
2.3.2.1.4 Thorndike	39
2.3.2.1.5 Skinner	39
2.3.2.2 Teorias de Transição	40
2.3.2.2.1 Gestald	41
2.3.2.2.2 Tolman	41
2.3.2.2.3 Gagné	42
2.3.2.3 Teorias Cognitivistas	44
2.3.2.3.1 Piaget	44
2.3.2.3.2 Bruner	47
2.3.2.3.3 Ausubel, Novak	48
2.3.2.4 Teorias Humanistas	51
2.3.2.4.1 Rogers	52
2.3.2.4.2 Kelly	53
2.3.2.5 Teorias Histórico-críticas	55
2.3.2.5.1 Vygotsky	56
2.3.2.5.2 Freire	59
2.3.2.5.3 Wertsch	61
2.3.2.6 Teorias Científico-mentais	64
2.3.2.6.1 Johnson-Laird	64
2.3.2.6.2 Feuerstein	67
2.3.2.6.3 Neuroaprendizagem	73

2.3.3 Educação Tradicional e Educação Progressista	77
2.3.4 Métodos de Ensino	79
2.3.4.1 Aprendizagem Baseada em Problemas	83
2.3.5 Ensino de Ciências: fundamentos e trajetória	92
2.4 Pedagogia Empreendedora: suportes teóricos da Educação Empreendedora	94
2.5 Educação Empreendedora/empreendimento educativo	99
2.5.1 Competências Empreendedoras	100
2.5.2 Ensino Para, Sobre e Através do Empreendedorismo	104
2.5.3 Métodos de Criação de Valor na Educação Empreendedora	109
2.5.4 Métodos, técnicas e recursos didáticos da Educação Empreendedora	116
2.5.5 Educação Empreendedora no Ensino de Ciências	120
3 PESQUISA DE CAMPO	126
3.1 Procedimentos metodológicos	126
3.2 Tabulação e análise dos dados quantitativos	132
3.3 Categorização dos dados qualitativos	137
3.4 Análise relacional e discussão	141
4 SÍNTESE CONCLUSIVA	145
Referências	151
Apêndice A – Questionário da pesquisa de campo	
Apêndice B – Base de dados da pesquisa de campo	

1 INTRODUÇÃO

Evoluindo da didática transmissionista para a experimental e desta para a construtivista (NOVAK, 2005, p. 48), os docentes chegam hoje ao desafio de assimilar e acomodar o fato novo gerado pelo amplo acesso à informação. “Nesse novo contexto, o professor passa de transmissionista (detentor, centralizador e disseminador), à interacionista, ou seja, mediador, orientador, organizador da informação no processo de conhecimento.” (CAMPOS, 2013, p. 3).

Ao mesmo tempo, a sociedade humana se depara com o fracasso de adequar seu crescimento e conseqüente exploração dos recursos naturais com a manutenção do equilíbrio do meio ambiente, pondo em questionamento sua expectativa plenipotenciária gerada a partir de uma ‘fé irrestrita no progresso e na ciência’ que dominava tanto a mentalidade científica como o senso comum no final do século passado.

Antes, a gente achava que existia um progresso certo e agora o futuro é uma angústia. Por isso, suportar, enfrentar a incerteza é não naufragar na angústia, saber que é preciso, de certa forma, participar com o outro, de algo em comum, porque a única reposta aos que têm à angústia de morrer é o amor e a vida em comum. (MORIN, 2015).

O papel do educador ganha novo imperativo: desacomodar o aluno e desacomodar a si mesmo de uma possível inércia gerada pelo descrédito ou insegurança em relação ao futuro. Acompanhando estes indicativos de mudança do paradigma da educação, as instituições escolares, por não serem mais detentoras exclusivas do conhecimento (CAMPOS, 2013, p. 4), buscam implantar sistemáticas que conjuguem as possibilidades tecnológicas com as capacidades intelectuais de seus alunos e professores.

Em 1998, o relatório formulado para a UNESCO pela Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI (DELORS *et al.*, 1998), no tópico ‘O ensino superior e a evolução do mercado de trabalho’, apontava que as universidades deveriam adaptar constantemente os seus cursos às necessidades da sociedade, acompanhando sua evolução. Embora não descarte o conhecimento acumulado pela humanidade, o documento sugere que seja adotada, entre outras diretrizes, uma formação integradora.

A divisão por disciplinas pode não corresponder às necessidades do mercado de trabalho e as instituições que obtêm melhores resultados são as que souberam incrementar, com flexibilidade e espírito de cooperação, aprendizagens que transcendem os limites entre disciplinas. (Id., *ibid.*, p. 137).

A partir desta recomendação pela integração disciplinar, a Educação Empreendedora, por hipótese inicial, apresenta-se como uma modalidade educativa potencialmente integradora de

conhecimentos e que pode contribuir para a construção dos quatro pilares da educação propostos no referido relatório: “aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos (e com os outros) e aprender a ser.” (Id., *ibid.*, p. 89).

[...] a educação ao longo de toda a vida conduz, diretamente, ao conceito de sociedade educativa, uma sociedade em que são oferecidas múltiplas oportunidades de aprender na escola como na vida econômica, social e cultural. Daí a necessidade de multiplicar os acordos e os contratos de parceria com as famílias, o meio econômico, o mundo associativo, os atores da vida cultural etc. (Id., *ibid.*, p. 159).

Além de pensar a Educação como forma de adaptação do indivíduo à sociedade, como proposto no texto da comissão da UNESCO, considera-se que ela deva acompanhar a evolução de uma determinada sociedade, como uma resposta aos seus anseios, de forma reprodutiva e ao mesmo tempo reestruturante.

A prática educativa é sempre a expressão de uma determinada forma de organização das relações sociais na sociedade. Se, a par disso, virmos cada forma de organização social como resultado das ações humanas, portanto, passível de ser modificada, também a educação é um acontecimento sempre em transformação. Ou seja, os objetivos e conteúdos da educação não são sempre idênticos e imutáveis, antes variam ao longo da história e são determinados conforme o desdobramento concreto das relações sociais, das formas econômicas da produção, das lutas sociais. (LIBÂNEO, 2010, p. 79).

A Educação, portanto, busca ser um mecanismo autorreprodutivo de padrões de pensamento e conduta de uma sociedade, o mecanismo de autodefesa para sua perpetuação que se faz através da constante atualização. A escola integra-se a este mecanismo educacional, uma vez que “a educação diz respeito a formas intencionais de promoção do desenvolvimento individual e de inserção social dos indivíduos, envolvendo especificamente a educação escolar e extraescolar.” (Id., *ibid.*, p. 81). Por estas definições, a Educação Empreendedora apresenta-se como uma oportunidade para integração entre a educação escolar e a extraescolar, quando entendida como processo de desenvolvimento de habilidades para a criação de valor econômico, social ou cultural.¹

Ao pressupor-se a Educação Empreendedora como uma modalidade, difere-se aqui do conceito de modalidade educativa como empregado na divisão em Educação Básica e Superior, conforme o artigo 21 da LDB/96 (BRASIL, 2017). Também não se adota propriamente o entendimento de Libâneo, que identifica três modalidades (LIBÂNEO, 2010, p. 86), uma vez que a Educação Empreendedora aponta ser simultaneamente uma modalidade formal e não-formal de ensino, entremeada pela informalidade educacional. Educação Empreendedora é aqui entendida

1 As definições para Educação Empreendedora serão estendidas na seção 2.5.

como modalidade educativa, assim como o são a Educação Física, a Educação Artística, a Educação Lógica, a Educação Social, a Educação Científica, a Educação Religiosa e outras como a Educação Familiar, a Educação Comunitária, dentre outras. (Id., *ibid.*, p. 83).

Por utilizar recursos pedagógicos motivacionais para a maior participação dos educandos, como a formação de grupos e julgamento da produção final por banca externa, o que foi observado em disciplina de pós-graduação sobre Empreendedorismo e inovação², é possível afirmar que a Educação Empreendedora envolve elementos lúdicos, apresentando-se como um jogo que tem como propulsor o conhecimento e que, segundo Nogueira, se faz acompanhar de dois elementos que caracterizam a aprendizagem lúdica: “o prazer e o esforço espontâneo” (NOGUEIRA, 2016, p.11).

Desenvolve-se o jogo pedagógico com a intenção de provocar aprendizagem significativa, estimular a construção de novo conhecimento e principalmente despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória, ou seja, o desenvolvimento de uma aptidão ou capacidade cognitiva e apreciativa específica que possibilita a compreensão e a intervenção do indivíduo nos fenômenos sociais e culturais e que o ajude a construir conexões. (NUNES apud CHAGURI, 2016, p. 4).

Pensar a aplicação desta modalidade educativa no Ensino de Ciências da Natureza pode ainda causar algum estranhamento, principalmente na academia brasileira (MARTINS, 2010, p. 16). Esta imagem advém da ideia de que empreendedorismo envolve apenas a abertura e administração de uma atividade industrial ou comercial. No Brasil, esta visão restrita ao seu campo original também se apoia no fato das atividades de inovação e Empreendedorismo estarem tradicionalmente ligadas aos cursos e faculdades de Economia e Administração de Empresas (MELHADO, MILER, 2014). No entanto, desfocando esta lógica, o grande fomento ao empreendedorismo em nossas instituições de ensino superior se deu, nos anos 1990, através do incentivo ao desenvolvimento de novas empresas na área de Informática, com a iniciativa do governo brasileiro na criação da Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro, conhecida pelo nome de seu principal projeto, o Programa para Promoção da Exportação do Software Brasileiro – SOFTEX, que se dividiu em um projeto para estímulo da exportação de software e outro projeto na área de ensino de Empreendedorismo, o Softstart, capitaneados pelo professor canadense Louis Jacques Filion³, com a cooperação do professor brasileiro Fernando Dolabela⁴. A partir desta iniciativa, da atuação da *Junior Achievement* no Brasil e da criação do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, também na década de 90, as universidades brasileiras passaram a incluir o

2 Participação como aluno em disciplina para alunos de pós-graduação intitulada “NDIP 100 – Empreendedorismo e Inovação I”, vinculada ao Núcleo de Disciplina Interdisciplinar da UFRGS, ministrada pelas professoras Ângela de Moura Ferreira Danilevicz e Wendy Beatriz Witt Haddad Carraro em 2018/1.

3 Professor e pesquisador da *École des Hautes Études Commerciale* de Montreal.

4 Consultor e professor da Fundação Dom Cabral.

Empreendedorismo em disciplinas de graduação e como formação adicional (LOPES, 2017, p. 201), ainda que na década de 80 outras iniciativas já vinham sendo implantadas, como o programa de parques tecnológicos do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). (Id., *ibid.*, p. 104).

Observando-se a possibilidade do Empreendedorismo relacionar-se com o ensino de outras ciências e disciplinas que não somente as das áreas econômicas e administrativas, surgiu o questionamento maior que conduz o presente estudo: verificar como o Ensino de Ciências articula-se com a Educação Empreendedora. A construção deste objetivo geral foi alicerçada na consecução dos objetivos específicos assim determinados: 1) estabelecer entendimento da evolução dos conhecimentos e teorias sobre Empreendedorismo; 2) resgatar a evolução dos conhecimentos e teorias sobre Educação, a partir da Idade Moderna; 3) estabelecer a interface da Educação com o Empreendedorismo até o atual entendimento de Educação Empreendedora; 4) caracterizar as premissas e modelos didáticos do Ensino de Ciências; 5) verificar possibilidades de articulação entre a Educação Empreendedora e o Ensino de Ciências; 6) investigar a realidade local através da percepção de professores de Química, Física e Biologia sobre a articulação de suas disciplinas com a Educação Empreendedora.

Este estudo dissertativo, vinculado à linha de pesquisa Educação Científica: Processos de Ensino e Aprendizagem na Escola, na Universidade e no Laboratório de Pesquisa, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), apresenta, em sua parte inicial um resgate da evolução teórico-histórica da Educação e do Empreendedorismo, buscando compreender sua conjugação na Educação Empreendedora e suas articulações com o Ensino de Ciências. Utiliza-se os procedimentos de Pesquisa Bibliográfica, sendo que este termo serve também de título e tema geral ao segundo capítulo, que subsidia o alcance dos objetivos específicos de 1 a 5.

O terceiro capítulo, Pesquisa de Campo, apresenta: 1) os procedimentos metodológicos que possibilitam o confronto entre o campo teórico e as percepções colhidas junto aos inquiridos, definido-se os sujeitos desta pesquisa, suas hipóteses, os procedimentos para esta coleta de dados e as técnicas para sua análise; 2) a tabulação e análise dos dados quantitativos; 3) a categorização dos dados qualitativos; 4) a análise e discussão dos dados a partir das hipóteses definidas.

O quarto capítulo traz a Síntese Conclusiva, resgatando as informações coletadas na pesquisa de campo à luz dos conhecimentos levantados na pesquisa bibliográfica sobre

Empreendedorismo, Educação, Ensino de Ciências e Educação Empreendedora, trazendo as observações decorrentes do conjunto analisado e sugestões para novos estudos.

Através de uma visão sintetizadora, almeja-se que esta dissertação colabore para a difusão destes vastos e desafiadores campos do conhecimento, contribuindo para o entendimento da realidade educacional brasileira. Ao mesmo tempo, este estudo tem o intuito subjacente de servir como inspiração a todo professor na recriação constante de sua pedagogia.

2 EVOLUÇÃO CONCEITUAL

Buscando a compreensão da construção da Educação Empreendedora e de suas articulações com o Ensino de Ciências, este capítulo estrutura-se em cinco subcapítulos que tratam de relatar e aproximar a evolução dos conhecimentos sobre Empreendedorismo, Educação, Ensino de Ciências e Educação Empreendedora. Este levantamento bibliográfico utilizou os mecanismos de procura Scielo, Google Acadêmico e Eric, além de publicações físicas.

2.1 Empreendedorismo e empreendedores: etimologia e semântica

Por ser uma disciplina⁵ constituída tanto por elementos das ciências exatas quanto das humanas, mais diretamente das disciplinas de Economia, Administração, Matemática, Psicologia e Sociologia, o Empreendedorismo pode ser percebido por diferentes olhares. Além desta confluência, que expande as possibilidades de análise, os princípios e a proposta do empreendedorismo podem ser aplicados a qualquer atividade humana, ciência ou área do conhecimento, incluindo a própria produção do conhecimento, uma vez que esta também é entendida como atividade empreendedora.

Estas conexões podem ser percebidas entre a própria etimologia e a historicidade das definições da atividade empreendedora. *Entreprendre*, que se traduz por empreender, é o infinitivo de um verbo transitivo francês que deriva das palavras latinas *inter* e *prehendere*, significando respectivamente “entre, no meio” e “agarrar-se à, apossar-se fisicamente”. Esta segunda palavra latina, *prehendere*, é uma conjugação de *prehendo*, sendo este formado pelas partículas *prae* (antes) mais *hendō* (eu tomo, aproveito), e que deu origem ao verbo francês *prendre*, que significa “tomar, agarrar”. (GAFFIOT, [1934], 2016, p. 739 e 1062).

O verbo *entreprendre*, na língua francesa, tem como descrição: “Começar a realizar uma ação, geralmente longa ou complexa: Empreender estudos. Ele se empreendeu a provar para nós que estávamos errados.”⁶ (LAROUSSE, 2018, tradução nossa). Esta definição contemporânea guarda e abrange a evolução das conceituações de empreendedorismo: o verbo *entreprendre* recebe

5 No conceito estadunidense, o termo disciplina equivale a áreas de conhecimento, que muitas vezes dão nome a um curso, como: Economia, Administração, Filosofia, Psicologia, etc. (FILION, 1998, p. 2 e 9). Nesta pesquisa, compreendemos o Empreendedorismo como uma disciplina por ser “[...] algo que pode ser ensinado, trabalhado e desenvolvido através da educação”. (ARRUDA, 2016, p. 46).

6 Do original: “Commencer à exécuter une action, en général longue ou complexe: Entreprendre des études. Il avait entrepris de nous prouver que nous avions tort.”

sua primeira definição pelo aspecto comercial em 1723 no “Dicionário Universal do Comércio, de História Natural e das Artes e Ofícios”⁷, publicação póstuma de Jacques Savary Des Brulons (1657-1716), Inspetor Geral de Alfândega de Paris durante o reinado de Luis XIV:

Empreender: Encarregar-se do sucesso de um negócio, um comércio, uma fábrica, um prédio, etc. A Compagnie de l’Affiente realizou o fornecimento dos negros para a América Espanhola. O Cavalheiro Cadeau é o primeiro a empreender na França o estilo manufatura de tecidos finos da Holanda. Este Mestre Maçom empreendeu este edifício e deve entregar a chave à mão.⁸ (SAVARY DES BRULONS, 1723, col. 248, tradução nossa).

Deste verbo deriva-se o substantivo *entrepreneur* que, no século XII, era usado em referência às pessoas que incitavam brigas; já no século XVII, os termos empresa e empreendedor tem significados de acordo com o contexto:

[...] na justiça (para quem o empreendedor é quem excede seus direitos); na política (onde o empreendedor trabalha para realizar um projeto ilícito); sobre dinheiro (onde a empresa consiste em realizar um negócio cujo preço tenha sido determinado antecipadamente); sobre guerra (onde a empresa é uma expedição militar).⁹ (ARNOULD, 2012, tradução nossa).

Somente no século XVIII associa-se a designação ‘empreendedor’ à pessoa que cria e realiza projetos. (FILION, 1999, p. 18). Em 1723, o termo *entrepreneur* ganha o seguinte verbete no *Dictionnaire Universel de Commerce*: “Aquele que empreende um trabalho. Se diz: um empreendedor de manufatura; um empreendedor da construção; para dizer, um fabricante, um mestre maçom.”¹⁰ (SAVARY DES BRULONS, 1723, col. 248, tradução nossa). Neste caminho semântico, encontra-se a atual definição em francês para *entrepreneur*: “Pessoa que, por sua conta e risco, cria, desenvolve e implementa empresas”¹¹ (LAROUSSE, 2016, tradução nossa).

No primeiro dicionário de língua portuguesa, de 1712, o ‘*Vocabulario Portuguez e Latim*’, do inglês de família francesa, Pe. D. Raphael Bluteau (1638-1734), encontra-se a definição para o verbo *emprender* como “Tomar a resolução de fazer alguma ação, alguma obra, etc. Aceitar algo

7 Do original: “Dictionnaire Universel de Commerce, D’Histoire Naturelle et des Arts et Metiers”.

8 Do original: “Entreprendre. Se charger de la réussite d’une affaire, d’un négoce, d’une manufacture, d’un bâtiment, &c. La Compagnie de l’Affiente a entrepris la fourniture des Nègres pour l’Amérique Espagnole. Le Sieur Cadeau eft le premier qui a entrepris em France le manufacture des Draps façon de Hollande. Ce Maître Maçon a entrepris ce bâtiment, & doit le rendre la clé à la main.”

9 Do original: “la justice (pour laquelle l’entrepreneur est celui qui outrepatte ses droits); la politique (où l’entrepreneur œuvre pour réaliser un projet illicite); l’argent (où l’entreprise consiste à mener à bien une affaire dont le prix a été déterminé à l’avance); la guerre (où l’entreprise est une expédition militaire).”

10 Do original: “(Celui qui entreprend un ouvrage. On dit: Un Entrepreneur de manufacture; un Entrepreneur de Bâtiment; pour dire, un Manufacturier, un Maître Maçon..

11 Do original: “Personne qui, à ses risques, crée, développe et implante des entreprises.”

(dedicação, responsabilidade).”¹² (BLUTEAU, 1712, v. 4, p. 70, tradução nossa). Percebe-se que neste verbete já há a definição de *emprender* significando os atos de decidir e agir. Na segunda edição do “Vocabulario de Blateau”, em 1789, revista pelo brasileiro António de Moraes Silva (1755-1824), *empredèr* tem uma definição estendida, acrescentando-se o fator da dificuldade: “*Determinar-se a fazer alguma acção laboriosa, e difficil: v.g. empredeu a conquista, o descobrimento, a guerra da Asia; uma jornada: emprender qualquer justo perigo; [...]*” (MORAES SILVA, 1789, p. 672). Esta obra do brasileiro Moraes Silva pretendia ser o conciliador idiomático entre Portugal e a colônia brasileira. Em 1832, dez anos após a Independência do Brasil, Luiz Maria da Silva Pinto publica o primeiro dicionário brasileiro, o “Diccionario de Lingua Brasileira”, onde reforça a ideia da dificuldade de “*emprender: resolver-se a fazer huma obra, ou acção trabalhosa*”. (PINTO, 1832, p. s/n.).

Assim como na língua francesa, o verbo *emprehender* em português tem sua origem no verbo latino *prehendere*, conforme disposto na primeira citação encontrada em língua portuguesa de termos relativos ao empreendedorismo, no “Novissimo Diccionario de Língua Portuguesa”, de 1913, editado em Lisboa:

emprehendedor – adj. *Que emprehende. Activo. Arrojado. M. Aquelle que emprehende ou toma a seu cargo uma empresa. (De emprehender)*

emprehender – v. t. *Resolver. Praticar. Decidir-se a, não obstante as difficuldades. V. i. Pop. Têr apprehensões, scismas; apprehender. (Do lat. prehendere).* (FIGUEIREDO, 1913, p. 710).

Nesta definição de Figueiredo, levando em conta que esta pesquisa aproxima a Educação e o Empreendedorismo, chama a atenção que, no início do século XX, *apprehender*¹³ está posto como uso popular para *emprehender*. Esta recorrência do uso de ‘empreender’ como ‘realizar estudos’ origina-se do radical latino *prehendo*, que também se traduz para ‘apreender’¹⁴ tanto na língua portuguesa quanto na francesa. (TORRINHA, 1945, p. 684).

2.2 Evolução do campo do Empreendedorismo

Se em 1723 encontram-se os primeiros registros dos verbetes, em 1730, o economista franco-irlandês Richard Cantillon (1680-1734) divulga a primeira “clara concepção da função

12 Do original: “Tomar a rezolução de fazer alguma acção, alguma obra, &c. Aliquid suscipere (pio suscepi, susceptum) Cic.”

13 “APPREHENDER, V. AT. Fazer aprehensão. §. f. Entender, perceber; ou fixar a imaginação em algum objecto.” (MORAES SILVA, 1789, p. 162).

14 “**Prehendo, praehendo** (síl. inicial breve) ou **prendo**, di, sum, (prae-+-hendo “tomar” <*hend- a+par+de *hed- cf. praeda). tr. **1.** Tomar, agarrar. **2.** Segurar, prender. **3.** Apanhar em flagrante, surpreender. **4.** Atingir, chegar ^a **5.** Apreender, compreender. (TORRINHA, 1945. p. 684).

empreendedora como um todo”. (FILION, 1999, p. 6). Trata-se de uma publicação distribuída à época e que foi editada em livro 25 anos após, em 1755. A obra “Ensaio sobre a natureza do comércio em geral”¹⁵ define o empreendedor como indivíduo que assumia riscos, pois que trabalhava com uma taxa de lucro incerta:

De qualquer maneira, a grande maioria dos habitantes de uma cidade vive o dia a dia e, muito embora constitua o grosso dos consumidores, não tem os meios para fazer nenhuma espécie de provisão dos gêneros agrícolas. Isso leva muitas pessoas, na cidade, a se converterem em mercadores ou empreendedores. Compram os produtos do campo dos que os trouxeram ou os encomendam por sua própria conta. Pagam por eles um preço certo, o do local da compra, para revendê-los, no atacado ou no varejo, por um preço incerto.¹⁶ (CANTILLON, [1755], 2002, cap. XIII, p. 44).

Cantillon (1755), com seu ensaio, foi predecessor do “Pai da Economia Moderna”, Adam Smith (1723-1790), filósofo e economista britânico nascido na Escócia que, em 1776, publica “Uma investigação sobre a natureza e causas da riqueza das nações”¹⁷, onde analisa a estrutura das sociedades comerciais:

[...] a riqueza ou o bem-estar das nações é identificado com seu produto anual *per capita* que, dada sua constelação de recursos naturais, é determinado pela produtividade do trabalho “útil” ou “produtivo”— que pode ser entendido como aquele que produz um excedente de valor sobre seu custo de reprodução — e pela relação entre o número de trabalhadores empregados produtivamente e a população total. (SMITH, 1996, p. 9).

Tendo como marco a publicação deste livro de Smith, estabelece-se a primeira escola moderna do pensamento econômico, a economia clássica, que parte do entendimento que os mercados são propensos a um equilíbrio econômico a longo prazo, se autorregulando.

Decorrente do apreço pelas ideias de Smith e entusiasta pela introdução do conceito de liberalismo econômico na França, Jean-Baptiste Say (1767-1832) divulga suas doutrinas através de um periódico que manteve de 1794 a 1800, em Paris. Em 1803, publica a obra “Tratado de Economia política”¹⁸, onde, de forma didática, estrutura a ciência econômica, definindo primordialmente o seu objeto, a sua natureza e seus métodos. (SAY, 1983, p.10). Unindo as heranças das correntes econômicas mercantilistas, dos fisiocratas e da obra de Smith, Say aborda o pensamento sobre o papel da inovação no indivíduo empreendedor, compreendendo que do

15 Do original: “Essai sur la nature du commerce en général”.

16 Do original: “[...] Quoi qu’il en soit, le plus grand nombre des habitants de la ville, qui ne subsiste qu’au jour la journée, et qui cependant fait la plus forte consommation, ne pourra faire aucune provision des denrées de la campagne. Cela fait que plusieurs personnes dans la ville s’érigent en marchands ou entrepreneurs, pour acheter les denrées de la campagne de ceux qui les apportent, ou pour les faire apporter pour leur compte: ils en donnent un prix certain suivant celui du lieu où ils les achètent, pour les revendre en gros ou en détail à un prix incertain.”

17 Do original: “An Inquiry Into The Nature And Causes Of The Wealth Of Nations”.

18 Do original: “Traité d’économie politique”.

processo produtivo resulta uma utilidade, conceito atual do valor de uso de um produto, ao afirmar que “A produção não é em absoluto a criação de matéria, mas uma criação de utilidade”.¹⁹ (SAY, [1803] 2011, p. 36, tradução nossa). Ao falar em “criação de utilidade”, aborda implicitamente a inovação, uma utilidade que pode ser criada. A partir da constatação de que a utilidade é a determinante do valor, elabora a teoria dos três fatores de produção: terra, mão de obra e capital; e também a primeira teoria das funções do empresário, “[...] introduzindo esse tema na economia política.” (SANDRONI, 1999, p. 545).

Em 1803, Say distinguia empreendedores de capitalistas, em suas funções, riscos e lucros, quando associava “os empreendedores à inovação e via-os como agentes da mudança.” (FILION, 1999, p.7). Por ter sido o primeiro a lançar as bases deste campo de estudo, pode ser considerado como o pai do empreendedorismo. (Id., *ibid.*, p.7).

Retomando as linhas de pensamento de Cantillon e Say, Joseph Alois Schumpeter (1883-1950), um tcheco do Império Austro-Húngaro, publica, em 1911, “Teoria do Desenvolvimento Econômico”²⁰, aprofundando a definição do empreendedorismo no tangente à inovação, ao afirmar que “[...] o desenvolvimento consiste primariamente em empregar recursos diferentes de uma maneira diferente, em fazer coisas novas com eles, independentemente de que aqueles recursos cresçam ou não.” (SCHUMPETER, 1997, p.78).

Em 1942, no livro “Capitalismo socialismo & democracia”²¹, Schumpeter explica a constante espiral de inovação do capitalismo, que “[...] procede dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados e das novas formas de organização industrial criadas pela empresa capitalista.” (Id., *ibid.*, p. 110).

Schumpeter destaca esta constante revolução, uma concorrência com o novo, chamando o fenômeno por “destruição criadora”, que adéqua a demanda aos novos meios disponibilizados a cada momento.

[...] processo de mutação industrial — se é que podemos usar esse termo biológico — que revoluciona incessantemente*²² a estrutura econômica a partir de *dentro*, destruindo incessantemente o antigo e criando elementos novos. Este processo de destruição criadora é básico para se entender o

19 Do original: “La production n’est point une création de matière, mais une création d’utilité”

20 Do original: “Die Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung”

21 Do original: “Capitalism, socialism & democracy”.

22 “(*Essas revoluções não são permanentes num sentido estrito; ocorrem em explosões discretas, separadas por períodos de calma relativa. O processo, como um todo, no entanto, jamais pára, no sentido que há sempre uma revolução ou absorção dos resultados da revolução, ambos formando o que é conhecido como ciclos econômicos.)” [Nota interna de SCHUMPETER, 1997, p. 111].

capitalismo. (Id., *ibid.*, p. 111).

Ao mesmo tempo em que os novos empreendimentos tentam entrar no mercado, impulsionados pelos avanços tecnológicos, os empreendimentos estabelecidos buscarão renovação para barrar estes avanços, lançando estratégias para evitar a obsolescência. Schumpeter propõe que o problema usualmente estudado, de examinar como o capitalismo administra a estrutura existente, deva ser substituído pela indagação de como o capitalismo cria e destrói sua própria estrutura. (Id., *ibid.*, p. 111).

Este entendimento da destruição criadora no processo econômico, que ocorre tanto no modelo socialista quanto no capitalista²³, posiciona a atuação do empreendedorismo como motor da economia, seja estatal ou privada. A contribuição de Schumpeter na defesa do empreendedorismo como protagonista do processo econômico está alinhada à sua escola de pensamento econômico, a escola austríaca, que hoje foca seus estudos nos “[...] processos de mudança tecnológica e estrutura social, nas dinâmicas de inovação, na entrada de novos concorrentes nos cenários competitivos [...]”, aliados a estudos sobre discrepâncias de lucratividade. (BRITO, VASCONCELOS; 2004, p.111). Esta visão do empreendedor foi abordada nesta escola por Carl Menger, no século XIX, e aprofundada por Ludwig von Mises e Friedrich Von Hayek, no século XX. Estudioso de Mises e representante destacado da escola austríaca, Israel Kirzner traz, em sua obra “Competition and Entrepreneurship”, de 1973²⁴, a compreensão atual de que o empreendedor pode ser visto “[...] como uma pessoa que está atenta às imperfeições do mercado e é capaz de coordenar os recursos de maneira mais efetiva, graças à informação sobre as necessidades e recursos de diferentes atores”. (LANDSTRÖM *et al.*, 2012. p. 1155).

Dessa forma, a corrente econômica propõe duas visões de tipos de empreendedores: os organizadores de negócios e os inovadores (BAUMOL apud FILION, 1999, p. 8).

A partir da década de 1920, com o sistema de valores proposto pelo jurista e economista alemão Karl Emil Maximilian (Max) Weber (1864-1920), que busca explicar o comportamento empreendedor a partir da sua educação familiar, religiosidade e ética, o campo do empreendedorismo se estende para além da Economia, surgindo a abordagem sociológica, onde a escolha da ocupação é “decorrente das peculiaridades mentais e espirituais adquiridas do meio ambiente, especialmente do tipo de educação recebida pelo indivíduo no âmbito familiar.” (FERREIRA *et al.*, 2006, p. 209). Nesta abordagem, os aspectos de inovação e geração de negócios

23 Schumpeter, nesta obra, prevê o esgotamento do capitalismo.

24 KIRZNER, I.M., *Competition and Entrepreneurship*. Chicago, IL: University of Chicago Press, 1973.

do empreendedor leva em conta as “características sociais do grupo no qual este indivíduo está inserido”. Weber explica que o pensamento ocidental é conduzido pela habilidade em adotar-se determinados tipos de conduta racional prática que são influenciados pelas forças “mágicas e religiosas e as ideias éticas de dever nelas baseadas.” (WEBER, 2004, p. 32, apud FERREIRA *et al.*, 2006, p. 209). O autor não atribui totalmente a construção do “espírito do capitalismo” às forças religiosas, mas deixa claro que algumas características da cultura econômica moderna têm sua origem na Reforma Protestante²⁵.

Esta análise de Weber, que fundamenta a corrente sociológica do Empreendedorismo, antecipou-se o surgimento da corrente comportamentalista que é formada “por psicólogos, psicanalistas, sociólogos e outros especialistas do comportamento humano”. (FILION, 1999, p.8). Em 1960, o psicólogo estadunidense David McClelland (1917-1988) aponta a ligação entre heróis da literatura como influenciadores de uma conduta reprodutiva manifesta pela necessidade de *realização* dos indivíduos, a partir de sua Teoria das Três Necessidades, onde constam ainda o *poder* e a *afiliação*. Para McClelland, uma sociedade com um alto nível de realização “produzirá empreendedores mais enérgicos que, por sua vez, produzirão um desenvolvimento econômico mais rápido.”²⁶ (McCLELLAND, 1961, p. 205, tradução nossa).

A “sociedade da realização”²⁷ de McClelland estabelece alguns componentes do comportamento do sujeito no papel empreendedor como: assumir riscos moderados, ser determinado, exercer as atividades com energia, ter responsabilidade, ter conhecimento dos resultados financeiros das decisões, antecipar possibilidades e ter habilidades organizacionais. (Id., *ibid.*, p. 207). Ele destaca que mesmo as pessoas que não tem o status de empreendedor podem se comportar de maneira empreendedora: “Assim, um político, um médico, um professor universitário ou um criminoso pode mostrar todos os componentes do comportamento do papel empreendedor, mesmo que seu status não seja primariamente de empreendedor.”²⁸ (Id., *ibid.*, p. 207, tradução nossa).

Embora a teoria das três necessidades de McClelland tenha sofrido críticas por seu caráter reducionista (FILION, 1999, p. 9), ela demonstra que o ser humano tende a reproduzir os modelos de sucesso. Quanto maior o valor social de um modelo, maior o número de jovens que o seguirão,

25 Encontraremos a Reforma Protestante como origem das reformas educacionais na seção 2.5 Educação Empreendedora/empreendimento educativo.

26 Do original “In its most general terms, the hypothesis states that a society with a generally high level of Achievement will produce more energetic entrepreneurs who, in turn, produce more rapid economic development.”

27 Traduzido a partir do título “The achieving society”, livro de McClelland, editado em 1961.

28 Do original: “Thus a politician, a physician, a university professor or a ditchdigger may show all of the components of entrepreneurial role behavior, even though his status is not primarily that of an entrepreneur.”

seja em qualquer estrutura social de qualquer país²⁹.

Nas décadas seguintes à citada obra de McClelland, de 1960 a 1980, o campo do empreendedorismo teve grande avanço nos estudos do comportamento (FILION, 1999, p. 9). A partir de Hornaday; Meredith, Nelson & Neck; e Timmons, o professor canadense Louis Jacques Filion estabelece as características mais frequentemente atribuídas aos empreendedores pelos comportamentalistas, conforme o Quadro 1:

Quadro 1: Características frequentes em empreendedores.

Autoconfiança
Autoconsciência
Agressividade
Capacidade de aprendizagem
Criatividade
Dinheiro como medida de desempenho
Energia
Envolvimento a longo prazo
Flexibilidade
Habilidade na utilização de recursos
Habilidade para conduzir situações
Independência
Iniciativa
Inovação
Liderança
Necessidade de realização
Orientação para resultados
Originalidade
Otimismo
Riscos Moderados
Sensibilidade a outros
Tenacidade
Tendência a confiar nas pessoas
Tolerância à ambiguidade e à incerteza

Fonte: Adaptado de FILION, 1999, p. 9.

Em maior ou menor grau, estas características serão combinadas em uma personalidade empreendedora que, para Filion (1999), será regida pela internalidade, onde o *locus* de controle do empreendedor é interno, decorrente da crença que seu próprio comportamento determina os eventos; em detrimento da crença do controle externo, “[...] como o resultado da sorte, do acaso, do destino, o controle de outros poderosos, ou tão imprevisível em razão da grande complexidade das forças que o cercam.”³⁰ (ROTTER, 1966, p. 1, tradução nossa).

29 Nas sociedades capitalistas globalizadas temos hoje como exemplo o fenômeno da disseminação das “*startups*”, onde jovens, inspirados nos casos de pequenos negócios que se tornaram grandes empresas, tentam replicar este modelo de sucesso.

30 Do original: “[...] as the result of luck, chance, fate, as under the control of powerful others, or as unpredictable because of the great complexity of the forces surrounding him.”

A abordagem dos traços e personalidade do empreendedor de McClelland entra em declínio na década de 1980, considerando-se o artigo do professor estadunidense William B. Gartner, de 1988, “Quem é o empreendedor? é a pergunta errada”³¹ como o ponto de ruptura a esta concepção. Assim, inicia com Gartner a era atual desta área de estudo psicossocial que entende o empreendedorismo como um processo comportamental, no qual se busca observar a ação do empreendedor, investigando-o “[...] a partir do papel que ele desempenha ao permitir que as organizações passem a existir, atuando no processo de criação de novas organizações”. (ARRUDA *et al.*, 2016, p. 27).

A nova corrente pretende ser mais integradora, buscando “entender o fenômeno por meio das relações do indivíduo com a criação de novos valores, interagindo com o ambiente em um processo ao longo do tempo”. Esta abordagem entende que o processo de empreender “deve ser visto como uma configuração complexa de dimensões individuais, organizacionais e ambientais.” (FERREIRA *et al.*, 2006, p. 210).

As dimensões organizacionais referem-se às instituições onde o empreender ocorre; as dimensões ambientais referem-se aos recursos e a “alteração no universo” realizada, seja um produto para o mercado consumidor ou o valor de um novo conceito abstrato. No entanto, é na dimensão individual que recai o interesse e possibilidade de ação educativa. Para entender o empreendedorismo enquanto processo, a partir do indivíduo, Filion (1993) sustenta a sua “Teoria Visionária” onde “um empreendedor é uma pessoa que imagina, desenvolve e realiza visões”. O objeto da visão é “uma imagem, projetada no futuro, do lugar que o empreendedor deseja que seu produto venha a ocupar no mercado. É, também, uma imagem do tipo da empresa necessária para alcançar esse objetivo.” A partir da visão emergente daquilo que se quer lançar, o indivíduo se desloca no tempo com uma visão central, dividida em externa, projetando o lugar no mercado que se busca, e interna, os recursos necessários, acompanhada de visões complementares que são as atividades de gestão. (FILION, 1993, p. 52).

Observa-se que os fatores psicológicos envolvidos neste processo de concretização da visão projetada estão diretamente relacionados com a descrição das Competências Empreendedoras proposta pela Comissão Europeia em 2016. (BACIGALUPO *et al.*, 2016). Esta descrição das competências, embora seja aqui entendida como o coroamento da vertente comportamentalista e como explicitação da dimensão individual da corrente integradora, será retomada na seção 2.5.1, dedicada às Competências Empreendedoras.

31 Do original: “Who is the entrepreneur: Is the wrong question.”

Retomando a evolução conceitual traçada, enquanto os economistas associam os empreendedores à inovação e como propulsores do desenvolvimento, os comportamentalistas inicialmente lhes conferem as características de criatividade, persistência, internalidade e liderança (FILION, 1999, p. 12), passando a focar, desde Gartner, as atitudes do empreendedor enquanto manifestações sociais de seu comportamento, propondo em Filion uma explicação do processo a partir do ponto de vista do empreendedor. Por outro lado, a corrente sociológica reforça a influência do meio, enquanto a corrente integradora busca interpretar o empreendedorismo a partir de suas três dimensões. Nesta perspectiva mais atual, na década de 1980, o campo do empreendedorismo expande-se para todas as ciências humanas e gerenciais (FILION, 1999, p. 10), a partir de publicações como da enciclopédia de Kent, Sexton & Vesper, em 1982; e eventos como a primeira Conferência de Pesquisa em Empreendedorismo da Babson College (BCERC), em 1981, que até hoje tem seus anais publicados de todas as edições anuais como os documentos da *Frontiers of Entrepreneurship Research*.³² (BABSON COLLEGE, 2018).

Enquanto campo de pesquisa, da década de 1980 até hoje se estabelecem, segundo o professor de Administração sueco Hans Landström e outros, três fases na “[...] busca de uma elaboração mais sistemática do conhecimento sobre empreendedorismo: 1) *take-off*, 2) crescimento e 3) busca por maturidade”. (ARRUDA *et al.*, 2016, p. 30). Na fase de decolagem, a ênfase ainda está na psicologia dos traços e personalidade do empreendedor e expansão para diversas áreas; na fase do crescimento (anos 1900), há uma intensificação das pesquisas de forma fragmentada, pouco teórica e com orientação empírica; na fase dos anos 2000, uma heterogeneidade de subgrupos com diversas tendências emergentes, caracterizando ainda como um terreno inconstante em busca da sua definição de domínio de campo. Nesta fase atual, tem destaque o trabalho da professora indiana-americana Saras D. Sarasvathy, de 2001, com o raciocínio de *Effectuation*³³, e da perspectiva evolucionária³⁴ do sociólogo estadunidense Howard E. Aldrich³⁵, de 1999. (LANDSTRÖM *et al.*, 2012, p. 1156). Também se acresce à perspectiva teórica da bricolagem, designação a partir do termo de Lévi-Strauss, utilizado em 1966, aqui sintetizada como polivalência operacional criativa, entendida agora como a “aplicação de combinações de recursos disponíveis a novos problemas e

32 Índice de todas publicações anuais do evento “*Frontiers of Entrepreneurship Research*” está disponível em: <http://www.babson.edu/Academics/centers/blank-center/bcerc/Pages/frontiers-of-entrepreneurship-research.aspx>.

33 Raciocínio empreendedor que parte do reconhecimento das próprias habilidades indo até rede de contatos e meios para implantação de um empreendimento, em oposição ao *Causation*, onde o empreendedorismo se dá pela observação de lacunas de mercado ou oferta de matéria-prima.

34 Esta perspectiva baseia-se na Teoria da Evolução Cultural, que utiliza os conceitos de variação-seleção-retenção. (BURGELMAN *et al.*, 2012, p.259).

35 Nesta perspectiva, o aspecto comportamental do empreendedor não é o mais importante, mas sim que os empreendedores criem variações. Essas variações passam por processos de seleção que vão determinar a sua sobrevivência ou morte no mercado. (SARASVATHY, 2008, p. 13).

oportunidades”. (BAKER, NELSON, 2005 apud OLIVEIRA *et al.*, 2016, p. 42).

Analisando os estudos sobre o empreendedorismo, Filion defende que o campo está em processo de expansão para uma divisão, que fará surgir, talvez em algumas décadas, uma entidade que abordará os aspectos práticos – o Empreendedorismo, e outra entidade que se ocupará dos aspectos teóricos – a Empreendedologia ou Empretenologia. (FILION, 1999. p. 21).

Jean-Pierre Béchard, professor canadense de Educação e Administração, a partir da análise dos 30 trabalhos mais citados em dez anos nas principais publicações do campo, propôs três níveis de conhecimento: o nível praxeológico, o nível disciplinar e o nível epistemológico. (BÉCHARD, 1996, p. 37).

No primeiro nível classificou os trabalhos que se interessam pelas ideias relacionadas às práticas de gestão e de desenvolvimento do empreendedorismo. No nível disciplinar fez a ligação entre as diferentes contribuições trazidas pelas teorias econômicas, psicológicas, socioculturais e das teorias de organização do campo do empreendedorismo. E por fim, no nível epistemológico, interessou-se aos esforços de definição, de modelização, de classificação e de avaliação do campo por outros autores relacionados. (GUIMARÃES, 2004, p. 6)

Outro estudo, dos professores canadenses de Administração Barton Cunningham e Joseph Lischerom, de 1991, sugere que o campo organiza-se em seis áreas: “[...] a escola da grande pessoa”³⁶, a escola de características psicológicas, a escola clássica (da inovação), a escola do gerenciamento, a escola de liderança e a escola do intraempreendedorismo.” (Id., *ibid.*, p.7).

Analisando publicações no campo do Empreendedorismo, os também professores canadenses Richard Déry e Jean-Marie Toulouse, em 1996, traziam a dificuldade em sua delimitação.

De acordo com os autores, está sendo criado um paradigma que ainda não atingiu consenso no referente à construção teórica da disciplina. Especula-se que talvez o campo esteja sendo estruturado teoricamente de maneira diferente das outras ciências humanas, uma vez que o campo do empreendedorismo é proveniente de praticamente todas as ciências humanas e gerenciais. O que se percebe é a necessidade da criação de uma teoria que não se limitasse apenas a uma abordagem unidimensional em função da complexidade do campo. (Id., *ibid.*, p. 8).

36 Escola que surgiu de 1200 a 1700 e que predominou até a Revolução Francesa, onde o empreendedorismo é um “talento inato que não pode ser treinado ou aprendido e que os empreendedores precisam de um bom carisma para progredir como bem-sucedidos” (FAYOLLE, 2012, p. 257), promulgando até mesmo um biotipo de atratividade física do empreendedor, mas que ainda se tem como oportuna por abordar o perfil do empreendedor ao destacar a motivação, a intuição, a ousadia e outros traços como popularidade, sociabilidade, inteligência, conhecimento, julgamento, fluência da fala, tato, diplomacia e determinação. (CUNNINGHAM, LISCHEROM, 1991, p. 48).

Ampliando a vertente econômica tradicional está a definição do campo do Empreendedorismo proposta por Scott Shane, professor estadunidense de Economia, e por Sankaram Venkataram, seu colega indiano-estadunidense, que o divide em três linhas de pesquisa: “O campo do empreendedorismo é o exame acadêmico de como, por quem e com quais efeitos as oportunidades para criar bens e serviços futuros são descobertas, avaliadas e exploradas.”³⁷ (SHANE, VENKATARAM, 2000, p. 218, tradução nossa).

Com esta reconstrução constante, entende-se o empreendedorismo e o empreendedor com dois enfoques básicos: um ‘nativo’, na área de negócios, e o outro mais amplo, com enfoque mais comportamental. Filion traz um conceito dessa primeira vertente.

O empreendedor é uma pessoa criativa, marcada pela capacidade de estabelecer e atingir objetivos e que mantém alto nível de consciência do ambiente em que vive, usando-a para detectar oportunidades de negócios. Um empreendedor que continua a aprender a respeito de possíveis oportunidades de negócios e a tomar decisões moderadamente arriscadas que objetivam a inovação, continuará a desempenhar um papel empreendedor. (FILION, 1999, p. 19).

Nesta abordagem econômica, Israel Kirzner inclui o papel de outros atores que possibilitam a efetivação do empreendimento pelo agente, pois vê “[...] o empreendedor como uma pessoa que está atenta às imperfeições do mercado e é capaz de coordenar os recursos de maneira mais eficaz, graças às informações sobre as necessidades e recursos de diferentes atores.”³⁸ (LANDSTRÖM *et al.*, 2012, p. 1155, tradução nossa). Esta visão do empreendedorismo como processo, em um indivíduo ou em uma empresa, abrange cinco dimensões: autonomia, inovatividade, risco, proatividade e agressividade competitiva. (LUMPKIN, DESS, 1996 apud PAIVA JR., CORDEIRO, 2002, p. 5).

Contemporaneamente, aceita-se a distinção do Empreendedorismo a partir de duas visões, como apontado pelo professor holandês de Administração Sander Wennekers, onde se tem um viés que se refere à atividade do empreendedor, que se expressa pelas ações dos autônomos e proprietários de empresas; e um viés sobre o ‘comportamento empreendedor’ que, de forma genérica, busca aproveitar uma oportunidade, um entendimento associado à inovação e ao pioneirismo. (WENNEKERS, 2006, p. 21). Esta segunda conceituação compreende o intraempreendedorismo, a postura pessoal para resolver problemas independentemente de ser empregador, empregado³⁹, autônomo, servidor público, agente social, cultural ou em nível pessoal,

37 Do original: “The field of entrepreneurship is the scholarly examination of how, by whom, and with what effects opportunities to create future goods and services are discovered, evaluated and exploited”

38 Do original: “[...] the entrepreneur as a person who is alert to imperfections in the market and is able to coordinate resources in a more effective way thanks to information about the needs and resources of different actors.

39 De acordo com Fernando Dolabela, “Exige-se hoje, mesmo para aqueles que vão ser empregados, um alto grau de

na organização da vida do indivíduo. Este conceito está implícito em uma recomendação da Comissão Europeia (EUROPEAN COMMISSION, 2012) para a educação, de que o empreendedorismo envolva a “ação criativa e inovadora, em todas as esferas da vida da pessoa”. (LOPES, 2017, p. 6). No viés da “atividade do empreendedor”, a entidade promotora do empreendedorismo na Dinamarca, a *Fonden for Entreprenorskab*, define que “empreendedorismo é quando você age sobre oportunidades e ideias e as transforma em valor para os outros. O valor criado pode ser financeiro, cultural ou social.”⁴⁰ (FFE-YE, 2012 apud BACIGALUPO *et al.*, 2016, p. 10, tradução nossa). A criação de valor, que está no centro desta definição, pode ocorrer em qualquer domínio ou sistema de valor.

Refere-se à criação de valor nos setores privado, público e terceiro e em qualquer combinação híbrida dos três. Por conseguinte, abrange diferentes tipos de empreendedorismo, incluindo o intraempreendedorismo, empreendedorismo social, empreendedorismo ecológico e empreendedorismo digital.⁴¹ (BACIGALUPO *et al.*, 2016, p. 10, tradução nossa).

Com estas perspectivas, o empreendedorismo explica-se de acordo com sua contemporaneidade. Partindo do entendimento que empreender é inerente ao ser humano, uma característica evolutiva de nossa espécie, o conceito começa a definir-se como as atividades dos aventureiros comerciais e construtores no século XII, acrescentando a inovação no século XVII, compreendido a partir do fenômeno da destruição criadora no início do século XX. Dos anos 1930 aos 1970, coincidindo com a imperiosidade das grandes indústrias e seriação da produção, volta-se para a análise psicossocial do empreendedor (WENNEKERS, 2006, p. 24). Na virada do milênio, assume maior preponderância com a reestruturação da ordem econômica em transcurso, centrada na capilaridade possibilitada pela internet e pelos avanços da tecnologia eletrônica, fazendo emergir novos e grandes *players* no *mainstream* e maximizando as possibilidades de customização no atendimento das necessidades humanas (primárias, sociais e culturais) também por pequenos *players*. Nesta segunda década do século XXI, observa-se que o comportamento empreendedor foi alçado ao status de estilo de vida, na afirmação do conceito do intraempreendedorismo, com expansão deste comportamento também para o campo da Educação.

empreendedorismo. As empresas de base tecnológica precisam de colaboradores que, além de dominar a tecnologia, conheçam o negócio, saibam auscultar os clientes, atender a suas necessidades e, principalmente, introduzir inovações.” (DOLABELA, 2008, p.32). Entende-se aqui que não só as empresas de base tecnológica necessitem destes “bons funcionários”.

40 Do original: “Entrepreneurship is when you act upon opportunities and ideas and transform them into value for others. The value that is created can be financial, cultural, or social.”

41 Do original: “It refers to value creation in the private, public and third sectors and in any hybrid combination of the three. It thus embraces different types of entrepreneurship, including intrapreneurship, social entrepreneurship, green entrepreneurship and digital entrepreneurship.”

2.3 Evolução do campo da Educação

Para construir o entendimento do contexto educacional do objeto de pesquisa, apresenta-se como obrigatória a compreensão da evolução dos conceitos e processos educacionais no mundo ocidental nos últimos cinco séculos, a bem de situar os suportes teóricos da Educação Empreendedora.

A partir da experiência de cursar disciplina nesta modalidade, foi observada a permanente chamada à participação dos alunos na sala de aula e nas atividades extraclasse, caracterizando o que se entende como metodologias ativas.

Metodologia ativa não é nada novo, mas é algo que hoje é importante: que o aluno experimente mais, que ele não fique tão passivo ouvindo e que ele procure também caminhar por sua conta, com a orientação do professor. [...] Então, sair um pouco do modelo do aluno que espera que o professor dê tudo pronto para um aluno mais empreendedor, mais experimentador, é necessário para acompanhar o mundo de hoje. (MORAN, 2017).

Entende-se por metodologia ativa o processo de ensino-aprendizagem centrado no aluno, quando este se torna agente de seu aprendizado. Está em oposição ao método tradicional, baseado em repetições das aulas, disputas e interrogações⁴², um modelo informativo que tem origem medieval e sua primeira sistematização no *Ratio Studiorum* da Companhia de Jesus, instituído em 1500, tornando-se o modelo mais influente por três séculos (LACANALLO *et al.*, 2007, p. 7). “A ‘*Ratio Studiorum*’ fazia sucesso na Europa e conquistava a juventude, atraindo-a aos bons colégios jesuítas, o que fortalecia a escolástica, reformando-a.” (HOFF, 2004, p. 145).

No século XVII, influenciados pelo empirismo⁴³, de Francis Bacon (1561-1626), e a reforma protestante centralizada no monge e professor alemão Martinho Lutero (1483-1546), tem-se Ratke e Comênio como os primeiros reformadores educacionais.

O reformador alemão Wolfgang Ratke⁴⁴ (1571-1635) estudou na “*Gelehrtenschule des Johanneums*”⁴⁵ e, ainda, Teologia, Filosofia, Línguas Orientais e Matemática na Universidade de

42 Embora se possa observar que a disputa, com defensores e atacantes de um tema, já se constitua como um recurso de metodologia ativa.

43 Empirismo é uma escola filosófica do período moderno onde a experiência gera o conhecimento, que pode ser captado do mundo externo pelos sentidos ou do mundo subjetivo pela introspecção.

44 O nome Radke também é encontrado em pesquisa bibliográfica como Raticius e Ratic.

45 Com seu nome aqui traduzido para ‘Escola de Eruditos de Johanneums’, esta instituição inicialmente atendia a um nível de educação intermediário do sistema alemão no século XVI, entre o secundário e o universitário, passando posteriormente a ser uma escola de ensino médio; fundada em 1529 por Johanneums Burgenhagen, seguidor do reformista Martinho Lutero e considerado seu embaixador espiritual, é a mais antiga instituição secundarista de Hamburgo. Até hoje norteia-se como uma escola clássica-humanista.: “o Johanneum atribui grande importância as nossas raízes espirituais culturais no mundo antigo para o futuro dos estudantes.” (Tradução nossa.). Disponível em:

Rostock. Foi o pioneiro na estruturação da gestão escolar e na adoção de um método, onde para cada assunto, deveria haver uma ilustração para fixação do conceito, pronta ou desenhada pelos alunos. Defendia a escola unificada⁴⁶ e pública⁴⁷, com o ensino pela visão da pedagogia realista: pela ordem da natureza, começando do mais simples ao mais complexo, indo do concreto ao abstrato, de forma dosada e sequenciada.

'Nenhuma criança sem escola' e 'Aprender é fácil' foram dois lemas seus que apareceram em muitos escritos e impulsionaram toda a sua obra. [...] Em relação à arte de ensinar apresenta: o reforço das lições nas sextas-feiras, a utilização do método intuitivo (lição de coisas), a profissionalização para os empregos, a utilidade prática dos ensinamentos escolares e o ensino através do livro didático. (Id. *ibid.*, p. 146)

Abolindo a coação e os castigos, implantou seu método [“Arte de Ensinar”] em escolas na Alemanha, colocando-o em prática também em cidades da Holanda e Suíça. (HOFF, 2008). Em Ratke tem-se o primeiro registro da indicação do emprego do ensino mútuo, hoje conhecido como instrução por pares.

Os alunos mais engenhosos podem ajudar os menos instruídos; as melhores cabeças ajudem os que tem mais dificuldades. Os professores devem aprontar mais rapidamente os melhores com o intuito de estes poderem ajudar os colegas. E com os mais atrasados os professores devem tentar uma forma de aceleração com a ajuda dos colegas mais instruídos. (RATKE apud HOFF, 2000, p. 3).

Levando-se em conta o ensino pelo empreendedorismo, em Ratke (2000), destaca-se a representação gráfica, o sequenciamento, a observação, a preparação para o trabalho e a indicação de utilização de uma metodologia ativa.

Ratke influenciou muitos de seus contemporâneos (HOFF, 2000, p. 3), tendo maior destaque o bispo protestante, educador, cientista e escritor tcheco Jan Amos Komensky⁴⁸(1592-1670). Seguidor de Ratke, a quem chamava de “corifeu dos didáticos”, Comênio propõe uma educação centrada no professor, mas que valoriza a experiência e a educação dos sentidos, partindo do que era conhecido pelo aluno (LACANALLO *et al.*, 2007, p. 5), trazendo a natureza e seus fenômenos como analogia ao desenvolvimento do ser humano e, o professor como um artesão que copia estes fenômenos desta natureza perfeita. Sua obra “Didática Magna” pode ser considerado o “primeiro grande projeto de metodologia do ensino e organização escolar da história mundial da educação” (RODRIGUES, 2016), incluindo os conteúdos a serem ministrados desde a escola infantil, de zero a

<https://www.johanneum-hamburg.de/index.php/schola-nostra/leitbild>. Acesso em: 19 set. 2018.

46 A escola unificada defendida por Ratke incluía alunos de todas as classes sociais.

47 As experiências de escola pública de Ratke na Alemanha foram patrocinadas inicialmente por príncipes deste país.

48 O nome de Komenski também é encontrado em pesquisa bibliográfica como Comenius e Comênio.

seis anos de idade até o ensino acadêmico, de 18 a 24 anos. (SILVA, 2006, p.4). Entendendo sempre que a diversidade de inteligências se constitui do excesso ou deficiência do equilíbrio natural, utiliza recursos de ensino como o livro tipográfico e exploração visual, “os meios para ensinar, pois assim as imagens, as gravuras e os objetos ficariam gravados na lembrança.” (LACANALLO *et al.*, 2007, p. 4). Coloca o educador como um motivador, um indutor para a aprendizagem.

Na proposta de Comenius, percebemos que a aprendizagem está ligada a uma forma de percepção do mundo que é ou da admiração, curiosidade – que busca significados –, ou da experiência que vai constituindo as formulações e significações, enfim há uma necessidade de que a criança, enquanto sujeito do conhecimento, vá tomando consciência do que existe ao seu redor e comece a constituir as razões pelas quais as coisas se fundamentam. (SILVA, 2006, p. 4)

Como reformador educacional, Comênio também preconizou a abolição da palmatória e a escola unificada, com experiências de acesso à educação para mulheres e menos favorecidos socialmente, a partir do ideal de ensinar “tudo para todos totalmente”.⁴⁹ (GASPARIN, 2010; RODRIGUES, 2016; SILVA, 2006, p. 2).

Embora tenha havido essas experiências inovadoras, as correntes tradicionais orientadas por doutrinas religiosas prevaleceram até o século XVIII. Com a Revolução Industrial, começa a surgir um novo modelo de educação orientado aos interesses do indivíduo. A educação passa a ser questionada dos pontos de vista social, político, econômico e pedagógico.

Neste contexto, dois nomes preponderam na busca pelo início desta etapa da reforma educacional: Locke e Rousseau. Filósofo inglês, fundador do empirismo moderno e importante teórico do liberalismo (VÁRNAGY, 2006, p. 46), John Locke (1632-1704) preconiza que a educação deve ser formativa, que desenvolva o intelecto, e não informativa, com base na memorização. A partir do raciocínio empirista, indica que o conhecimento procede das ideias simples geradas pela experiência sensível, enquanto as ideias complexas são fusões e combinações das ideias simples. (REIS, 2016). Ao pensar no desenvolvimento da criança, a partir da ideia da “tábula rasa”⁵⁰, valoriza a Educação Física como meio para o autocontrole e tenacidade, abolindo os “golpes e castigos” e substituindo-os por motivações inatas ligadas à curiosidade e ao desejo de recreação e por motivações sociais para o estudo, pela vergonha e o desejo de honradez. Embora educador de jovens aristocratas, quando nem havia escolas públicas, seus pensamentos estão presentes na escola contemporânea, principalmente com o ideário da educação como forma de

49 No original em latim “*Omnes Omnia Omnino*” (Didática Magna in SILVA, 2006).

50 Tábula rasa ou papel em branco são analogias para a ideia de Locke de que o indivíduo nasce sem conhecimento algum.

alcançar o mérito e a ascensão social. (TERUYA *et al.*, 2010, p. 1, 7 e 17).

O filósofo e escritor suíço Jean-Jaques Rousseau (1712-1778) traz contribuição referencial à embrionária pedagogia moderna em sua obra “Emílio ou da Educação e do Contrato Social”, situando a criança no centro do processo educacional. Com o princípio que o homem é corrompido pela sociedade, esta obra “trata dos princípios para evitar que a criança se torne má, uma vez que o pressuposto básico é a crença na bondade natural do homem.” (LACANALLO *et al.*, 2007, p. 4). Uma proposta que busca desenvolver as potencialidades da criança e afastá-la dos males sociais. O texto de Rousseau reconhece que cada fase da vida tem suas características próprias, percorrendo para o raciocínio que explica o princípio mental que sustenta a educação ativa, designação decorrente de suas linhas de pensamento.

Embora a memória e o raciocínio sejam duas faculdades essencialmente diferentes, uma não se desenvolve realmente sem a outra. Antes da idade da razão, a criança não recebe ideias, apenas imagens, e a diferença entre umas e outras é que as imagens são apenas pinturas absolutas de imagens sensíveis, e as ideias são noções dos objetos determinadas por relações. Uma imagem pode estar sozinha no espírito que a imagina, mas toda ideia supõe outras ideias. Quando imaginamos, não fazemos nada além de ver, quando concebemos, comparamos. Nossas sensações são meramente passivas, ao passo que todas as percepções ou ideias nascem de um princípio ativo que julga. (ROUSSEAU *in* SOËTARD, 2010, p. 39).

Rousseau está presente na contemporaneidade ao entender que “a verdadeira finalidade da educação era ensinar a criança a viver e aprender a exercer a liberdade” (SOUZA, 2001), conceitos que podemos encontrar em diretrizes e slogans de instituições educacionais. Com estudos a partir das leituras de Locke, Fénelon, Condilla, Montaigne, Fleury e Rollin, embora sendo autodidata, foi o teórico que marcou o “centro do movimento entre do antigo para o novo mundo da educação”, tendo influenciado e sendo referenciado por reformadores práticos como Pestalozzi, Fröbel, Makarenko, Dewey e Freinet. (SOËTARD, 2010, p. 12).

Nesta linha do tempo, neste mesmo século XVIII está o início do trabalho de outros dois reformadores educacionais, Basedow e Pestalozzi.

O professor e escritor educacional alemão Johann Bernhard Basedow (1724-1790) foi aluno da “Gelehrtenschule des Johanneums”, com estudos em teosofia e filosofia. Em 1749, ainda como professor particular de filhos de nobres, usou jogos para o ensino, sendo esta a primeira referência encontrada neste sentido. Contrário ao tratamento violento, com inspiração em Rousseau, Lodke e Comênio, empregou um método de ensino através de conversas e brincadeiras com as crianças,

aliando um programa de Educação Física, treinamento manual e a visão realista na observação da natureza e do mundo. Suas iniciativas editoriais e a forma de viabilização de sua escola unificada, a *Philanthropinum*, fazem de Basedow uma referência também na pedagogia filantrópica. (CHALMEL, 2016; PINLOCHE, 1889).

O teólogo e escritor alemão Christian Gotthilf Salzmann (1744-1811), trabalhou para Basedow no *Philanthropinum* em Dessau, tendo ajudado-o no desenvolvimento da pedagogia filantrópica desta escola e depois em sua própria em Schnepfenthal, preconizando uma relação de amor e de confiança e a orientação de que a educação deve ser alegre e lúdica, envolvendo trabalhos práticos, de acordo com a evolução da criança, tendo sua base na educação religiosa, moral e física. Considerado o 'Rousseau alemão', embora o conceito atual de liberdade seja bem distinto do de então, a exemplo da moralidade sexual da época, como em seu clássico “Sobre os Pecados Secretos da Juventude”, de 1785, onde foi encontrada, nesta pesquisa, a primeira referência à ideia de arco de aprendizagem na explicação da sexualidade da natureza. (SALZMANN, 1813, p. 151; ENCYCLOPEDIA OF CHILDREN AND CHILDHOOD IN HISTORY AND SOCIETY, 2004);

O pedagogo e educador suíço Johann Heinrich Pestalozzi (1746-1827), com postulados como o da educação pelo método centrado no aluno, intuitiva – pelo uso dos sentidos – e racional, o ensino em sequência do simples ao complexo (OLIVEIRA, 2017), nega a educação como modelagem para atuação no mundo, entendendo-a como a forma do homem fazer-se a si mesmo, uma liberdade por vezes comprometida com o mundo social em razão da aquisição do ofício (SOËTARD, 2010, p. 18 e 19). Sem utilizar castigos nem recompensas, comuns em outras escolas de sua época, valia-se da disciplina e do amor pedagógico⁵¹ para motivar seus alunos nas dez horas de aulas por dia, das seis da manhã às oito da noite. (LIMA, 2014, p. 3).

Os estudos de Pestalozzi avançaram o século seguinte no trabalho de dois de seus discípulos, Fröebel e Herbart.

O pedagogo e educador alemão Friedrich Fröebel (1782-1852), seguiu com as ideias do respeito ao aluno e do amor às crianças, do desenvolvimento pelo interesse, a importância do jogo e do brinquedo, sendo dele a criação do instituto do jardim de infância e de sua pedagogia.

A criança precisa ter uma mente ativa e livre para poder abrir as portas do conhecimento. Ela deve ser livre para explorar, escolher, questionar e agir. A aprendizagem deve sempre partir daquilo que a criança já conhece. Ouvir o conhecimento da criança é o principal requisito para o

51 O amor pedagógico em Pestalozzi enxerga o ser humano como um ser potencial e herdeiro da divindade (LIMA, 2014, p. 7).

sucesso da educação. A liberdade, para Froebel, era o oposto da força e do medo, estando ligada ao amor que deveria presidi-la. [...] O professor deve levar a criança a internalizar a disciplina e ser capaz de, sozinha, perceber e avaliar seus atos, para só então modificá-los. (ARCE, 2002, p. 114).

Em Fröebel, encontra-se a primeira conceituação para ‘Educação Ativa’, termo que o próprio autor utiliza em seu texto (FRÖEBEL, 1903, p. 9), em contraposição a uma educação passiva, defendendo a primeira pela passividade ser contrária a uma ideia religiosa de liberdade do ser humano.

Portanto, ao contentar-se com o aspecto passivo da educação – com a educação que se limita a adaptar-se e a seguir – o pensamento vivo, eterno, divino, pressupõe e exige, por sua própria natureza, a determinação e espontânea atividade desse ser –, o homem criado para a liberdade e para a imitação de Deus. (FRÖEBEL *in* HEILAND, 2010, p. 58).

Excetuando-se o determinismo religioso, a base conceitual ficaria aqui estabelecida ao preconizar a valorização da liberdade em oposição a uma ideia de educação repetitiva.

Outro⁵² aluno de Pestalozzi foi o filósofo alemão Johann Friedrich Herbart (1776-1841), criador da Pedagogia como disciplina acadêmica, uma pedagogia baseada na razão, buscando o ‘aperfeiçoamento moral do homem’ para o exercício de seu livre-arbítrio. Centrado na Psicologia, assim como seu mestre, entendia a educação/instrução⁵³ a partir de uma tendência íntima, o interesse, este como impulsor para a busca das representações que retenham “um objeto de pensamento, na consciência, precisando de associações para o seu retorno.” (LACANALLO *et al.*, 2007, p. 8).

O interesse, que juntamente com o desejo, a vontade e o gosto se opõe à indiferença, distingue-se do três pelo fato de não poder dispor do seu objeto, mas de estar dependente dele. [...] O interesse só transcende a simples percepção, pelo fato de nele a coisa observada conquistar de preferência o espírito e se impor mediante uma certa causalidade entre as outras representações (Livro Segundo, cap. 2, p. 69). (HERBART *in* HILGENHEGER, 2010, p. 102).

Além da psicologia, Herbart fundamenta sua pedagogia também na ética, afirmando a autoridade do professor como aplicador da instrução educativa. Sua contribuição mais aceita é o “método dos passos formais” ou os “cinco passos” para o bom professor: a preparação, a apresentação do novo argumento, a associação, a integração sistêmica e o método ou aplicação.

52 Pestalozzi teve como alunos e discípulos: Denizard Rivail (Allan Kardec), Ramsauer, Delbrück, Blochmann, Carl Ritter, Fröebel e Zeller.

53 Herbart negava distinções entre educação e instrução: quanto mais idéias claras e verdadeiras na consciência, mais possibilidades de se ter uma criança ou um adulto com boa conduta.” (LACANALLO *et al.*, 2017, p. 8)

(LACANALLO *et al.*, 2007, p. 8).

Neste período, o político estadunidense Horace Mann (1796-1859), inspirado no modelo prussiano de educação, assume o pioneirismo da reforma educacional nos Estados Unidos da América ao fixar os princípios da escola pública para uma sociedade livre, a partir de seu entendimento que a equalização das possibilidades de acesso à educação entre os cidadãos alavancaria o desenvolvimento da nação. Buscando preparar o jovem para o emprego, seu método educacional aplicava práticas que visavam a obediência à autoridade, prontidão no atendimento e organização do tempo das tarefas, orientado por uma fé pessoal sobre a busca humana pela felicidade:

[...] é a lei da nossa natureza desejar a felicidade. Esta lei não é local, mas universal; não temporária, mas eterna. Não é uma lei que seja provada por exceções, pois não conhece exceções. [...] . Os jovens desejam a felicidade mais intensamente do que os outros. Esse desejo é inato, espontâneo, exuberante; [...] O desejo consciente de felicidade está ativo em todos os homens.⁵⁴ (MANN, 1853. p. 9, tradução nossa).

Em uma época onde os castigos físicos eram vistos como um recurso didático, encontra-se em Mann a defesa do prazer que o desenvolvimento do intelecto propicia, superior às “belas adaptações do mundo físico as nossas necessidades”. (Id., *ibid.*, p. 30).

Em publicação do início do século XX, o professor inglês James Welton (1854-1942) também destaca a educação pela relação da personalidade com a sociedade: “Cortar o lado social de uma pessoa e o indivíduo é reduzido ao nada vazio. Seu desenvolvimento e sucesso na vida dependem da plenitude e da sabedoria com que entra em relações com o mundo em que ele se encontra.”⁵⁵ (WELTON, 1906, p. 8, tradução nossa).

Na virada do século XIX para o XX, estas percepções da importância das relações sociais para o aprendizado e de um ensino que amparasse a conquista da felicidade viriam a orientar propostas posteriores, inclusive as mais atuais, embora à época tenham sido transpostas à prática apenas como experiências isoladas.

Seguidor da corrente filosófica pragmatista⁵⁶, o filósofo, pedagogo e pedagogista

54 Do original: “I begin with the postulate, that it is the law of our nature to desire happiness. This law is not local, but universal; not temporary, but eternal. It is not a law to be proved by exceptions, for it knows no exception. [...] The young desire happiness more keenly than any others. This desire is innate, spontaneous, exuberant; [...] The conscious desire of happiness is active in all men.”

55 Do original: “Cut away the social side of a person and the individual is reduced to an empty nothing. His development and success in life depend upon the fullness and wisdom with which comes into relations with the world in which he finds himself.”

56 Doutrina filosófica que, partindo da tese fundamental que a ideia que temos de um objeto qualquer nada mais é

estadunidense John Dewey (1859-1952) traz como contribuição a ligação entre ensino e prática cotidiana através do estímulo ao raciocínio: a Escola Experimental, onde “o pensamento constitui, para todos, instrumento destinado a resolver os problemas da experiência e o conhecimento é a acumulação de sabedoria que gera a resolução desses problemas.” (WESTBROOK, 2010, p. 15). Com experiências de gestão democrática, na Escola Experimental de Dewey tem-se o relato da realização de trabalhos em grupo, a partir de um projeto, como encontrado no livro “A Escola e a Sociedade”⁵⁷, de 1899. (Id., *ibid.*, p. 23).

Além da experimentação, Dewey considera os conhecimentos prévios do estudante, como colocado em sua publicação de 1938, “Experiência e Educação”: “É o preceito cardinal da mais nova escola de educação que o início da instrução deve ser feito com a experiência que os alunos já têm; que esta experiência e as capacidades que foram desenvolvidas durante seu curso forneçam o ponto de partida para toda a aprendizagem futura.” (DEWEY, 1963, p. 74). Sua educação volta-se ao mundo real, a educação para a sociedade, antecipando aquilo que será encontrado no futuro, a partir de atividades práticas. Nesse sentido, a escola “tem a chance de ser uma comunidade em miniatura e uma sociedade embrionária. Fazer isso significa tornar cada uma de nossas escolas uma vida comunitária embrionária, ativa com os tipos de ocupação que refletem a vida da sociedade mais ampla.”⁵⁸ (Id., 1955, p. 29).

Seguindo princípios de Fröebel e Herbart, John Dewey considerava o desenvolvimento do conhecimento um processo social: indivíduo e sociedade, em sua individualidade e em sua coletividade, se justificam em seus papéis por sua relação indissociável e que os justifica.. Esta tese integrava o movimento reformista que despertava nos Estados Unidos da América e na Europa, que viria a ser conhecido como Escola Nova, a que Dewey denomina como Educação Progressista, e que Adolphe Ferrière chamaria de Escola Ativa, na virada do século XIX para o século XX. (LACANALLO *et al.*, 2007, p. 9).

O novo modelo de escola passa a contar com estudos e experiências simultâneas nos Estados Unidos da América e na Europa. Neste continente, a Escola Nova tem outros três nomes representativos no médico e químico inglês Cecil Reddie (1858-1932), no médico neurologista e

senão a soma das ideias de todos os efeitos imaginários atribuídos por nós a esse objeto, que passou a ter um efeito prático qualquer, prega que a validade de uma ação é determinada pelo seu bom êxito prático, considerando assim o valor prático como o critério da verdade Foi inicialmente desenvolvida por Charles Sanders Peirce (1839-1914), William James (1842-1910), Oliver Wendell Holmes (1841-1935) e Josiah Royce (1855-1916).

57 Do original: “The school and society”.

58 Do original “It gets a chance to be a miniature community, and embryonic society. To do this means to make each one of our schools an embryonic community life, active with the types of occupation that reflect the life of larger society.”

psicólogo suíço Édouard Claparède (1873-1940) e no pedagogo, também suíço, Adolphe Ferrière (1879-1960).

Na Inglaterra, Cecil Reddie foi o pioneiro na implantação da Escola Progressista na Europa, rejeitando os castigos físicos e defendendo os princípios da autodisciplina e tutoria, com um método que empregava estudos intensivos e instrução individual associados a um programa diário de exercícios físicos, trabalhos manuais, recreação e prática artística (ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA, 2018). Como reformador educacional, foi um crítico dos métodos empregados à época.

O resultado para nós mesmos foi que mantivemos o Ideal apresentado pela Religião em uma espécie de câmara secreta da mente, enquanto selecionamos, como dito acima, um número de heróis de nosso entorno e os idealizamos para servirem como exemplos vivos para o uso diário.⁵⁹ (REDDIE, 1900, p. 7, tradução nossa).

Em seu livro “Abbotsholme, 1889-1899, Ten years’ work in an educational laboratory” Reddie resgata seu discurso na comemoração do primeiro ano da escola que fundou, a Abbotsholme School⁶⁰, trazendo os objetivos quando da fundação da instituição.

Os objetivos mantidos em vista, tal como indicado na circular emitida no ano passado, foram estes: para trazer um algum desenvolvimento físico entre os meninos do que é apenas através de jogos; para desenvolver um conhecimento de, interesse nas ocupações industriais e uma valorização do trabalho realizado para todos e necessário para a comunidade; e, em particular, para promover um fluxo constante de energia nervosa sobre todo o corpo durante um maior parte do dia do que é possível sob as condições usuais da vida na escola.⁶¹(Id., *ibid.*, p. 61, tradução nossa).

Alguns anos após a experiência educacional de Reddie, Claparède destaca-se com a psicologia funcionalista que teve grande influência na renovação pedagógica no início do século XX. Fundamentada na tese que todo organismo é um sistema que tende a se manter intacto, traz o conceito da autorregulação como forma de sanar o desequilíbrio. No ser humano, a busca deste reequilíbrio se dá através de dez leis da conduta: necessidade, extensão da vida mental, tomada de consciência, antecipação, interesse, interesse momentâneo, reprodução do semelhante, tateio compensação e autonomia funcional. (HAMELINE, 2010, p. 80). Preconiza que o professor deve

59 Do original “The result to ourselves was that we kept the Ideal presented by Religion in a kind of secret chamber of the mind, while we selected, as said above, a number of heroes from our surroundings and idealised them to serve as living examples for daily use.”

60 Disponível para acesso em <<https://www.abbotsholme.co.uk/>>.

61 Do Original “The aims kept in view, as stated in the circular issued last year, have been these : to bring about a more wholesome physical development among the boys than is practicable merely through games ; to develop a knowledge of, and interest in, industrial occupations, and an appreciation of work done for all and necessary for the Commonwealth ; and, in particular, to promote a steady flow of nervous energy over the whole body during a larger portion of the day than is possible under the usual conditions of life at school.”

estimular o interesse, despertando as necessidades intelectuais e morais, sendo mais um auxiliar dos alunos que um transmissor de conhecimentos. (ARCE, 2017). A partir destes pressupostos define a “Escola Sob Medida”, uma ideia mais próxima a um laboratório que um auditório onde o educador deve se preocupar com cada criança em particular. Atribuía o desenvolvimento do indivíduo à combinação de componentes hereditários e sociais, defendendo a separação de turmas por níveis de inteligência ou nível de dificuldade de aprendizagem. (HAMELINE, 2010, p. 34). Indicou a relação determinística entre o crescimento e desenvolvimento mental, estabelecendo também a “existência de diversidades individuais nas aptidões” e a importância das vocações (Id., *ibid.*, p. 111). A abordagem funcional da psicologia é uma das predecessoras do cognitivismo, abordado na seção 2.3.2.3.

Já Ferrière, em 1915, apresenta os 30 princípios da Escola Nova como prefácio da obra *École nouvelle en Belgique* de Faria de Vasconcelos⁶². Estes princípios buscam o impulso espiritual da criança e o desenvolvimento da autonomia moral do educando, através do trabalho e da integração ao meio social produtivo. (VASCONCELLOS, 1915, p. 9).

Um dos três fundadores do *Bureau International des Écoles nouvelles*⁶³, em 1899, Ferrière foi o grande propalador desta prática escolar no início do século passado, não só na Europa, mas também em viagem pela América do Sul em 1930. (PERES, [s.d.], p. 3). Sintetizada nas palavras Ciência, Verdade e Fé, a Escola Nova torna-se uma prática escolar que possibilita a Educação Nova, estabelecida de forma: “integral (intelectual, moral e física); ativa; prática (com trabalhos manuais obrigatórios, individualizada); autônoma (campestre em regime internato e co-educação).” (GADOTTI, 1993, p. 143). Em sua prática pedagógica, a aprendizagem da Educação Nova por Ferrière se baseia na mobilização dos centros de interesse da vida cotidiana. (HAMELINE, 1993, p. 15).

Ferrière conclui seu artigo de 1922, “Qu'est-ce que l'École Active?”, aspirando que a Escola Ativa alcançasse o maior número de nações a partir das experiências pioneiras e que, se ela se tornasse a “escola do amanhã”, isso se deveria a muitos.

Se a escola ativa, preparada por J.J. Rousseau, por Pestalozzi, pela moderna biologia e psicologia e pelo quadro incomparável das novas escolas na campanha, pode nascer em 1900; se, desde então, ela está no processo de conquistar o mundo; [...] se, purificada e ampliada, se torna a escola de amanhã, não a devemos nem a um homem, nem a um grupo, nem a uma nação, mas à verdade que ela carrega consigo mesma, à sua

62 Professor português radicado na Bélgica, do mesmo grupo de estudos de Adolphe Ferrière.

63 O “Bureau international des Écoles nouvelles” foi criado em 1899, organizado em 1912, com sede nas Pléiades sur Blonay (Vaud, Suíça). (VASCONCELLOS, 1915, p. 4).

conformidade com a grande as leis da vida e da mente que o homem, em seu passo em direção à luz, rasga dia após dia do Desconhecido.⁶⁴ (FERRIÈRE, 1922, p. 15, tradução nossa).

Como posto por Ferrière, muitos alinham-se a esta concepção de educação da Escola Nova ou Ativa [hoje entendida pelos educadores estadunidenses Brian Drayton e Bertram Bruce pela designação englobante de Educação Progressista⁶⁵], a citar mais alguns do ‘período original’⁶⁶ (PINTASSILGO, 2012, p. 14), detendo-se nos autores/educadores pela recorrência nas pesquisas das contribuições nas teorias de aprendizagem e com maior pertinência ao objeto de estudo, em ordem cronológica pelas datas de nascimento (BORDENAVE, PEREIRA, 1991; SANTOS, 2006; LACANALLO *et al.*, 2007; CAVALCANTE, SILVA, 2008):

- o padre católico italiano Giovanni Melchiorre Bosco (1815-1888), por sua atividade pioneira, em 1851, como responsável por contratos de trabalho entre aprendizes e empregadores, atividade relacionada ao seu trabalho educacional e assistencial junto a meninos em situação de rua, dando origem ao Sistema Preventivo Salesiano, embasado na razão, religião e bondade amorosa (BOSCO, 1982, p. 165; CATHOLIC ENCYCLOPEDIA, 2018);

- o filósofo, educador, artista e esoterista austro-húngaro Rudolf Steiner (1861-1925), criador da Pedagogia Waldorf que incentiva a criatividade e a autonomia, abordando de forma integrada o desenvolvimento físico, espiritual, intelectual e artístico, observando as características diferenciadas de cada aluno (ARAÚJO, 2016, p. 9);

- o educador porto-riquenho Alfredo M. Aguayo (1866-1948), que propõe uma sequência com quatro passos para a resolução de problemas aritméticos⁶⁷ passível de aplicação em outros contextos e experiências: “1) compreender as condições do problema; 2) imaginar a solução; 3) executar o plano imaginado; 4) verificar a solução” (AGUAYO, 1935, p. 389); esta sequência antecipa a sistematização do Arco de Charles Maguerez, a ser abordado no subcapítulo da Educação, na seção 2.3.4; e na seção 2.3.4.1, onde defende-se a Aprendizagem Baseada em Problemas como método de ensino preponderante na Educação Empreendedora;

64 Do original: “Si l'Ecole active, préparée par J.-J. Rousseau, par Pestalozzi, par la biologie et la psychologie modernes et par le cadre incomparable des écoles nouvelles à la campagne, a pu naître en 1900 ; si, depuis lors, elle est en voie de conquérir le monde; [...] si, épurée et grandie, elle devient l'école de demain, on ne le devra ni à un homme, ni à un groupe, ni à une nation, mais à la vérité qu'elle porte en soi, à sa conformité avec les grandes lois de la vie et de l'esprit que l'homme, dans sa marche tâtonnante vers la lumière, arrache, jour après jour, à l'Inconnu.

65 Este entendimento da Escola Progressista será abordado na seção 2.3.3

66 ‘Período Original’ da Escola Nova entende-se aqui como o compreendido pelas primeiras décadas do século XX.

67 Aguayo, pelo enfoque da aritmética, distingue sete tipos de problemas: práticos, narrativos, contos aritméticos, problemas de situação real, problemas sem número, os incompletos e os propostos pelos alunos. (AGUAYO, 1935, p. 287).

- a médica, educadora e pedagoga italiana Maria Montessori (1870-1952), com a sua proposta de aplicação da Pedagogia Científica⁶⁸ com ênfase na autonomia, na liberdade e respeito ao desenvolvimento natural da criança, com planos de desenvolvimento por idade e etapa individual, sendo o Método Montessori um conjunto de teorias, práticas e materiais – como jogos educativos – partindo do concreto para o abstrato (RÖHRS, 2010), que é utilizado para “se libertar a verdadeira natureza do indivíduo, para que esta possa ser observada, compreendida, e para que a educação se desenvolva com base na evolução da criança, e não o contrário.” (SALOMÃO, [2013]);

- o médico, professor e pedagogista belga Jean-Ovide Decroly (1871-1932), com o envolvimento por centros de interesse em intercâmbio com o meio e a formação da personalidade pela expressão oral e gráfica das crianças, além da proposta da ciência aplicada da “pedotécnica”, onde seria possível obter comprovações científicas, ao olhar científico da época, da eficiência das práticas pedagógicas nas escolas que seriam laboratórios de pedagogia, renovando e multiplicando o conhecimento, ao que chama de Educação Evolucionista (DUBREUCP, 2010, p. 27);

- o professor estadunidense William Heard Kilpatrick, (1871-1965), que teve influências de Pestalozzi e de Fröbel no início da carreira docente, tendo sido aluno de doutorado de Dewey; destacando o ato intencional como base para a ação, Kilpatrick sistematiza o método de projetos, individual ou em grupos, propondo sua classificação em quatro tipos: 1) fazer algo a partir de uma ideia ou um plano utilizando as etapas de análise, planejamento, execução e avaliação, 2) experiência estética, 3) problema intelectual, e 4) adquirir conhecimento/capacidade, utilizando as etapas do primeiro tipo (MARQUES, 2016, p. 107; KILPATRICK, 1929, p. 16);

- o psicólogo estadunidense Edward L. Thorndike (1874-1949), que partiu de experiências de aprendizagem com animais para entender e propor métodos para a aprendizagem humana e avaliação de níveis de inteligência, que classifica em abstrata, mecânica e social; por estabelecer a Lei do Efeito onde: “a) as respostas a uma situação seguida de satisfação são fortalecidas; e b) as respostas que são seguidas por desconforto são enfraquecidas”; de toda sua contribuição, como o conexionismo psicológico⁶⁹, (PLUCKER, ESPING, 2016), destaca-se ainda sua proposição de que a aprendizagem se dá por Tentativa-e-Erro e por Associação Estímulo-Resposta (THORNDIKE, 1932);

68 A Pedagogia Científica proposta por Montessori é uma pedagogia do estudo individual do escolar, que “[...] somente será possível graças à observação de crianças livres, isto é, de crianças observadas e estudadas em suas livres manifestações, sem nenhum constrangimento”(MONTESSORI *in* RÖHRS, 2010, p. 55).

69 Teoria do que preconiza que o comportamento e o pensamento devem ser explicados em termos de conexões físicas entre os neurônios.

- o professor, escritor e jornalista escocês Alexander Sutherland Neill, (1883-1973), com a pedagogia libertária, cujo eixo teórico-ideológico sintetiza-se nas expressões de liberdade, afeto, desejo e verdade, defendia que a busca por felicidade como caminho para educação. Demonstrando uma crença genuína na transformação da ordem social a partir do trabalho e da consciência de cada membro da sociedade, em 1921 cria a *International Scholl*, atual *Summerhill School*, na Inglaterra, que se constitui na primeira experiência de gestão democrática em escolas, valorizando a independência dos educandos (READHEAD, 2018);

- a professora estadunidense Helen Parkhurst (1886-1973), com influência nos postulados de Dewey, do filósofo Ralph Waldo Emerson e com sua experiência de trabalho junto a Montessori, sistematiza do Plano Dalton, em 1919, que se propunha a reformar a pedagogia antes centrada no professor, tendo como primeiros princípios a liberdade e a cooperação, estimulando entre os alunos a autoconfiança e a autogestão da aprendizagem (PARKHURST, 1922, p. 19 e 26); propõe um método onde as séries e conteúdos são tarefas de aprendizado, tendo realizado, em 1911, experimentos precursores em espaços diferenciados, substituindo os bancos por grandes mesas, disponibilizando materiais e instrumentos de aprendizagem e incluindo posteriormente visualizadores gráficos da evolução das tarefas, transformando a sala de aula em um laboratório para cada disciplina (DEWEY, 1930);

- o pedagogo e pedagogista ucraniano soviético Anton Semynovich Makarenko (1888-1939) estabelecendo um método de educação pelo coletivo, fundamentado individualmente em autocontrole, trabalho e disciplina, e coletivamente na representatividade e na autogestão (FILINOV, 2010, p. 123);

- o pedagogo e pedagogista francês Célestin Freinet (1896-1966), com a Pedagogia do Bom Senso, uma pedagogia “da natureza” que comparava a educação à instrução animal (FREINET, 2004, p. 11), e a proposição das Invariantes Pedagógicas, pressupostos da relação ensino-aprendizagem, estes buscando estabelecer uma relação construtiva entre o professor e o aluno (SAMPAIO, 1989; LEGRAND, 2010);

- o biólogo, psicólogo e epistemólogo suíço Jean Piaget⁷⁰ (1896-1980), a partir do estudo do desenvolvimento da inteligência e da emocionalidade da criança e do adolescente, elabora as bases da Teoria Cognitiva, abordagem psicológica que acentua os aspectos estruturais e as leis essencialmente universais (de origem biológica) do desenvolvimento humano (IVIC, 2010, p. 13),

70 Os estudos de Piaget, Skinner, Rogers, Vygotsky e Freire será retomado na análise das teorias de aprendizagem, na seção 2.3.2.

apontando os quatro estágios de desenvolvimento⁷¹ e a importância da experimentação, pois “[...] só se aprende a experimentar, tateando, por si mesmo, trabalhando ativamente, ou seja, em liberdade e dispondo de todo o tempo necessário” (PIAGET, 1949 *in* MUNARI, 2010, p.18); é o autor primeiro da Teoria de Aprendizagem Construtivista, assim denominada em razão da utilização de modelos didáticos que induzem o aprendente a assimilar o novo conhecimento, do todo para as partes, para após acomodá-lo em suas estruturas mentais, substituindo, corrigindo ou acrescentando conceitos. (BORDENAVE, PEREIRA, 1991, p. 61);

- o psicólogo estadunidense Carl Ransom Rogers (1902-1987), influenciado pelos estudos de Kilpatrick como o método de projetos, pelo empirismo de John Dewey e os princípios teológicos do liberalismo protestante, a partir de sua inovadora experiência terapêutica não-diretiva, correlaciona as atitudes do terapeuta de autenticidade, respeito e empatia ao educador, propondo e aplicando a liberdade de escolha da orientação e conteúdo dos cursos pelos alunos, privilegiando assim as atitudes em relação às técnicas (ZIMRING, 2010, p. 13), tornando-se a maior referência da Teoria Humanista;

- o psicólogo estadunidense Burrhus Frederic Skinner (1904-1990), considerado um dos mais proeminentes do século XX (SMITH, 2010, p. 11), avançando no corrente do comportamentalismo, a partir de John Broadus Watson (1878-1958), pioneiro da tradição behaviorista na década de 1920, ambos seguindo os experimentos do fisiologista russo Ivan Pavlov (1849-1936) sobre o reflexo condicionado, propôs o conceito do estímulo condicionante, sendo este por ele considerado o mecanismo que leva a uma mudança de comportamento e, conseqüentemente, ao aprendizado; considerado como figura central da Teoria Comportamentalista;

- o psicólogo estadunidense Robert Mills Gagné (1916-2002), fundamenta a Teoria Instrucional a partir do entendimento da aprendizagem como processamento da informação do meio externo pelo organismo, uma mudança condicionada pelos meio externo e pela própria estrutura psíquica do indivíduo, entendendo ser possível o aprimoramento deste meio externo, desta informação que chega ao aprendente (no caso, a educação escolar) (POEFDS, 2008; RICHEY, 2000; TAROUCO, 2008);

- o russo Lev Semyonovich Vygotsky (1896-1934), com sua formação em direito, filosofia e história, elabora uma teoria psicológica de desenvolvimento a partir das relações do organismo, em seu momento evolutivo, com os aportes da cultura, através da interação social e na dimensão histórica-temporal deste organismo (IVIC, 2010, p.16), trazendo, como síntese desta sua Teoria

71 Os quatro estágios observados por Piaget serão abordados na seção 2.3.2.3.1.

Sociointeracionista, a supremacia do “interagir para apreender”, com o outro e com a sociedade, sendo a base para esta relação o estabelecimento de uma linguagem comum;

- o psicologista educacional estadunidense Benjamim Samuel Bloom (1913-1999), que em 1956, coordenando uma comissão multidisciplinar, propõe a taxonomia dos objetivos educacionais, relativa à formação das habilidades, dividindo a aprendizagem em domínios do cognitivo, do afetivo e do psicomotor⁷² onde, em cada domínio, o aprendizado de uma habilidade precede a ao nível seguinte; também propõe, já em 1971, o *Mastery Learning* ou Método de Aprendizagem por Mestria⁷³, que prevê o controle de cinco variáveis para sua eficácia:

(1) aptidão para tipos de aprendizado, visto como a quantidade de tempo requerida pelo aprendiz para atingir o domínio da tarefa; (2) qualidade do ensino, visto em termos de se aproximar do ideal para um determinado aluno; (3) capacidade de compreender a instrução, isto é, compreender a natureza da tarefa e os procedimentos a seguir; (4) perseverança, a quantidade de tempo que alguém está disposto a gastar em aprender; e (5) tempo permitido para a aprendizagem, a chave para o domínio ou mestria.⁷⁴ (BLOOM, 1968, p. 1, tradução nossa).

- o educador, pedagogo e filósofo brasileiro Paulo Reglus Neves Freire (1921-1997), com influências nos conceitos de Sartre e de outros filósofos existencialistas⁷⁵, do aluno ativo de Rousseau e do materialismo histórico e dialético, sintetiza a Pedagogia Crítica que, em oposição à educação conformadora, por ele chamada de “educação bancária”⁷⁶, salienta o questionamento da realidade como forma de construção, pelo aprendente, de um caminho individual de aprendizado e de mudança para um ideal de equilíbrio social, considerando assim a educação como um ato político, de manutenção ou de crítica ao modelo social. (FREIRE, 1987).

Esta sequência histórica da evolução do pensamento educacional, que fundamenta o movimento reformador mundial, iniciado no século XIV e com ápice no século XX, foi elencada

72 As habilidades assim dividem-se pelos domínios, em ordem ascendente: Domínio Cognitivo: Conhecimento, Compreensão, Aplicação, Análise, Síntese e Avaliação; Domínio Afetivo: Recepção, Resposta, Valorização, Organização e Internalização de Valores; Domínio Psicomotor: Percepção, Resposta Conduzida, Automatismos, Respostas Complexas, Adaptação e Organização, sendo que a descrição das habilidades deste último domínio não faziam parte do documento original. (BORDENAVE, PEREIRA, 1991, p. 85).

73 Este método se dá como processo de instrução em cinco fases: 1) Avaliação Diagnóstica; 2) Definição de Objetivos, Seleção dos Conteúdos e Divisão das Tarefas de Aprendizagem; 3) Ensino por Unidades Letivas; 4) Avaliação Formativa; e 5) Avaliação Sumativa. (MARQUES, 2018).

74 Do original: “(1) aptitude for kinds of learning, viewed as the amount of time required by the learner to attain mastery of the task; (2) quality of instruction, viewed in terms of its approaching the optimum for a given learner; (3) ability to understand instruction, i.e., to understand the nature of the task and the procedures to follow; (4) perseverance, the amount of time one is willing to spend in learning; and (5) time allowed for learning, the key to mastery.”

75 Os filósofos existencialistas referidos são: Soren Aabye Kierkegaard, Martin Heidegger, Gabriel Marcel e Karl Jaspers.

76 Educação bancária é o termo empregado por Freire em analogia a um lugar onde se deposita valores.

para fornecer os suportes teóricos da Educação Empreendedora, sendo retomada no subcapítulo 2.4. Constitui-se em uma visão direcionada às áreas de confluência com a disciplina do Empreendedorismo e da modalidade educacional estudada, não pretendendo ser uma síntese absoluta da história da Educação, levando-se em conta também que outros aportes serão apostilados aos próximos subcapítulos.

2.3.1 Escola Nova e Educação Ativa no Brasil

Alguns princípios da Escola Nova chegaram ao Brasil através dos pareceres sobre a educação de Rui Barbosa em 1882 entregues a D. Pedro II onde, além de indicar pela responsabilidade governamental na educação, defendia a adesão ao método experimental e conteúdos que pudessem despertar a curiosidade das crianças e o gosto pelos estudos. (MORMUL *et al.*, 2013, p. 284 e 289).

Meio século após, a partir de aportadores como Dewey, Welton e Ferrière, surge no Brasil, em 1932, o “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova” buscando construir um modelo em oposição ao então ensino tradicional, de uma concepção elitista:

A educação nova que, certamente pragmática, se propõe ao fim de servir não aos interesses de classes, mas aos interesses do indivíduo, e que se funda sobre o princípio da vinculação da escola com o meio social, tem o seu ideal condicionado pela vida social atual, mas profundamente humano, de solidariedade, de serviço social e cooperação. (AZEVEDO *et al.*, 2006, p. 191).

Este manifesto, assinado por 25 educadores, de Roquete Pinto a Anísio Teixeira, com seu subtítulo, “A reconstrução educacional no Brasil”, indicando-o “Ao povo e ao governo”, apresenta o movimento de renovação educacional, suas diretrizes, valores da educação, o papel do Estado (educação pública, única, laica, gratuita e obrigatória), a função educacional com sua autonomia e descentralização, destacando-se aqui, seu processo educativo proposto, contido no subcapítulo “O conceito e os fundamentos da Escola Nova”:

A nova doutrina, que não considera a função educacional como uma função de superposição ou de acréscimo, segundo a qual o educando é ‘modelado exteriormente’ (escola tradicional), mas uma função complexa de ações e reações em que o espírito cresce de ‘dentro para fora’, substitui o mecanismo pela vida (atividade funcional) e transfere para a criança e para o respeito de sua personalidade o eixo da escola e o centro de gravidade do problema da educação.

Nessa nova concepção da escola, que é uma reação contra as tendências exclusivamente passivas, intelectualistas e verbalistas da escola tradicional, a atividade que está na base de todos os seus trabalhos, é a

atividade espontânea, alegre e fecunda, dirigida à satisfação das necessidades do próprio indivíduo. (Id., *ibid.*, p. 195 e 196).

A este documento sucedeu o “Manifesto aos Educadores”, em 1959, publicado por iniciativa de Fernando de Azevedo quando da tramitação na Câmara dos Deputados da primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional⁷⁷, retomando a defesa de imediata reforma no sistema público brasileiro: “O que era antes um plano de ação para o futuro, tornou-se hoje matéria já inadiável como programa de realizações práticas, por cuja execução esperamos inutilmente, durante um quarto de século de avanços e recuos, de perplexidades e hesitações.” (Id., 2010, p. 70).

A primeira LDB, entre tantos avanços, incentivava as novas experiências didáticas, como expresso em artigo do Título V, Dos Sistemas de Ensino:

Art. 20. Na organização do ensino primário e médio, a lei federal ou estadual atenderá: a) à variedade de métodos de ensino e formas de atividade escolar, tendo-se em vista as peculiaridades da região e grupos sociais; b) ao estímulo das experiências pedagógicas com o fim de aperfeiçoar os processos educativos. (BRASIL, [LDB], 1961, art. 20).

Os ideais do movimento da Escola Nova e a inspiração liberal humanista da LDB de 61 foram, ainda na década de 1960, sobrepujados por um sistema de educação tecnicista durante a intervenção militar. Somente na década de 1990, com a adesão do Brasil à Declaração de Nova Délhi, na Conferência Mundial Para Todos, e o estabelecimento do Plano Decenal Para Todos 1993-2003 pelo governo federal, inicia-se o movimento para a reforma da LDB. (SILVA, 2004, p. 16).

Os fundamentos da Escola Nova, aos dias de hoje, guardam pertinência primordialmente por terem trazido a “visão que liga a educação aos processos sociais, ou seja, a escola deve atender aos desafios da sociedade [...] de forma crítica e dialogada.” (MENEZES, SANTOS, 2001).

A atual LDB, na forma da Lei 9.394/96, em sua versão original e na recente atualização de março de 2017, atribui às escolas a escolha de seus métodos, como disposto em seu artigo 12: “Os estabelecimentos de ensino, respeitadas as normas comuns e as do seu sistema de ensino, terão a incumbência de: I – elaborar e executar sua proposta pedagógica; [...]”. (BRASIL, [LDB], 2017, art. 12).

Para este estudo sobre Empreendedorismo no ensino, destaca-se que a LDB de 96 mantém até hoje como seu artigo primeiro, parágrafo 2, a visão maior de que “A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.” (BRASIL, [LDB], 2017, art. 12). Esta

⁷⁷ Lei 4024/61, publicada em em 20 de dezembro de 1961 pelo presidente João Goulart, quase trinta anos após ser prevista pela Constituição de 1934.

determinação da lei, por inferência, legitima a Educação Empreendedora como capacitação para o trabalho, prevendo ainda que a educação escolar desenvolva as habilidades sociais de seus alunos, envolvendo aqui as competências empreendedoras.

Amparadas na delegação às escolas do poder de escolha da proposta pedagógica, o cenário destas instituições no Brasil diversifica-se, apontando para a adoção de distintas linhas teóricas e seus respectivos métodos de ensino e aprendizagem.

2.3.2 Teorias da Aprendizagem e Pedagogias para o Ensino de Ciências

015 Sendo a Pedagogia e a Educação construções coletivas, muitas destas contribuições agregam pressupostos de diferentes autores ao fundamentarem-se os modelos de teorias de aprendizagem.

Entre as classificações possíveis, para a formação dos pressupostos para o Ensino de Ciências, percebe-se maior pertinência em organizá-las em cinco grupos teóricos, como sugerem os professores brasileiros de Física, Fernanda Ostermann e Cláudio de Holanda Cavalcanti: behavioristas, de transição, cognitivas, humanistas e socioculturais. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011). A estes cinco grupos acrescentar-se-á mais um, denominado aqui como o das “Teorias Científico-Mentais”, reunindo algumas das abordagens mais recentes da ciência cognitiva humana.

Estes grupos teóricos, mesmo quando encontrados em outras referências⁷⁸ organizados de outras formas, guardam um ordenamento cronológico de apresentação, o que poderia fazer pressupor que se trata obrigatoriamente de uma evolução, desprezando-se os construtos do grupo anterior. No entanto, defende-se aqui uma visão horizontal, buscando colher todos os ferramentais que possam contribuir para o processo ensino/aprendizagem. Tomando-se esta postura, permite-se contrariar neste ponto os autores de referência desta classificação em cinco grupos teóricos⁷⁹, quando sugerem que fundamentos “ultrapassados” são utilizados com suportes modernos:

Mesmo visões reconhecidamente ultrapassadas do processo ensino/aprendizagem, tais como concepções behavioristas, precisam ser debatidas, pois, apesar de seu franco declínio na área da pesquisa em ensino de ciências, ainda podem ser identificadas em práticas pedagógicas, livros didáticos, materiais de divulgação científica, bem como em sites, aplicativos, simulações, hipermídias, tutoriais disponibilizados na internet. Pelo fato de, muitas vezes, esses materiais educacionais serem desenvolvidos com o que chamamos de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's), é comum que se autoproclamem

78 Classificações diversas em autores como Santos (2006), Moreira (2009; 2015) e Präss (2012).

79 A estes cinco grupos foram aglutinados outros teóricos que não constavam na classificação de Ostermann e Cavalcanti (2011).

“pedagogicamente modernos”. Uma análise mais detalhada pode mostrar que são demasiadamente behavioristas, ou seja, usam tecnologias modernas com fundamentação ultrapassada. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 10).

Com esta ressalva, argumenta-se que a eficiência de teoria está atrelada ao objetivo educacional, como classificados pelo professor paraguaio Juan Díaz Bordenave (1926-2012) e pela professora brasileira Adair Martins Pereira (19?-?) e que pode ser de orientação psicológica, sociológica, cultural ou tecnológica. (BORDENAVE, PEREIRA, 1991, p. 74). Daí a importância da análise desvinculada de uma visão evolucionista para uma adoção da referida visão horizontal destes grupos teóricos. Ressalte-se que a esta classificação de Ostermann e Cavalcanti foram acrescidos contributos de outros referentes. De forma implícita, decorre desta classificação as indicações de métodos e técnicas didáticas, a serem.

2.3.2.1 Teorias Behavioristas ou Comportamentalistas

O behaviorismo, expresso educacionalmente na mudança da forma de agir ou se conduzir (aprendizagem) através do condicionamento, pode ser subdividido em behaviorismo metodológico ou comportamentalismo, centrado na figura de Watson, e behaviorismo radical, em Skinner. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 13).

2.3.2.1.1 Wundt

A proposta de entendimento da psicologia humana através do comportamento observável em seu aspecto fisiológico tem início com o professor alemão de psicologia e filosofia Wilhem Maximilian Wundt (1832-1920). Provavelmente induzido por sua formação em Medicina, foi o pioneiro em avaliar condições fisiológicas como pulsação, respiração e temperatura em relação a sentimentos e sensações, acreditando assim poder “cientificamente”⁸⁰ compreender os processos mentais. Sua psicologia científica⁸¹, a partir do questionamento e avaliações sobre a variação do tempo de reação a estímulos de indivíduo a indivíduo e das diferentes formas de combinação de estímulos de um indivíduo para outro, buscava identificar “leis” que regessem a associação de estímulos e respostas.

Para o professor brasileiro de Física Marco Antonio Moreira, a partir do exposto em Lionni [s/ref.], a abordagem psicológica marca um ponto de ruptura no entendimento do processo

80 A sua época, o conhecimento científico reconhecido era somente o mensurável.

81 Wundt é considerado o fundador da Psicologia como ciência independente e da psicologia social pois, associando-a à psicologia individual, com sua abordagem da Psicologia dos Povos, estabeleceu leis gerais que regem os processos intelectuais superiores do indivíduo. (ERICEIRA, 2007, p.1).

educacional:

Originalmente, educação significava despertar talentos e habilidades inatas através do ensino de linguagens, raciocínios científicos, história, literatura, etc. Mas para os psicólogos experimentais a educação passou a ser o processo de expor o estudante a experiências ‘significativas’ para assegurar reações desejadas. (MOREIRA, 2015, p. 7).

Os estudos da psicologia científica de Wundt serviram de base para Pavlov⁸², que viria a desenvolver o condicionamento clássico, e “[...] para psicólogos comportamentalistas norte-americanos como Watson, Thorndike e Skinner.” (MOREIRA, 2015, p. 8).

2.3.2.1.2 Pavlov

Pesquisando diferentes tipos de estímulos palatares que produziam salivação em cães, Pavlov observou o pareamento de estímulos, onde um estímulo neutro sendo associado a um estímulo incondicionado (que gera resposta automática) por um número suficiente de vezes, acaba por substituir o estímulo incondicionado, gerando um reflexo condicionado. Na experiência, o cão saliva ao ouvir a campainha (estímulo neutro que transformou-se em estímulo condicionado) associado-a à comida (estímulo incondicionado). “Pavlov postulou que o reflexo condicionado teria um papel importante no comportamento humano e, conseqüentemente, na educação. Assim, seu trabalho forneceu bases para que John Watson fundasse o comportamentalismo (ou behaviorismo) no mundo ocidental.” (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 17).

2.3.2.1.3 Watson

Watson entendia o aprendiz como um recipiente vazio e que o comportamento se constitui unicamente de impulsos fisiológicos, não reconhecendo o mentalismo, dissociação entre a mente e o corpo. Embora não tenha estabelecido o conceito de reforço, o que seria feito por Skinner, explica o processo com o Princípio da Frequência (quanto mais frequente a associação de uma resposta a um estímulo, maior será a possibilidade desta associação ocorrer novamente) e o Princípio da Recentidade (as associações mais recentes de uma resposta a um estímulo tem maior possibilidade de ocorrerem outras vezes. Na perspectiva do Princípio da Frequência, para que o aluno ou aprendiz adquira conhecimentos, o professor ou instrutor deve repetir a associação de uma resposta desejada a um estímulo; pelo Princípio da Recentidade, “o professor deverá proporcionar ao estudante o vínculo *mais rápido possível* entre a resposta que ele quer que o aluno aprenda e o estímulo a ela relacionado.” (Id., *ibid.*, p. 19).

82 Pavlov estudou em Leitzig, universidade onde Wundt criou o primeiro laboratório de Psicologia.

2.3.2.1.4 Thorndike

Neste grupo teórico está Thorndike, também com a perspectiva do reforço, determinando a Lei do Efeito, onde uma conexão experiencial tende a ser repetida quando traz um resultado satisfatório e evitada quando a consequência é insatisfatória. O trabalho do professor é o de “proporcionar ao aprendiz um reforço positivo (por exemplo, um elogio), caso o aluno tenha dado uma resposta desejada, ou um reforço negativo (por exemplo, uma punição) quando o aprendiz apresenta uma resposta indesejável.” (Id., *ibid.*, p. 20). Observa-se aqui que qualquer processo avaliativo envolve a Lei do Efeito, desde a “sabatina” até o aproveitamento em uma meta educacional, com critérios objetivos ou subjetivos.

2.3.2.1.5 Skinner

Já o behaviorismo radical, representado por Skinner, parte do princípio que se pode condicionar respostas não reflexivas, as respostas operantes, desde que haja um reforço a esta resposta esperada através de uma recompensa satisfatória (BORDENAVE, PEREIRA, 1991, p. 31). “Para Skinner, a conexão importante era entre resposta e reforço, não entre estímulo e resposta como propunham os primeiros behavioristas” (MOREIRA, 2009, p. 8). Na concepção skinneriana, a aprendizagem é uma mudança de comportamento onde a educação deve propiciar o ambiente/meios que a mudança aconteça e o ensino se dá através do condicionamento obtido através do reforço das respostas que se quer obter.

O objetivo do behaviorismo skinneriano é o estudo científico do comportamento: descobrir as leis naturais que regem as reações do organismo que aprende, a fim de aumentar o controle das variáveis que o afetam. Os componentes da aprendizagem – motivação, retenção, transferência – decorrem da aplicação do comportamento operante. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 21).

O condicionamento operante ocorre quando um comportamento é seguido de uma consequência capaz de modificar a tendência do organismo para repetir ou evitar o comportamento no futuro, mesmo quando cessado o reforço. (PRÄSS, 2012, p. 6). Esta Teoria do Reforço de Skinner é compreendida como teoria de aprendizagem nos conceitos por ele propostos de generalização e discriminação. “A generalização é a capacidade de darmos respostas semelhantes a situações semelhantes. Já a discriminação consiste na capacidade de percebermos diferenças entre estímulos, dando respostas diferentes a cada um deles.” (SANTOS, 2006, p. 100).

De acordo com os levantamentos do professor de Física brasileiro Alberto Ricardo Präss⁸³,

83 Professor do Instituto de Física da UFRGS.

podem ser destacadas três possibilidades de aplicações do condicionamento operante no processo educacional: “1. Facilitar o processo de ensino através da aplicação e desenvolvimento de motivações específicas. 2. Permitir a aquisição, modificação e supressão de condutas pelo uso adequado de reforços. 3. A “economia simbólica”⁸⁴ pode ser útil no processo de ensino-aprendizagem.” (PRÄSS, 2012, p. 11).

No âmbito dos métodos, Skinner traz como maior contribuição o ensino programado, tendo como materialização já icônica as máquinas de ensinar⁸⁵, que emprega um método que expõe o conteúdo progressivamente, permitindo avançar somente após o cumprimento da etapa. (Id, *ibid.*, p.6). Para isso, são necessários procedimentos que permitam a composição e o controle das condições do ambiente que assegurem a transmissão e recepção das informações, sendo o ensino operacionalizado nas etapas de: “- Estabelecimento de comportamentos terminais, através de objetivos instrucionais; - Análise da tarefa de aprendizagem, a fim de ordenar sequencialmente os passos da instrução; - Executar o programa, reforçando gradualmente as respostas corretas correspondentes aos objetivos.” (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 22).

Decorrente deste modelo teórico, observa-se aqui sua contemporaneidade no ensino através de jogos (gamificação), nas ferramentas virtuais de treinamento, no ensino a distância e em alguns modelos de competições educacionais.

Para o professor de Física brasileiro, Marco Antônio Moreira⁸⁶, o behaviorismo está presente no Ensino de Ciências quando são empregados métodos que impliquem em decorar respostas corretas, utilizando a técnica de exercícios repetitivos, sendo observável no hábito de estudar na véspera das provas: “O ensino se dá quando o que precisa ser ensinado pode ser colocado sob controle de certas contingências de reforço. O papel do professor é o de programador de contingências de reforço.” (MOREIRA, 2015, p. 30).

2.3.2.2 Teorias de Transição

Este grupo é assim apresentado por Ostermman e Cavalcanti por reunir correntes intermediárias entre o behaviorismo clássico e o cognitivismo, reunindo os psicólogos estadunidenses Edward Chace Tolman (1886-1959) e Robert Mills Gagné (1916-2002), e pelos três teóricos da *Gestald*, os psicólogos alemães Max Wertheimer (1880-1943), Wolfgang Köhler (1887-

84 A “economia simbólica” é a possibilidade de estabelecer um sistema de pontuação com créditos e descontos pela efetivação ou não efetivação do comportamento esperado. (PRÄSS, 2012, p. 8).

85 É possível assistir a uma demonstração das máquinas de ensinar pelo próprio Skinner em um filme disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=cFoDe9KoK74>, acessado em 23 jul. 2018.

86 Professor do Instituto de Física da UFRGS.

1967) e Kurt Koffka (1886-1940).

2.3.2.2.1 Gestald

A *Gestald*, embora não se trate de uma teoria educacional, figura entre estas por se tratar de uma teoria da recepção, integrando-se assim ao processo de aprendizagem. Contemporânea ao surgimento do behaviorismo e também reagente ao estruturalismo, a *Gestalt* trata da percepção e interpretação, partindo do fundamento que o todo é percebido como mais do que a soma das partes⁸⁷: “Em outras palavras, a *interpretação*, entre outras coisas, complexifica o *todo*.” (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 26).

As leis da percepção e da interpretação apontam que as informações são recebidas a partir de estímulos externos que se combinam com estímulos internos de ordem reflexa e/ou experiencial (Id., *ibid.*, p. 26). Como teoria, foi desenvolvida a partir da observação dos fenômenos da percepção visual, no período da primeira para a segunda década do Século XX.

A palavra *Gestald*, além do significado original “forma”, também significa, desde Goethe, “uma entidade concreta que possui entre seus vários atributos a forma”(ENGELMANN, 2002, p.2). Nossa interpretação da percepção visual é contínua, mesmo quando houverem pequenos lapsos de tempo entre as informações visuais recebidas, e total: “Basicamente, ao se observar coisas do mundo, observa-se suas formas, ou melhor, suas *Gestalten*. A seguir, pode-se dividir essas *Gestalten* em partes. Porém cada parte será sempre parte daquela *Gestalt* que lhe deu início e não um elemento constituinte básico.”(Id., *ibid.*, p.1). Se isto ocorre com a percepção visual, pressupõem-se que também ocorra com outras percepções sensoriais.

No processo ensino-aprendizagem, a organização psicológica será tão boa quanto o permitirem as condições de contorno: a experiência consciente será mais organizada se uma figura apresentada, por exemplo, for o mais simples, concisa, simétrica e harmônica possível para que sua percepção assim o seja. As semelhanças e proximidades entre conteúdos devem ser ressaltadas, pois itens semelhantes e próximos tendem a formar grupos na percepção. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 29).

Aplicada ao Ensino de Ciências, a Gestalt aponta para a preparação dos temas tendo em vista à concepção geral a que se pretende chegar, à importância do estabelecimento das articulações entre os constituintes e da organização mental na apresentação e fixação do conhecimento.

2.3.2.2.2 Tolman

⁸⁷ O estruturalismo consiste em uma tentativa de analisar um certo campo de estudos considerando-o como um sistema complexo de pequenas partes correlacionadas. A *Gestalt*, ao contrário, argumentava que conhecer as partes não implica conhecer o todo.

Neste mesmo grupo teórico e período da história estão as teses de Tolman, apontando que o comportamento direciona-se pelas intenções e objetivos do sujeito.

Para o behaviorismo tolmaniano, a mente não é inferida a partir do comportamento, mas é observada no próprio comportamento. Com isso, o comportamento deixa de ser considerado como mero ‘sintoma’ do funcionamento mental, para converter-se em um objeto de estudo legítimo de uma psicologia científica. Por caminhos razoavelmente distintos, essa mesma conclusão será alcançada por Skinner (1891 [1938]) anos depois. (LOPES, 2009, p. 242).

Analisando que o comportamento tem uma orientação que pode ser observada, avança do conceito behaviorista clássico, que se fundamenta no comportamento apresentado, no modelo estímulo-resposta, para o behaviorismo intencional, onde a manifestação do comportamento sofre interferência de processos mentais superiores como as cognições e intenções. Para Tolman, cognição é um construto teórico que intervém entre os estímulos e respostas. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 25). Um construto mutável em função e coordenado pelo ambiente (LOPES, 2009, p. 243), fazendo com que o comportamento não exiba “apenas propósitos, mas também *postulações cognitivas* sobre a natureza do ambiente para mediar e apoiar os propósitos.”⁸⁸. (TOLMAN, 1961, p. 51, tradução nossa).

Desta forma, a experiência com estímulos e recompensas leva ao desenvolvimento do repertório de cognições que, por sua vez, mediam o comportamento. Assim, a aprendizagem é sempre intencional, dirigida por objetivos.

O interesse de Tolman pelo caráter adaptativo, mutável e generalizado da resposta aprendida, junto com sua demonstração de que o que é aprendido é apenas parcialmente revelado na performance do organismo, formam os princípios básicos de sua teoria da aprendizagem. Dados experimentais tornaram necessário que ele buscasse a resposta em construções hipotéticas como ‘expectativas’, ‘hipóteses’, ‘sinais-gestuais’, e ‘mapas cognitivos’.⁸⁹(Id., *ibid.*, p. XII).

Sua contribuição para a educação contemporânea mais direta se dá pela proposição do ensino que estimule o objetivo final, a condução pela expectativa, mais do que as recompensas pontuais por mudanças de comportamento “operacional”. (OSTERMAN, 2014, p. 25).

2.3.2.2.3 Gagné

88 Do original: “Behavior *qua* behavior exhibits not only purposes, but also *cognitive postulations* as to the nature of the environment for mediating and supporting the purposes.”

89 Do original: “Tolman's interest in the adjustive, changing, and generalized character of the learned response, together with his demonstration that what is learned is only partly revealed in the performance of the organism, form the basic tenets of his theory of learning. Experimental data made it necessary for him to seek for the answer in such hypothetical constructs as "expectations," "hypotheses," "sign-gestalten," "cognitive maps".”

Completando este grupo encontram-se os estudos de Gagné. Como abordado introdutoriamente, envolvem os mecanismos de transferência de informações do meio externo para o indivíduo e os processos e estados mentais de recepção destas informações. Gagné observa que o processo de aprendizagem ocorre em oito fases (motivação, compreensão ou apreensão, aquisição, retenção, recuperação da informação, generalização, desempenho e retroalimentação) (CAUDURO, 2014, p. 39) e que a aprendizagem estabelece estados que persistem no aprendiz, ao que ele chama de capacidades humanas, também definidos como os domínios da aprendizagem, que são: habilidades motoras, informação verbal, habilidades intelectuais, estratégias cognitivas e atitudes⁹⁰. (RICHEY, 2000, p. 80). Gagné também define uma hierarquia das tarefas de aprendizagem para atividades intelectuais, sendo estas: 1) reconhecimento de estímulo através de sinais, 2) estímulo para geração de resposta, 3) sequência de procedimentos, 4) uso da terminologia/associação verbal, 5) discriminações dos componentes e relações, 6) formação de conceito, 7) aplicação de regras/princípios e 8) resolução de problemas. (TAROUCO, 2008). Esta hierarquia das tarefas de aprendizagem e as fases do processo de aprendizagem por parte do indivíduo leva Gagné a propor que as estratégias educacionais se realizem através da sequência de nove eventos de instrução e processos cognitivos correspondentes, distintos em três categorias: Preparação: 1) obter atenção (recepção), 2) informar o objetivo para os aprendizes (expectativa), 3) estimular a lembrança do aprendizado anterior (recuperação); Desempenho: 4) apresentar do novo conhecimento ou estímulo (percepção seletiva). 5) fornecer orientação de aprendizagem (código semântico), 6) proporcionar a comprovação pelo aluno através da aplicação do novo conhecimento (resposta), 7) dar imediato retorno sobre a correção da aplicação (reforço); Transferência: 8) avaliar o desempenho (recuperação), 9) aumentar a retenção e a transferência (generalização). (RICHEY, 2000, p. 101; POEFDS, 2008; TAROUCO, 2008). Sua contribuição tardia concentrou-se em emprego da Teoria Instrucional no treinamento através do computador e na aprendizagem através de multimídia.

A pertinência do entendimento de Gagné sobre o processo cognitivo e aplicação do Design Instrucional no Ensino de Ciências podem ser encontradas, como exemplo, em atividades experimentais⁹¹ de laboratório, através da utilização da sequência de nove eventos que, por colocar o aluno na posição de “investigador”, de “pesquisador”, o que pode levar o aprendente a mais do que uma simples comprovação mas para uma elaboração própria do conhecimento.(CAUDURO, 2014, p. 64). Neste sentido, este teórico alinha-se com as perspectivas construtivistas, guardando

90 Percebe aqui, antecipando-se à seção 2.5.1, uma escala de maior envolvimento enquanto potencial transformador da Educação Empreendedora nos dois últimos domínios citados, com atuação principalmente no domínio atitudinal que promoveria o anterior, o domínio cognitivo.

91 “[...] a atividade experimental pode ter vários enfoques como, por exemplo, verificar uma lei, comparar modelos, comparar métodos experimentais e concepção de um experimento.” (CAUDURO, 2014, p. 64).

como método rotinas comportamentalistas.

2.3.2.3 Teorias Cognitivistas

Este grupo teórico está assim organizado por reunir autores que tem como abordagem principal a cognição, entendida como processo pelo qual o indivíduo atribui significados para a realidade. Estas teorias abordam “o processo de compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvido na cognição e procura(m) regularidades nesse processo mental.” (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 31). As teorias cognitivas levaram à sistematização do construtivismo, onde entende-se que o indivíduo não é nem o produto do meio e nem o reflexo de suas disposições interiores, mas a sua constante interação, e onde o conhecimento não é uma cópia da realidade, mas uma construção individual da realidade. (MORAES, 2000, p. 105). Podem ser observados três tipos de construtivismo, na forma de enunciados: “1 – a aprendizagem é um empreendimento individual; 2 – só é possível aprender com os outros; 3 – com os outros se aprende melhor.”(MORAES, 2000, p. 106). O primeiro enunciado tem ênfase no indivíduo, trazendo os construtos de Piaget e de outros psicólogos cognitivistas como Ausubel e Bruner. O segundo tipo de enunciado de construtivismo proposto indica que o conhecimento não é individual mas social, tendo como referência as teses de Vygotsky. O terceiro enunciado traz um meio caminho entre as teses piagetianas e vygotskyanas, estudando “[...] o efeito da interação e do contexto social sobre o mecanismo de mudança e aprendizagem individual.” (CARRETERO, 1993, p. 30 apud MORAES, 2000, p. 108).

Pela classificação das teorias de aprendizagem adotada, os autores apresentam-se “como construtivistas com ênfase na cognição (Bruner, Piaget, Ausubel e Novak), ou que enfatizam o afetivo (como Kelly e Rogers).” (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 31).

2.3.2.3.1 Piaget

A Epistemeologia Genética desenvolvida por Piaget sintetiza as duas teorias do conhecimento então existentes: o apriorismo, onde o conhecimento é inerente ao indivíduo; e o empirismo, onde o conhecimento é resultado da observação. Propõe que a aquisição do conhecimento dependerá das estruturas cognitivas do indivíduo e por sua relação com os objetos. “O conhecimento é construído pelo que (*o indivíduo*) aprende através da interação com o meio, num processo de assimilação, acomodação e equilíbrio constantes” (MORAES, 2000, p. 109). Estas três fases correspondem: à recepção da informação, ao “fichamento” por categoria (onde a nova informação implica em substituir “fichas” de algumas categorias) e ao encaixe ou encadeamento

aos esquemas mentais existentes, superando o conflito cognitivo e formando um novo equilíbrio, seja pela absorção do novo “fichamento” ou sua negação. “Portanto, na abordagem piagetiana, ensinar significa provocar o desequilíbrio na mente da criança para que ela, procurando o reequilíbrio, aprenda.” (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 33). O desenvolvimento dessas estruturas cognitivas é uma construção sucessiva de lógicas cada vez mais complexas. A ordem em que estas estruturas aparecem nos indivíduos é universal, se dando em quatro fases, períodos ou estágios: (PRÄSS, 2012, p. 17; MOREIRA, 2015, p. 10, MORAES, 2000, p. 111).

- o *sensório-motor*, do nascimento até cerca dos dois anos, onde apresenta comportamentos do tipo reflexo, não diferenciando sua individualidade do mundo exterior e não representando mentalmente os objetos;

- o *pré-operacional*, dos dois aos seis ou sete anos, quando desenvolve a linguagem simbólica, uma representação mental associada às percepções dos sentidos como palavras ou sons, imagens e sensações táteis, observando-se que “o pensamento pré-operacional é estático e rígido: a criança capta estados momentâneos, sem juntá-los em um todo” (PRÄSS, 2012, p. 17);⁹²

- o *operacional-concreto*, dos sete aos 12 anos, quando as operações mentais conseguem organizar objetos e eventos reais de forma integrada, sendo capaz de ver a totalidade de diferentes ângulos, concluindo e consolidando “as conservações do número, da substância e do peso” (PRÄSS, 2012, p. 17), mas ainda não operando com hipóteses, “com as quais poderia raciocinar independente de saber se são falsas ou verdadeiras.” (MOREIRA, 2015, p. 11);

- o *operacional-formal*, a partir dos 11 anos, passando pela adolescência e indo até a idade adulta, quando se torna capaz de “manipular construtos mentais e reconhecer relações entre eles, de raciocinar com hipóteses, com abstrações.” (Id., *ibid.*, p. 11).

Estas fases, estágios ou períodos, embora sequenciais, transpassam-se de forma fluída e não abrupta, podendo ainda ser relativizados levando-se em conta as individualidades e o meio social (Id., *ibid.*, p.11), e principalmente tomando-se o período histórico da obra de autor e os tempos atuais, de amplo e precoce acesso aos dispositivos tecnológicos informacionais.

Compreendendo-se o comportamento como a expressa mediação entre razão e emoção, nos estudos sobre Piaget encontra-se que “[...] o afeto está relacionado com a função da inteligência,

92 “O pensamento pré-operatório é irreversível, ou seja, na medida que a criança percorre uma série de raciocínios ou transformações de um evento numa determinada direção, ela não inverte mentalmente o processo, alterando suas premissas durante uma sequência de raciocínio.” (PACHECO, SISTO, 2003, p. 70).

representando uma força energética e emergindo da desequilíbrio entre a assimilação e a acomodação cognitiva.” (PACHECO, SISTO, 2003, p. 11) Nesse entender, o afeto influenciaria na escolha de objetivos específicos e funcionaria como um regulador da ação. O afeto, para Piaget, participa na determinação de valores e apresenta-se como influenciador na “tendência a se aproximar ou se distanciar das situações e, por sua vez, estas influenciam o ritmo pelo qual o conhecimento torna-se mais rápido em algumas áreas ou mais lento em outras.” (Id., *ibid.*, p. 11). Desta forma, há de se considerar para a aprendizagem, muito além da etapa vivida pelo aprendente, seu todo contingente emocional observado no traço predominante de sua personalidade:

“Personalidade é, então, entendida como o resultado projetado do crescimento do indivíduo, sua aproximação a um tipo ideal. Tal aproximação é conduzida pelo movimento da estrutura incompleta, a qual possui uma atividade dirigida em busca do seu fechamento. Este movimento tem a capacidade de conduzir o desenvolvimento da personalidade como um todo.” (Id., *ibid.*, p. 23).

A partir de profundos estudos sobre os traços da personalidade⁹³, a teoria fatorial do psicólogo alemão Hans Jüngen Eysenck (1916-1997) distingue cinco fatores gerais predominantes de personalidade (extroversão; sinceridade, adequação ou dissimulação social; psicoticismo ou dureza; neuroticismo ou emocionalidade; conduta antissocial), levando a psicóloga e educadora brasileira Lílian Miranda Bastos Pacheco a concluir sobre seus respectivos potenciais de aproveitamento de experiências de aprendizagem por conflito sociocognitivo, no caso, quando em atividades por duplas:

- as crianças com alta pontuação em Extroversão apresentaram bom desempenho em situações de interação social devido às suas características de serem participativos, abertos à novidade e curiosos., o que não se relacionou com alto rendimento escolar, provavelmente pela interferência da falta de concentração;

- crianças com alta pontuação em Psicoticismo ou Dureza, onde socialização, sentimentos de empatia, culpabilidade e sensibilidade para com os outros são noções desconhecidas, não se dispersam com outras questões, podendo concentrar-se mais sobre o conflito cognitivo, superar suas contradições e estabelecer o novo conhecimento;

- crianças com alta pontuação em Sinceridade/Adequação ou Dissimulação Social, que se preocupam com as conformidades sociais, estão atentos às relações interpessoais e, em razão disto, aceitam aprender com o outro (no caso, sua dupla);

93 De seus estudos resultaram o *Eysenck Personality Questionnaire* (EPQ), um instrumento de pesquisa que busca controlar a variável traço de personalidade (PACHECO, 1998, p. 109).

- as crianças com alta pontuação em Neuroticismo ou Emocionalidade, em razão da forte propensão a reações emocionais que dificultam uma adaptação adequada, estão relacionada com piores resultados em aprendizagem.

As crianças com alta pontuação em Conduta Antissocial não se fizeram presentes neste estudo que concluiu que o resultado da aprendizagem por traço de personalidade por conflito sociocognitivo apresenta uma escala decrescente de Psicoticismo, Sinceridade, Extroversão e Neuroticismo. (PACHECO, 1998, p. 115).

Levando em conta estas distinções entre os diferentes tipos de personalidade e respostas de aprendizado, ao considerar-se o Ensino de Ciências à luz da teoria piagetiana, a natureza dos conteúdos deve respeitar que os aprendentes em estágio de operações concretas, mesmo quando operam com conceitos abstratos, “suas estruturas cognitivas exigem que estas operações não possam se realizar exclusivamente no nível formal ou abstrato, mas que sejam mediadas pelo concreto.” (MORAES, 2000, p. 111). Assim, a aprendizagem de Ciências de forma plena exigiria o desenvolvimento do estágio operacional-formal, passando a operar com os elementos mais peculiares da atividade científica como “a utilização do método hipotético-dedutivo, a formulação de hipóteses, o controle de variáveis, a interpretação de dados [...]” (Id., *ibid.*, p. 111).

2.3.2.3.2 Bruner

O psicólogo estadunidense Jerome Seymour Bruner (1915-2016) opõe-se ao behaviorismo ao estudar as sensações e percepções como um processo ativo e não apenas receptivo, passando-se a observar as interpretações intrínsecas de cada indivíduo e não só a resposta do organismo aos estímulos. Em seus estudos percebe que o pensamento é realizado por meio de fala e de imagens e que atuamos com dois tipos de pensamento: o narrativo, que ordena os eventos, e o paradigmático, que monta os conceitos. Bruner promulga que a aquisição do conhecimento ocorre em três sistemas ou modos de representação: 1) ativa, onde a mente estabelece relações entre a experiência e os objetos ou problemas de ação; 2) icônica, representação da realidade através de imagens, sendo que “[...] é operacional no sentido de manipulação direta de objetos, ou interna, quando signos icônicos representando coisas e relações são manipulados mentalmente”; 3) simbólica, quando a mente opera com “proposições hipotéticas sem permanecer restrita ao que já experimentou ou ao que tem diante de si”, correspondendo à fase das operações formais de Piaget. (MOREIRA, 2015, p. 12; PRÄSS, 2012, p. 24).

Destas constatações fundamentadoras e levando em conta o estágio de desenvolvimento da

criança, propõe um ensino que destaca o processo de descoberta, trabalhando com propostas didáticas que se apresentem como problemas, relações e lacunas a serem preenchidas; e o currículo em espiral, onde o mesmo conceito fosse ensinado diversas vezes em um nível crescente de complexidade, de forma que os entendimentos estabelecidos sejam alterados e reconstruídos. Como método, a aprendizagem pela descoberta está presente nos exercícios de laboratório. O professor motiva os estudantes para que descubram as relações entre os conceitos e estabeleçam proposições a partir de um diálogo constante entre alunos e professor “mediante um formato adequado da informação, para que ela interaja corretamente com a estrutura cognitiva do estudante.” (PRÄSS, 2012, p. 24). Para isso, defende que uma teoria de ensino deve conter quatro características: 1) Predisposição, considerada inata mas motivável por Bruner, sendo normativa no sentido de estabelecer experiências efetivas; 2) Estrutura do Conhecimento, onde a matéria é organizada visando a melhor compreensão, observando o modo, a economia e o poder da apresentação; 3) Sequência Ótima, ou seja, adequada à matéria, seguindo as fases enativa, icônica e simbólica; 4) Recompensa e Punição, formas de distinguir o sucesso e o fracasso, possibilitando corrigir os erros de aprendizagem. (BRUNER, 1966, p. 524). “A proposta de Bruner é, então, a da ‘*descoberta dirigida*’ de modo que a exploração de alternativas desperte e mantenha a predisposição para aprender e não cause confusão e angústia no aluno”. (MOREIRA, 2015, p. 13).

Reconhecendo a importância do contexto sócio-cultural, foi retomado pelo autor que esta experiência da observação não deveria se restringir ao objetivo comprobatório mas ajustar-se ao contexto das realidades do indivíduo, propondo uma “desênfase” nas disciplinas. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 31; MOREIRA, 2015, p. 14). Neste sentido ampliado, a aprendizagem por descoberta ocorreria “quando o professor apresenta todas as ferramentas necessárias ao aluno para que ele descubra por si o que deseja aprender.” (PRÄSS, 2012, p. 23).

Levando a visão clássica de Bruner para o Ensino de Ciências, destaca-se a necessidade de identificar e deter-se nos conceitos estruturantes; que os roteiros de laboratório não sejam nem muito direcionados nem muito abertos; e que os conceitos sejam retomados em novas e mais complexas situações. (MOREIRA, 2015, p. 14).

2.3.2.3.3 Ausubel, Novak

O psicólogo estadunidense David Paul Ausubel (1908-1918) propõe a aprendizagem significativa, detalhando os mecanismos mentais que buscam explicar o funcionamento de retenção das informações e o arranjo dos conhecimentos a partir de seus significados. Pressupõe-se que o

novo, para ser retido, necessita de “pontos de amarração”:

Aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Neste processo, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor ou, simplesmente, subsunçor (*subsumer*), os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em subsunçores relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende. (MOREIRA, 2001, p. 14).

A construção do conhecimento pelo indivíduo ancora-se em sua estrutura cognitiva anterior. Na medida que o subsunçor⁹⁴ interage com uma nova informação e esta é assimilada, cria-se um novo subsunçor, pronto para servir de apoio para novas aprendizagens. Estes significados referem-se ao conceito e à representação dos objetos e ideias, sendo adquiridos gradualmente e de maneira particular pelos indivíduos. (FELICETTI, PASTORIZA, 2015, p. 3).

Quando não existem subsunçores necessários para as aprendizagens que se quer construir, lança-se mão dos organizadores prévios, buscando-se objetos e conceitos que tenham significado perante os significados que o aluno domina.

Quando um novo conhecimento é completamente não familiar, um organizador prévio expositivo deve ser usado para promover subsunçores aproximados que possam servir de ancoradouro inicial. Mas se o aprendiz já tiver alguma familiaridade com o novo conhecimento, um organizador prévio comparativo facilitará a integração desse conhecimento com outros similares já existentes na estrutura cognitiva, assim como para aumentar a discriminabilidade entre ideias novas e ideias prévias que são essencialmente diferentes, mas confundíveis. (AUSUBEL, 1963, p. 83 apud MOREIRA, 2001, p. 15).

No entanto, não se pode confundir este tipo de Aprendizagem Significativa com o que Ausubel distingue como Aprendizagem Mecânica, um processo arbitrário, muitas vezes de memorização sem significado para o aluno. Importante salientar que nem todo o processo mecânico é irrelevante para a construção do conhecimento. Algumas informações que são armazenadas podem fazer pouco sentido em um momento, mas que em determinado tempo e até em posse de outras informações, o que foi memorizado de forma arbitrária pode servir de subsunçor para uma

94 O termo “*subsumer*” se traduz da língua inglesa como “subsunçor”, do verbo “subsumir”, que significa: 1. incluir, colocar (alguma coisa) em algo maior, mais amplo, do qual aquela coisa seria parte ou componente. 2. (filosofia) na doutrina kantiana, considerar (um indivíduo) como compreendido por (uma espécie); incluir (uma espécie) em (um gênero); inserir (um gênero) em (uma família); admitir (uma ideia) como dependente de (uma ideia geral); interpretar (um fato) como a aplicação de (uma lei), e assim por diante. (Google Dictionary) Entretanto, o termo original poderia ser traduzido também como “includor”, “incorporador”, “subscritor”, “associado” (Cambridge Dictionary). Já da língua francesa, “*subsumer*” se define como “noção de um objeto individual como incluído em um conjunto”.(Google Dictionary).

nova aprendizagem e construir novos conhecimentos. A teoria de Ausubel define tipos e formas de aprendizagem significativa. Enquanto os tipos explicam o aspecto situacional, as formas estabelecem o aspecto relacional desta nova informação/conhecimento, sua forma de amarração com o restante da estrutura cognitiva já estabelecida:

Os tipos são representacional, conceitual e proposicional. Representacional é aquele no qual determinado signo (e.g., uma palavra) representa apenas em certo evento ou objeto. Conceitual é quando um signo se refere a uma classe de objetos ou eventos. Proposicional é quando conceitos são usados em uma proposição cujo significado vai além dos significados dos conceitos envolvidos.

[...] Quanto a formas de aprendizagem significativa, costuma-se diferenciar entre subordinada, superordenada e combinatória. Subordinada é aquela no qual o novo conhecimento se “ancora”, ou é “assimilado”, por algum conhecimento prévio especificamente relevante.

[...] A aprendizagem significativa é dita superordenada quando em um processo de diferenciação e integração, de busca de similaridades e diferenças, um conhecimento passa a subordinar vários outros, [...]

[...] Combinatória é aquela aprendizagem significativa que não se dá por subordinação nem por superordenação, mas sim pela interação do novo conhecimento com uma base ampla de conhecimentos prévios, [...]” (MOREIRA, 2015, p. 19).

Na concepção significativista, para que o processo de aprendizagem seja facilitado, devem ser empregados inicialmente os conceitos mais abrangentes para passar-se às especificidades. Esta é a etapa da diferenciação progressiva, sucedendo-lhe a reconciliação integrativa, quando o novo conhecimento passa a fazer parte da estrutura cognitiva. Esta “organização da estrutura de um determinado conteúdo é hierárquica, ou seja, a ideia mais inclusiva está no topo e, a esta, progressivamente, se incorporam proposições, conceitos e fatos menos inclusivos e mais diferenciados.” (FELICETTI, PASTORIZA, 2015, p. 3). Esta imagem mental de uma estrutura cognitiva sugeriu ao empresário e educador estadunidense Joseph Novak, na década de 1970, a elaboração dos mapas conceituais, onde cada tema pode se apresentado de maneira diferenciada, progressiva e integrada. (MOREIRA, 1997, p. 19; KANSO, 2015):

Estes são, segundo Moreira e Massini (2001), diagramas indicando relações entre conceitos. São hierárquicos e refletem a organização conceitual de disciplinas, podendo ter duas dimensões (organizados em um plano permitindo uma relação mais abrangente das relações entre conceitos de uma disciplina) ou três dimensões (permitem representar ainda melhor essas relações; entretanto, mapas bidimensionais são mais familiares). Eles devem permitir explorar as relações de subordinação e superordenação entre os conceitos. (FELICETTI, PASTORIZA, 2015, p. 3).

Os mapas conceituais podem ser construídos pelo estudante com o objetivo avaliativo, indicando como o conhecimento foi estruturado mentalmente, evidenciando uma aprendizagem significativa. Outra forma de avaliação na perspectiva da aprendizagem significativa é “propor questões totalmente desconhecidas e que forcem a utilização de todo o conhecimento da estrutura cognitiva relacionada ao tema em questão.” (Id., *ibid.*, p. 5).

Foi observado por Novak que a aprendizagem significativa é subjacente a todas as teorias construtivistas, sejam elas cognitivistas ou humanistas, sendo um conceito suprateórico a estas. “Novak vai além e diz, em sua teoria de educação, que a aprendizagem significativa subjaz também a integração construtiva de pensamentos, sentimentos e ações.” (MOREIRA, 1997, p. 14).

A aprendizagem significativa pode ser relacionada aos objetivos, metodologias e processos avaliativos no Ensino de Ciências. Os objetivos de aprendizagem devem levar em conta os conhecimentos já adquiridos e relacioná-los aos novos conteúdos. Como metodologias, a investigação e a resolução de problemas, buscando movimentar o pré-conhecido em busca do novo; como recurso expositivo e para avaliação, a utilização do mapa conceitual, associando a informação visual à verbal, apresentam-se como estratégias coerentes aos preceitos da teoria da significação. (FELICETTI, PASTORIZA, 2015, p. 7). Como as quatro tarefas pertinentes ao professor na abordagem ausubeliana, estão: 1) organizar a estrutura conceitual; 2) identificar os subsunçores necessários à aprendizagem; 3) descobrir quais subsunçores identificados como necessários já existem no aluno e; 4) utilizar recursos e princípios que facilitem a assimilação e organização da matéria na sua estrutura cognitiva, objetivando a aquisição de conhecimentos claros, perenes e transferíveis. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 36).

2.3.2.4 Teorias Humanistas

Este grupo teórico articula-se pela ideia do aprendiz como pessoa inteira, uma integração de pensamentos, sentimentos e ações, onde o ensino deve facilitar a autorrealização. Neste grupo destacam-se os psicólogos estadunidenses Carl Rogers (1902-1987) e George Alexander Kelly (1905-1967).

Moreira apresenta uma abordagem paralela às teorias humanistas, a partir da evolução histórica das filosofias educacionais:

No comportamentalismo é a de que o comportamento é controlado pelas consequências. No cognitivismo/construtivismo é a de que o ser humano constrói seu conhecimento. Continuando na linha desses ‘ismos’ chega-se ao humanismo e ao representacionismo. No humanismo a ideia central é a

de que no ser humano pensamentos, sentimentos e ações estão integrados. [...] No representacionismo, a suposição básica é a de que o ser humano não capta o mundo diretamente, mas sim o representa em sua mente. Nessa linha usa-se a metáfora da mente computacional representacional: a mente humana recebe informações através de seus ‘sensores’ visuais, auditivos, táteis; a cada fonte sensorial está associado um processador que envia o resultado do processamento a um processador central que gera representações de alto nível. (MOREIRA, 2015, p. 20).

O representacionismo está ligado, dentro da classificação proposta, a algumas das já citadas Teorias de Transição e às Teorias Científico-Mentais, estas a serem apresentadas na seção 2.3.2.6.

2.3.2.4.1 Rogers

Transcendendo as aprendizagens cognitiva, afetiva e psicomotora, Carl Rogers propõe a aprendizagem significativa, que decorre quando o aluno percebe que a matéria em ensino é importante para seus objetivos pessoais. “Ensino centrado no aluno”, “aprender a aprender” e “liberdade para aprender” são termos por ele cunhados e que sintetizam alguns dos princípios de aprendizagem propostos:

- A aprendizagem que envolve mudança na organização do eu, da percepção de si mesmo, é ameaçadora e tende a suscitar resistência. No ensino, as ameaças externas devem ser reduzidas ao mínimo.
- A aprendizagem é facilitada quando o aluno participa responsabilmente do processo de aprendizagem.
- A aprendizagem autoiniciada que envolve a pessoa do aprendiz como um todo, sentimento e intelecto, é mais duradoura e abrangente.
- A independência, a criatividade e a autoconfiança são todas facilitadas quando a autocrítica e a autoavaliação são mais importantes do que a avaliação externa.
- A aprendizagem socialmente mais útil, na sociedade contemporânea, é a do próprio processo de aprender a aprender, uma contínua abertura à experiência e à incorporação do processo de mudança. (Id., *ibid.*, p. 23).

Estes princípios orientam a aplicação do seu método não-diretivo, sistemática de terapia clínica desenvolvida por Rogers que ele estendeu para a perspectiva do ensino.

O ensino não-diretivo tem implicações profundas que até mesmo aqueles que aceitam esse ponto de vista não podem, no momento, compreender plenamente. Sua importância vai além da sala de aula e se estende a todas as áreas onde os seres humanos se comunicam e tentam viver uns com os outros.⁹⁵ (ROGERS apud TENENBAUM, 1959, p. 296, tradução nossa).

Este método pretende que o aluno “aprenda a ser aprendiz”, entendendo que o homem educado é aquele que aprendeu a adaptar-se, orientado pela premissa de que “nenhum conhecimento é seguro e que só o processo de buscar conhecimento dá alguma base para

⁹⁵ Do original: “Non-directive teaching has profound implications which even those who accept this point of view cannot at present fully fathom. Its importance goes beyond the classroom and extends to every area where human beings communicate and try to live with one another.”

segurança”. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 37).

O método de Rogers era livre e fluente e aberto e permissivo. Um estudante faria iniciar uma discussão interessante; seria retomada por um segundo; mas um terceiro estudante pode nos levar em outra direção, levantando um assunto pessoal sem interesse para a classe; e todos nos sentiríamos frustrados. Mas isto era como a vida, fluindo como um rio, aparentemente fútil, com nunca a mesma água ali, fluindo, sem que ninguém soubesse o que aconteceria no momento seguinte.⁹⁶ (TENENBAUM, 1959, p. 301, tradução nossa).

Com o objetivo educacional da facilitação da aprendizagem significativa, Rogers atribui que cabe ao facilitador promover algumas atitudes na relação com o aprendiz. A primeira é ser uma pessoa verdadeira e autêntica; a segunda atitude é a de confiança e aceitação; e a terceira é a predisposição para a comunicação. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 37; MOREIRA, 2015, p. 24).

Para criar esta atmosfera de liberdade, propiciando a aprendizagem genuína apreendida por Rogers, Bordenave e Pereira sugerem: trabalhar com problemas reais e significativos aos alunos; disponibilizar os recursos necessários; estabelecer acordos; dividir os alunos em grupos autogeridos; organizar grupos de pesquisa; empregar experiências de simulação; empregar Instrução Programada para a aquisição de informações operacionais; formar grupos de Encontro Básico, com foco no emocional; promover a autoavaliação dos estudantes. (BORDENAVE, PEREIRA, 1991, p. 48).

2.3.2.4.2 Kelly

O psicólogo George Kelly também estende-se da experiência terapêutica para a compreensão do processo cognitivo. Sua teoria da personalidade aponta que o ser humano organiza o mundo de acordo com um complexo de constructos, com critérios bipolares, utilizando-os como modelos de previsão. Assim, a atividade humana é vista como um processo de criação de significado e o comportamento dependente da maneira como interpretamos os eventos. Em sua obra “Uma teoria da personalidade – Psicologia dos Construtos Pessoais”, de 1955, George Kelly tem como postulado fundamental que “os processos de uma pessoa são psicologicamente canalizados pelas maneiras nas quais antecipa eventos”(MOREIRA, 2015, p. 24). Então, nos direcionamos na vida de acordo como o que nossos construtos nos permitem prever como futuro. A este postulado

96 Do original: “The Rogers method was free and flowing and open and permissive. A student would start an interesting discussion; it would be taken up by a second; but a third student might take us away in an other direction, bringing up a personal matter of no interest to the class; and we would all feel frustrated. But this was like life, flowing on like a river, seemingly futile, with never the same water there, flowing on, with no one knowing what would happen the next moment.”

seguem-se os 11 corolários que regulam nossos pensamentos e atos, citando-se aqui seis deles por maior pertinência aos aspectos da cognição:

- Corolário da construção: Uma pessoa antecipa eventos construindo suas réplicas.
- Corolário da individualidade: As pessoas diferem uma das outras em suas construções de eventos.
- Corolário da organização: O sistema de construção de uma pessoa incorpora relações ordinais entre construtos.
- Corolário do âmbito: Um construto pessoal é conveniente apenas para a antecipação de um âmbito limitado de eventos.
- Corolário da fragmentação: Uma pessoa pode empregar, sucessivamente sistemas de construção que são inferencialmente incompatíveis entre si.
- Corolário da sociabilidade: Na medida que uma pessoa constrói os processos de construção de outra, ela pode ter um papel em um processo social envolvendo a outra pessoa. (Id., *ibid.*, p. 25).

Estes corolários são decorrentes de sua observação como psicoterapeuta – observando-se aqui que provavelmente também houve determinismo por sua graduação inicial em Matemática. São princípios que estabelecem como se regulam os mecanismos da operação mental. Na terapia, desenvolveu uma abordagem não-invasiva onde, ao invés do profissional analisar e impor construções, possibilita que o próprio paciente organize as suas construções. Assim, considera-se a abordagem kellyana como construtivista alternativista, onde compreende-se a diversidade individual das construções. Nesta visão, a forma de agir de uma pessoa é estabelecida em um processo de observação, interpretação, predição e controle. Este é o mesmo processo que a ciência trilha, levando Kelly a criar a metáfora do “ser humano cientista” (Id., *ibid.*, p. 25), uma vez que “as pessoas, assim como os cientistas, criam modelos pessoais que não representam o mundo tal como ele é, mas são realidades construídas que não são baseadas em verdades absolutas.” (OSTERMANN, CAVALVANTI, 2011, p. 39). Os construtos pessoais formam-se a partir da atribuição de um valor bipolar (sim – não, belo – feio, etc) às experiências.

Os construtos não se conectam diretamente, mas estão conectados a outros por linhas de implicação, formando assim um complexo sistema de significados. [...] O sistema de construção pessoal é organizado como uma rede hierárquica de construções. Algumas dessas construções são muito concretas e servem ao tipo de definições operacionais de construções de ordem superior. [...] Algumas dessas altas ordens são o núcleo do senso pessoal de identidade do sistema. Mudar esses construtos terá resistência porque implicaria alterações em todo o sistema e uma ameaça à identidade pessoal do sujeito.⁹⁷ (FEIXAS, SAÚL, 2004, p. 70, tradução nossa).

97 Do original: “Constructs are not isolated units but are connected with others by implication lines, thus forming a complex system of meanings. [...] The personal construction system is organized as a hierarchical network of constructs. Some of these constructs are very concrete and serve as kind of operational definitions of higher order constructs. [...] Some of these high order constructs form the core of the system, that is, his or her personal sense of identity. Changing those constructs will be resisted because it would imply alterations in the whole system, and a threat to the personal identity of the subject.”

Assim, as construções de cada pessoa podem ser alteradas dependendo “da sua permeabilidade, do êxito das predições geradas pelos construtos, e a extensão da mudança dependerá da natureza das relações entre os construtos e o repertório do indivíduo.” (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 39).

Como observado por Moreira, as definições desta teoria da personalidade implicam na compreensão do processo de ensino e a aprendizagem:

O aluno enquanto pessoa edifica construtos pessoais com os quais coloca interpretações nos eventos, antecipa eventos replicando-os (corolário da construção). No seu repertório de construtos pessoais há construtos subordinados e superordenados (corolário da organização), mas essa estrutura hierárquica pode mudar. Ou seja, o sistema de construção do aluno é único (corolário da individualidade) e hierárquico no qual incompatibilidades e inconsistências são minimizadas, mas não desaparecem de todo (corolário da fragmentação). (MOREIRA, 2015, p. 25).

Na pesquisa do Ensino de Ciências, Moreira destaca aplicação desta teoria na, por ele referida “época das concepções alternativas” e na fase seguinte, a da “mudança conceitual”, que buscava a mudança dos construtos pessoais ou mudança no sistema de construção.

Para Ostermann e Cavalcanti, segundo o construtivismo kellyano, uma das tarefas do professor “consiste em apresentar aos estudantes situações através das quais seus construtos pessoais possam ser articulados, estendidos ou desafiados pelos construtos formais da visão científica.” (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 39). Nesta indicação metodológica, deve ser esclarecido que, hipoteticamente, todo o conhecimento formal é passível de reconstrução.

2.3.2.5 Teorias Histórico-Críticas

As teorias associadas a este grupo tem como fundamentos os legados dos filósofos prussianos Karl Marx (1818-1883) e Friedrich Engels (1820-1895), em especial o Materialismo Histórico e Dialético. Em oposição ao Idealismo, que entendia o mundo como uma criação divina, esta perspectiva filosófica propõe que o ambiente modela os animais irracionais e racionais, ao mesmo tempo em que é modelado por eles. Nesta concepção, Marx estabelece que a matéria está em uma relação dialética com o psicológico e o social, intervindo e sendo interferida pela ação do homem e de seu coletivo.

O Método Materialista Histórico-Dialético, desenvolvido por Marx, preconiza a interpretação da realidade, a visão de mundo e a práxis (prática articulada à teoria); diz respeito principalmente à materialidade e a concreticidade. O caráter material dispõe sobre a organização dos

homens em sociedade para a produção e a reprodução da vida, e o caráter histórico sobre a organização que os homens constroem através de sua história. (PIRES, 1998 *in* PETENUCCI, 2008, p. 4).

O Método Dialético de pensamento, registrado como originário na Grécia Antiga, nasceu dos diálogos com contraposições e posições contraditórias. Difere do método de causa e efeito, partindo do concreto ao abstrato e deste para o concreto. Define-se como processo que inicia com uma Hipótese, que é desenvolvida, surgindo uma Tese, a qual se opõe uma Antítese, constituindo-se a Dialética que resultará na Síntese.

A contradição é o princípio básico nesta lógica, indicando que para pensar a realidade é necessário aceitar que ela possui muitas faces. Neste caminho lógico, movimentar o pensamento significa refletir sobre a realidade partindo do empírico (baseado na experiência, no real aparente, o objeto como se apresenta à primeira vista) e, por meio de abstrações (reflexões, teorias, elaboração do pensamento), chegar ao concreto que é a compreensão elaborada do que há de essencial no objeto, objeto síntese de múltiplas determinações, concreto pensado. Assim, a diferença entre o empírico (real aparente) e o concreto (real pensado) são as abstrações (reflexões) do pensamento que tornam mais completa a realidade observada. (PETENNUCCI, 2008, p. 4).

A grande contribuição do Método Dialético para os educadores é a de colaborar para a compreensão do fenômeno educativo, pois “[...] diz respeito à necessidade lógica de descobrir, nos fenômenos, a categoria mais simples (o empírico) para chegar à categoria síntese de múltiplas determinações (concreto pensado).” (Id., *ibid.*, p. 5).

Esta dinâmica é a base das Teorias Histórico-Críticas, que tem como pressuposto a existência de uma unidade nas contradições, ou seja, um “objeto” é a soma de suas contradições. Neste grupo, pela classificação assumida, encontram-se Vygotsky, Freire e o professor estadunidense James V. Wertsch.

2.3.2.5.1 Vygotsky

O ser humano constitui-se enquanto tal na sua relação com o outro, um ser corpóreo ou conceitos imaginados e sociais, através da interação com signos, símbolos culturais e objetos. Em Vygotsky, “os processos ou funções mentais superiores (pensamento, linguagem, comportamento volitivo) têm origem em processos ou funções sociais; o desenvolvimento cognitivo é a conversão de relações sociais em funções mentais.” (MOREIRA, 2015, p. 14). Decorre desta forma de pensar de Vygotsky uma inversão em relação aos conceitos behavioristas e de piagetianos na relação da linguagem e pensamento: “a verdadeira trajetória de desenvolvimento do pensamento não vai no sentido do pensamento individual para o socializado, mas do pensamento socializado para o

individual” (VYGOTSKY, [1934] 2007, p. 25). Lançou as bases da Teoria Histórico-Cultural, também chamada de Teoria Sociointeracionista, onde a história da sociedade e a história individual da criança determinam sua forma de pensar, como, por exemplo, o pensamento egocêntrico e o pensamento socializado:

A Teoria Histórico-Cultural explica o aprendizado humano a partir de sua natureza social, a Pedagogia Histórico-Crítica empenha-se em colocar a educação a serviço da transformação das relações sociais e a Didática da Pedagogia Histórico-Crítica busca traduzir para a sala de aula o processo dialético – prática-teoria-prática– de elaboração do conhecimento científico. (ANTONIO, 2008, p. 8)

Para Vygotsky, as funções psicológicas superiores têm origem na interação do homem com o mundo e a cultura de sua sociedade. Esta interação é mediada por instrumentos e signos que vão sendo criados pela história sociocultural da humanidade. (MOREIRA, 2015, p. 14). Nesta perspectiva, o desenvolvimento humano está definido pela interiorização dos instrumentos (algo que é usado para fazer alguma coisa; são orientados externamente, para o controle da natureza, p. ex.: computador) e signos (algo que significa alguma coisa; uma atividade interna dirigida para o controle do próprio sujeito, p. ex.: linguagem escrita) (RIPPER, 1993, p. 25; MOREIRA, 2015, p. 14); ou seja, o desenvolvimento se dá “pela conversão dos sistemas de regulação externa em meios de autorregulação.” (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 41). Vygotsky denomina por Internalização este processo de reconstrução interna de uma operação externa:

A Internalização é um processo de transformação de modificação da compreensão individual; há uma reorganização, em oposição a uma transmissão automática dos instrumentos fornecidos pela cultura. Esse processo é compreendido como uma atividade responsável pelo domínio dos instrumentos de mediação do homem com o mundo. Portanto, a internalização consiste na transformação de uma atividade externa para uma atividade interna e de um processo interpessoal para um processo intrapessoal. (PETENUCCI, 2008, p. 8).

Vygotsky estabelece o “espaço mental temporal” onde se processa o aprendizado, por ele denominado de zona de desenvolvimento proximal⁹⁸. Distinto do repertório de conhecimento já apreendido, que é aplicado quando executamos as tarefas sozinhos, a que ele chama de zona de desenvolvimento real, e a zona de desenvolvimento proximal é a nossa capacidade de desempenhar tarefas com a ajuda de outros. A partir do momento em que conseguimos desempenhar esta nova tarefa sozinhos, este conhecimento passa a pertencer a nossa zona de desenvolvimento real. Nesta concepção, o papel da educação é oferecer experiências adequadas para que se fomente a expansão das zonas de desenvolvimento real de cada indivíduo, atuando na zona proximal através

98 Segundo Kohl (2010), a ZDP hoje é entendida como etapa do desenvolvimento.

aprendizagem colaborativa com o professor ou com colegas que já possuem as habilidades para resolver as tarefas. (KOHL, 2010, p. 61).

A zona de desenvolvimento proximal é importantíssima no âmbito escolar, pois é nela que ocorrem as intervenções de outras pessoas e do meio físico no desenvolvimento humano. Portanto, a educação representada pelo professor, é aquele no qual a criança mantém interações permanentes na escola, e este tem o dever de conhecer os níveis de desenvolvimento dos alunos, oportunizando-lhe assim dirigir o ensino para estágios mais avançados, direcionando os educandos para sua força potencial. (PETENUCCI, 2008, p. 11).

Assim como Piaget, de quem foi contemporâneo, Vygotsky observa as etapas biológicas e o desenvolvimento individual, porém destaca que é na interação que se realiza o aprendizado, considerando este como o desenvolvimento sociocultural das funções cognitivas. (IVIC, 2010, p. 27). Para Vygotsky, a cultura e a sociedade não apenas ativam as estruturas da razão, como em Piaget, mas tem uma função formativa:

A implicação pedagógica mais relevante desse conceito reside na forma como é vista a relação entre o aprendizado e o desenvolvimento. Ao contrário de outras teorias pedagógicas, como a piagetiana, que sugerem a necessidade de o ensino ajustar-se a estruturas mentais já estabelecidas, para Vygotsky, o aprendizado orientado para níveis de desenvolvimento que já foram atingidos é ineficaz do ponto de vista do desenvolvimento global da criança. Ele não se dirige para um novo estágio do processo de desenvolvimento, mas, ao invés disso, vai a reboque desse processo. Assim, a noção de zona de desenvolvimento proximal capacita-nos a propor uma nova fórmula, a de que o ‘bom aprendizado’ é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 42).

Como referência de ensino, segundo Moreira, a teoria vygotskyana destaca “a importância da interação social, do intercâmbio de significados, da ‘negociação’ de significados, da dialogicidade.” (MOREIRA, 2015, p. 15). Ostermann e Cavalcanti destacam a importância do educador na formação dos signos e na utilização dos instrumentos:

Os sistemas de signos, a linguagem, os diagramas que o professor utiliza têm um papel relevante na psicologia vygotskyana, pois a aprendizagem depende da riqueza do sistema de signos transmitido e como são utilizados os instrumentos. O objetivo geral da educação, na perspectiva vygotskyana, seria o desenvolvimento da consciência construída culturalmente. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 43).

De Vygotsky decorrem contribuições de outros teóricos, a citar-se neste momento a proposta de aplicação da Pedagogia Histórico-Crítica do professor brasileiro Dermeval Saviani⁹⁹. Com o objetivo de resgatar “a importância da escola e reorganizar o processo educativo, enfatizando o

99 Nascido em 1944, encerra sua carreira acadêmica na UNICAMP.

problema do saber sistematizado [...]” (PETENUCCI, 2008, p. 13), esta pedagogia determina-se por um método específico:

O método de ensino visa estimular a atividade e a iniciativa do professor; favorecer o diálogo dos alunos entre si e com o professor, mas sem deixar de valorizar o diálogo com a cultura acumulada historicamente; levar em conta os interesses dos alunos, os ritmos de aprendizagem e o desenvolvimento psicológico, mas sem perder de vista a sistematização lógica dos conhecimentos, sua ordenação e gradação para efeitos do processo de transmissão-assimilação dos conteúdos cognitivos. Esse método deve fazer a vinculação entre educação e sociedade, onde professores e alunos são tomados como agentes sociais. (Id., *ibid.*, p. 13).

Este método é percorrido em cinco passos. A Prática Social é o ponto de partida comum ao professor e aos alunos, mas com posicionamentos diferenciados. O segundo passo é a Problematização, identificando-se os principais problemas postos pela prática social e o conhecimento que se faz necessário dominar. O terceiro passo, a Instrumentalização, consiste na apropriação dos instrumentos teóricos e práticos para o equacionamento do problema, sendo que esta apropriação pelos alunos depende da transmissão direta ou indireta encaminhada pelo professor. No quarto passo, a Catarse, surge a expressão elaborada da nova forma de entendimento a que o aluno chegou. No quinto passo, a Prática Social retorna como ponto de chegada, agora não em termos sincréticos, com uma visão global e indiferenciada, como no primeiro passo, mas em termos sintéticos, com elementos diferentes fundidos em um todo coerente. (Id., *ibid.*, p. 14). Este método da Pedagogia Histórico-Crítica encontra descrição de aplicabilidade mais detalhada na proposta do professor brasileiro João Luiz Gasparin¹⁰⁰ visando possibilitar a prática desta teoria no contexto escolar (Id., *ibid.* p. 17).

Como antes destacado, ao pensamento de Vygotsky e para a linha de raciocínio do Materialismo Dialético-Histórico atribuem-se sucessores como Wertsch e Paulo Freire, mais acentuadamente nesta ordem, além de Reuven Feuerstein, que mesmo que autodeclaradamente vygotkskyano, por quanto interacionista, será enquadrado no grupo dos teóricos mais recentes.

2.3.2.5.2 Freire

Como apontado na descrição dos principais referentes dos métodos ativos, Freire considera a Educação um ato político, de manutenção ou de crítica ao modelo social. Através do questionamento da realidade, o aprendente constrói o caminho individual do aprendizado que, para este filósofo brasileiro, deve levar, como coletivo, a um ideal de equilíbrio social através da igualdade de possibilidades de acesso aos bens culturais e materiais: “A educação libertadora [...]

¹⁰⁰ Universidade Estadual de Maringá.

questiona concretamente a realidade das relações do homem com a natureza e com os outros homens, visando a uma transformação – daí ser uma educação crítica.” (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 48).

Nenhuma teoria de transformação político-social do mundo me comove, sequer, se não faz parte de uma compreensão do homem e da mulher enquanto seres fazedores da História e por ela feitos, seres de decisão, da ruptura, da ação. Seres éticos, mesmo capazes de transgredir a ética indispensável, algo que tenho insistentemente ‘falado’ neste texto. Tenho afirmado e reafirmado que me alegra saber-me um ser condicionado me capaz de ultrapassar o próprio condicionamento. A grande força sobre que alicerçar-se a nova rebeldia é a ética universal do ser humano e não a do mercado, insensível a todo reclamo das gentes e apenas aberta à gulodice do lucro. É a ética da solidariedade humana. (FREIRE, 2002, p. 48).

Esta postura filosófica implica em uma aprendizagem onde o aprendente é o próprio agente, indo além do domínio das técnicas visando a sua atuação no mercado de trabalho (FREIRE, 2002): “A pedagogia do oprimido é a pedagogia da libertação, a pedagogia dos seres humanos empenhando-se na luta por sua libertação.” (FREIRE, 1988, p. 40 apud MOREIRA, 2015, p. 26).

Nas chamadas pedagogias de Freire, o ensino pela libertação conduz à aprendizagem da autonomia, denominada então como Pedagogia da Autonomia. Em seu livro com este nome, trata da “questão da formação docente ao lado da reflexão sobre a prática educativo-progressiva em favor da autonomia do ser dos educandos” (FREIRE, 2002, p. 9), estabelecendo os princípios desta pedagogia:

1) não há docência sem discência: ao lado das capacitações do professor, ensinar exige respeito, ética, criticidade, aceitação do novo, reconhecimento e assunção da identidade cultural;

2) ensinar não é transferir conhecimentos (educação bancária): pressupõe uma postura aberta, respeitando a autonomia do educando, agindo com bom senso, alegria e curiosidade;

3) ensinar é uma especificidade humana: o ato educativo exige segurança, generosidade, liberdade, autoridade, dialogicidade, reconhecimento do papel ideológico da educação e estabelecimento de uma relação de afeto com os educandos. (Id., *ibid.*, p. 12, 21 e 36).

Esta pedagogia se estabelece determinadamente através do diálogo, pressupondo uma hierarquia horizontal entre educador e educando, em mútuo aprendizado através da interação, estando expressa como um método nos Círculos de Cultura desenvolvidos por Freire para alfabetização de adultos. Esta prática envolve dois momentos prévios. Na Investigação Temática, o educador aprofunda-se no conhecimento da cultura e da vida dos educandos, registrando desde

formas de falar até suas descrições do mundo. O segundo momento, com base nas anotações, é o do Estabelecimento das Palavras Geradoras e Temas Geradores: “As palavras geradoras eram escolhidas não apenas pelo significado, mas pela relevância social. Tinham também que representar todos os fonemas da língua portuguesa.” (GADOTTI apud OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 45). Os temas geradores se estabelecem com uma palavra geradora associada a outra palavra que expande seu entendimento. Estas palavras e temas são integradas na forma de um conjunto de perguntas que podem envolver aspectos cotidianos, existenciais ou políticos. Em Freire, “estes temas geradores são sempre amplos e, principalmente, conscientizadores.” (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 46).

Como procedimentos didáticos no encontro presencial com a turma, são apresentadas as perguntas, por vezes apoiadas em recursos de imagem, gerando assim a discussão e levando ao aprendizado através do compartilhamento das experiências de vida das pessoas envolvidas:

Os passos da aprendizagem – codificação-decodificação, e problematização da situação – permitem aos educandos um esforço de compreensão do ‘vivido’, até chegar a um nível mais crítico de conhecimento da sua realidade, sempre através da troca de experiência em torno da prática social. [...] dispensam-se um programa previamente estruturado, trabalhos escritos, aulas expositivas, assim como qualquer tipo de verificação direta da aprendizagem, formas essas próprias da ‘educação bancária’, portanto, domesticadoras. Entretanto, admite-se a avaliação da prática vivenciada entre educador-educandos no processo de grupo e, às vezes, a autoavaliação feita em termos dos compromissos assumidos com a prática social. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 48).

Esta experiência alfabetizadora de Freire, que guarda semelhança enquanto método dialógico com a não diretividade de Rogers (MOREIRA, 2015, p. 27) mas que é distinta justamente por haver uma pré-orientação política, pode ser aplicada, com adequações aos passos apresentados, para a consecução de outros objetivos educacionais, tendo como prisma o desenvolvimento da autonomia através da criticidade. Envolveria, no Ensino de Ciências, o trabalho pela perspectiva de um pesquisador: “aprender Física, ou ciência, de um modo geral, deveria ser aprender a perguntar, a modelar, a argumentar a partir de evidências, a comunicar resultados.” (Id., *ibid.*, p. 27).

2.3.2.5.3 Wertsch

James Wertsch, na década de 1990, observou três temas sempre presentes nas obras de Vygotsky: “(a) a confiança no método genético ou evolutivo; (b) a afirmação de que as funções mentais superiores no indivíduo derivam da vida social; (c) a afirmação de que a ação humana, tanto no plano individual como no social, é mediada por instrumentos e signos.” (PEREIRA,

OSTERMANN, 2012, p. 24). Observa ainda que, à época, as investigações da psicologia recaiam no segundo tema, no campo das funções mentais, defendendo que na mediação de instrumentos e signos estaria o campo de análise mais pertinente “porque fornece a chave para compreender as mudanças quantitativas e qualitativas no desenvolvimento, assim como a transição das formas de funcionamento interpsicológico em intrapsicológico.” (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 50). Deste deslocamento da atenção da psicologia para o aspecto da mediação do ser com a cultura decorre a “Análise Sociocultural” ou “Aproximação Sociocultural à Mente” de Wertsch. Aprofunda o tema da mediação com estudos translinguísticos de Mikhail M. Bakhtin (1895-1975). Este filósofo russo propõe um modelo arquitetônico ou esquemático para a psique humana, sendo esta composta por três relações: "eu-para-mim", "eu-para-o-outro" e "outro-para-mim". Destas três relações forma-se a identidade, que não é individual mas construída na relação com o outro. Bakhtin introduz os conceitos da incompletude humana; da relação com os outros e outros grupos; e um terceiro, da polifonia, que se relaciona com os dois anteriores pois da incompletude e do eu-e-outros cria-se a verdadeira polissemia, as diversas vozes que operam a linguagem. Partindo deste teórico, James Wertsch emprega as noções de “gêneros discursivos”, definidos como tipos de enunciados produzidos em situações típicas de comunicação verbal, e de “linguagens sociais”, relativas aos tipos de falante.” (WERTSCH apud PEREIRA, OSTERMANN, 2012, p. 25). De Bakhtin, Wertsch adota a noção de “voz”, entendida como a perspectiva geral ou ponto de vista e quem fala.

Essas vozes apropriadas podem ser aquelas de falantes específicos, como os pais, ou podem assumir a forma de ‘linguagens sociais’, características de uma categoria de falantes, como uma comunidade étnica ou nacional. Falar e pensar, portanto, envolve o processo inerente de ‘ventriloquismo’ através das vozes de outros falantes situados socioculturalmente.¹⁰¹ (WERTSCH, 1993, tradução nossa).

Wertsch também apoia-se nas ideias do crítico literário e escritor estadunidense Kenneth Duva Burke (1897-1993) sobre o dramatismo¹⁰², especialmente no que se refere às múltiplas perspectivas da ação humana.” (PEREIRA, OSTERMANN, 2012, p. 25).

A ideia da “ação mediada” centraliza a tese de Aproximação Sociocultural à Mente de Wertsch, onde o indivíduo se apropria de “meios de mediação ou ‘ferramentas culturais’ (como a

101 Do original: “These appropriated voices may be those of specific speakers, such as one's parents, or they may take the form of ‘social languages’ characteristic of a category of speakers, such as an ethnic or national community. Speaking and thinking thus involve the inherent process of “ventriloquating” through the voices of other socioculturally situated speakers.”

102 Dramatismo em Burke refere-se à análise da retórica social e política. Burke acredita que o que chamamos de “realidade” é, na verdade, uma “confusão de símbolos sobre o passado combinada com quaisquer coisas que conhecemos principalmente através de mapas, revistas, jornais e coisas semelhantes sobre o presente”, uma construção de nossos sistemas de símbolos”. (BURKE, 1966, p. 5).

linguagem e os instrumentos de trabalho)” para exercer ações mentais ou práticas. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 51). Como estas ferramentas culturais já existem, o indivíduo pratica sempre uma ação “situada”, inserida em um “contexto cultural, histórico e institucional”. Para Wertsch, a ação mediada define-se como uma “tensão irreduzível” entre os agentes e as ferramentas culturais, uma tensão resultante deste “encontro entre os meios de mediação que são convencionais e válidos dentro dos limites de uma coletividade e, por outro, o uso concreto destes meios, que é individual, único, irrepetível.” (FREITAS *in* LIBÂNEO, ALVES, 2017, p. 120).

A aprendizagem, porquanto uma ação humana, emprega ferramentas culturais. A experiência com estas ferramentas gera habilidades específicas. Este conceito de Wertsch contrasta com o modelo tradicional de ensino:

Ao invés de apenas apresentar os diversos itens do kit de ferramentas da ciência e esperar que os alunos os dominem espontaneamente, o ensino de ciência deveria oferecer mais oportunidades para os alunos atuarem com essas ferramentas, seja através de debates em grupo, resolução de problemas ou atividades experimentais nos laboratórios didáticos e de informática. A sala de aula poderia ser pensada em termos de ‘espaço de trabalho’ ao invés de ser usada como um ‘auditório’. (OSTERMANN, CAVALCANTI, 2011, p. 51).

Reconhecendo-se que cada aluno possui maior habilidade em determinados meios mediacionais, esta teoria de aprendizagem justifica a possibilidade de uma distribuição de tarefas adequada aos domínios individuais de mediação. Entretanto, compreendendo-se aqui que a ação da aprendizagem envolve o domínio básico de algumas ferramentas cujo conhecimento sobre suas mecânicas deve ser previamente assimilado e acomodado pelo aprendente, não caberia simplesmente negar a transmissão de informações capacitadoras, pois isto seria uma contradição. Entende-se que, a partir do domínio básico comum sobre a utilização das ferramentas culturais que se planejou para a atividade educativa, seja fomentada uma distribuição de tarefas que contemple e estimule as habilidades individuais, uma vez que “qualquer forma de ação resulta muito difícil, senão impossível de se realizar, se nela não estiver envolvida uma poderosa ferramenta cultural e um usuário habilidoso”. (PEREIRA, OSTERMANN, 2012, p. 27).

Embora Wertsch enfatize o microdinâmicas das interações sociais em contextos situados de ação, deve ser considerada a influência das contexto social total. No contexto escolar, não se pode desconsiderar os conteúdos e ferramentas que o aluno traz de suas relações sociais e culturais, estabelecendo-se um desafio teórico e prático que é o de “compreender as ações mediadas, as ferramentas culturais e sua apropriação e o uso por professores e alunos no contexto singular da escola sem excluir sua conexão essencialmente contraditória com as relações sociais históricas em

sentido amplo”. (FREITAS *in* LIBÂNEO, ALVES, 2017, p. 120).

2.3.2.6 Teorias Científico-Mentais

Este sexto grupo aqui proposto e com esta denominação, sem esgotar a contemporaneidade dos estudos da cognição, apresenta as contribuições do professor inglês de psicologia Philip N. Johnson-Laird, nascido em 1936, e do psicopedagogo Reuven Feuerstein (1921-2014), além de algumas considerações preliminares sobre a Neuroaprendizagem.

2.3.2.6.1 Johnson-Laird

O representacionismo preconiza que compreendemos o mundo pelo que ele representa em nossa mente, e não a realidade diretamente. Tudo que recebemos através dos sentidos transforma-se em representações.

Uma representação é qualquer notação, desenho, imagem, signo, símbolo ou conjunto de símbolos que ‘representa’ alguma coisa para nós na ausência dessa coisa que é, tipicamente, algum aspecto do mundo externo ou de nosso mundo interior, ou seja, de nossa imaginação. As representações podem ser divididas em externas e internas ou mentais. Representações externas são do tipo mapas, diagramas, pinturas, descrições escritas; podem ser classificadas em representações pictóricas e representações linguísticas. As representações internas, ou representações mentais, são maneiras de representar internamente (mentalmente) o mundo externo. (EISENCK e KEANE apud MOREIRA, 2015, p. 21).

As imagens são representações analógicas da realidade (além de outras representações analógicas construídas por outros sentidos, como a voz de um animal ou o ruído do vento); enquanto uma fórmula química, matemática ou física, um enunciado, é uma representação proposicional.

Nessa linha usa-se a metáfora da mente computacional representacional: a mente humana recebe informações através de seus ‘sensores’ visuais, auditivos, táteis; a cada fonte sensorial está associado um processador que envia o resultado do processamento a um processador central que gera representações de alto nível. (MOREIRA, 2015, p. 20).

Em sua principal obra, “Modelos Mentais”, de 1983, Philip N. Johnson-Laird propõe uma teoria semântica sobre representação e inferência. Para além das duas formas de representação antes aceitas, analógico e proposicional, propõe uma síntese, uma terceira forma de construto representacional, por ele chamada de “modelos mentais”, que agem como blocos de conhecimento que podem ser realocados nas estruturas de pensamentos que utilizamos para explicar os eventos e antecipar situações. (MOREIRA, 1996, p. 193).

Ser racional é ser capaz de raciocinar. Há trinta anos, os psicólogos acreditavam que o raciocínio humano dependia de regras formais de inferência, semelhantes às de um cálculo lógico. Essa hipótese encontrou dificuldades, o que levou a uma visão alternativa: o raciocínio depende de visualizar as possibilidades consistentes com o ponto de partida - uma percepção do mundo, um conjunto de afirmações, uma memória ou alguma mistura delas. Nós construímos modelos mentais de cada possibilidade distinta e derivamos uma conclusão deles. A teoria prevê erros sistemáticos em nosso raciocínio, e as evidências corroboram essa previsão. No entanto, nossa capacidade de usar contra-exemplos para refutar inferências inválidas fornece uma base para a racionalidade. Por esse motivo, o raciocínio é uma simulação do mundo com o nosso conhecimento, não um rearranjo formal dos esqueletos lógicos das sentenças.¹⁰³ (JOHNSON-LAIRD, 2010, p. 1, tradução nossa).

Para Johnson-Laird, estes modelos mentais são construídos principalmente pela percepção visual da realidade mas também pela recepção de discursos descritivos. De ambas as formas cria-se um análogo estrutural mental dos eventos do mundo físico (modelos mentais físicos) e das abstrações (modelos mentais conceituais). (MOREIRA, 2015, p. 21).

Quando os humanos percebem o mundo, a visão produz um modelo mental de quais são as coisas na cena em frente a elas. Da mesma forma, quando eles entendem uma descrição do mundo, eles podem construir uma representação similar, embora menos rica, um modelo mental do mundo baseado no significado da descrição e em seu conhecimento. A teoria atual dos modelos mentais (a teoria do ‘modelo’, resumidamente) faz três suposições principais. Primeiro, cada modelo mental representa o que é comum a um conjunto distinto de possibilidades. [...] Segundo, os modelos mentais são icônicos na medida em que podem ser. [...] Terceiro, modelos mentais de descrições representam o que é verdadeiro à custa do que é falso. Este princípio da verdade reduz a carga que os modelos colocam em nossa memória de trabalho, na qual mantemos nossos pensamentos enquanto refletimos sobre eles. O princípio parece sensato, mas tem uma consequência inesperada. Isso leva [...] a erros sistemáticos na dedução.¹⁰⁴ (JOHNSON-LAIRD, 2010, p. 2, tradução nossa).

103 Do original: “To be rational is to be able to reason. Thirty years ago psychologists believed that human reasoning depended on formal rules of inference akin to those of a logical calculus. This hypothesis ran into difficulties, which led to an alternative view: reasoning depends on envisaging the possibilities consistent with the starting point — a perception of the world, a set of assertions, a memory, or some mixture of them. We construct mental models of each distinct possibility and derive a conclusion from them. The theory predicts systematic errors in our reasoning, and the evidence corroborates this prediction. Yet, our ability to use counterexamples to refute invalid inferences provides a foundation for rationality. On this account, reasoning is a simulation of the world fleshed out with our knowledge, not a formal rearrangement of the logical skeletons of sentences.”

104 Do original: “When humans perceive the world, vision yields a mental model of what things are where in the scene in front of them. Likewise, when they understand a description of the world, they can construct a similar, albeit less rich, representation — a mental model of the world based on the meaning of the description and on their knowledge. The current theory of mental models (the “model” theory, for short) makes three main assumptions. First, each mental model represents what is common to a distinct set of possibilities. [...] Second, mental models are iconic insofar as they can be. [...] Third, mental models of descriptions represent what is true at the expense of what is false. This principle of truth reduces the load that models place on our working memory, in which we hold our thoughts while we reflect on them. The principle seems sensible, but it has an unexpected consequence. It leads [...] to systematic errors in deduction.”

“Um modelo mental é composto de *elementos* (‘tokens’) e *relações* que representam um estado de coisas específico, estruturados de uma maneira adequada ao processo sobre o qual deverão operar.” (MOREIRA, 1996, p. 196). Para identificar um modelo mental, se faz necessário observar os princípios que estabelecem suas restrições:

- Princípio da computabilidade: devem poder ser descritos na forma de procedimentos efetivos que possam, em princípio, ser executados por uma máquina, uma premissa da psicologia cognitiva que supõe a mente como um sistema computacional representacional.
- Princípio da finitude: modelos mentais são finitos e não podem representar o infinito [...].
- Princípio do construtivismo: modelos mentais são construídos a partir de alguns elementos básicos (tokens) organizados em uma certa estrutura para representar um estado de coisas.
- Princípio da economia: uma descrição de um estado de coisas é representada por um só modelo mental, mesmo se a descrição estiver incompleta. Ao mesmo tempo, um único modelo mental pode representar uma grande quantidade de possíveis estados de coisas [...].
- Princípio da não indeterminação: modelos mentais podem representar indeterminações diretamente se, e somente se, seu uso não for computacionalmente intratável [...].
- Princípio da identidade estrutural: as estruturas dos modelos mentais são idênticas às estruturas dos estados de coisas, percebidos ou concebidos, que os modelos representam. Não deve haver na estrutura do modelo nenhum aspecto sem função ou significado. (MOREIRA, 2015, p. 23).

Embora com aplicações mais diretas nas ciências computacionais, a teoria dos modelos mentais, no campo da educação, demonstra que aprender é o processo de construir e reconstruir modelos mentais e não apenas montar uma lógica encadeadora: “Na teoria de Johnson- Laird, estão ausentes as regras de inferência da lógica formal. Por isso, é dita não-racionalista. Nela, a resolução de tarefas de inferência silogística está baseada na manipulação de modelos mentais, não na lógica formal.” (MOREIRA, 1996, p. 197). Isso significa que o indivíduo aplica um padrão de raciocínio diante de uma nova situação a partir de seus modelos mentais construídos em outras situações anteriormente experimentadas.

Os modelos mentais das pessoas podem ser deficientes em vários aspectos, talvez incluindo elementos desnecessários, errôneos ou contraditórios. No ensino, é preciso desenvolver modelos conceituais e também materiais e estratégias instrucionais que ajudem os aprendizes a construir modelos mentais adequados. (Id., *ibid.*, p. 202).

Nesta perspectiva, o professor deve auxiliar o aluno na construção de seus modelos mentais, apresentando os modelos conceituais sobre os temas do mundo que são aceitos e compartilhados no campo de ensino em questão. Para isso, o professor deve projetar o modelo mental o qual objetiva

que o aluno alcance, seja através da percepção direta ou construídas a partir do discurso, da descrição de uma situação. Assim, futuramente ele conseguirá resolver uma situação-problema através de sua representação mental inicial advinda da percepção e testagem desta representação junto aos modelos mentais que já detém, antevendo as possibilidades de êxito das possíveis respostas.

2.3.2.6.2 Feuerstein

O psicopedagogo judeu israelense, romeno de nascimento, Reuven Feuerstein foi aluno de Piaget e de André Rey¹⁰⁵ na Universidade de Genebra. Suas concepções partem do pressuposto que todo ser humano, independentemente de idade, limitação cerebral, trauma psicológico ou condição socioeconômica, pode aprimorar sua aprendizagem e, conseqüentemente, o desempenho mental (MORASHÁ, 2014): “Mesmo danificado, o cérebro é capaz de se regenerar. (...) O baixo nível de inteligência é um estado, não uma característica. Estados podem ser alterados.” (FEUERSTEIN apud MATTHEWS, 2002, p. 92).

Suas publicações sobre a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural são da década de 1980, embora sejam fruto do trabalho inicialmente desenvolvido com crianças vítimas do Holocausto e que hoje é aplicado principalmente em portadores de deficiências congênitas, Down, superdotados, indivíduos com dificuldades de aprendizagem e vítimas de acidentes com perda de massa encefálica, além de outros públicos como o empresarial, governamental, militar, comunidades carentes, indígenas e experiências com outros grupos, relatadas sempre como bem-sucedidas. (MATTHEWS, 2002; MORASHÁ, 2014).

A modificabilidade refere-se ao uso que a pessoa faz de seus próprios recursos mentais, para antecipar situações, fazer inferências e tomar decisões de modo independente e autônomo. Nessa perspectiva, a teoria da modificabilidade cognitiva estrutural propõe que não se considere apenas a modificação da quantidade de informações, mas também a qualidade estrutural das informações em que o indivíduo é capaz de construir um sentido próprio e pessoal para o objeto do conhecimento que existe. (COSTA, PIMENTA, 2010, p. 37).

Esta teoria de Feuerstein sustenta-se na definição de Robert Sternberg da inteligência como uma faculdade adaptativa do organismo, portanto dotada de “plasticidade”, sendo composta por

105 André Rey (1906-1965) foi um psicólogo e pedagogo suíço que criou o método de avaliação das funções executivas da mente através de desenhos, denominado Teste da Figura Complexa (*Rey-Osterrieth Complex Figure Test* ou *ROCF*) e o Teste de Aprendizagem Auditiva Verbal (*Rey Auditory Verbal Learning Test* ou *RAVLT*), este expandido a partir do teste desenvolvido por Edouard Claparède, de quem foi aluno no doutorado, sendo hoje um dos testes neuropsicológicos mais utilizados no mundo para a avaliação da memória verbal, a partir de sua tradução para os mais diferentes idiomas. (POREH, SULTAN, LEVIN, 2012, p. 57).

determinantes cognitivos, emocionais e experienciais na escolha dos processos adaptativos e consequente manifestação de estilos pessoais destas escolhas. Também observa a hipótese de Howard Gardner das múltiplas formas de inteligência e as pesquisas de outros autores sobre sua descrição fatorial, o que contribuiu para o entendimento da noção básica de sua manifestação diferenciada entre pessoas e grupos. Assim, define a inteligência como “[...] um processo amplo o suficiente para abranger uma grande variedade de fenômenos que têm em comum a dinâmica e a mecânica da adaptação.”¹⁰⁶ (FEUERSTEIN, 1990, p. 71, tradução nossa). Esta perspectiva traz o conceito da modificabilidade da inteligência, que se adapta às novas situações. Os novos saberes modificam os esquemas de conhecimento que já detínhamos, uma operação da inteligência dentro de sua missão de proporcionar ao organismo uma sobrevivência mais confortável. Feuerstein entende que o conceito da adaptabilidade amplia-se, além da questão genética, com as diferenças individuais na composição triádica dos determinantes de Sternberg. Como grande diferenciador de nossa raça em relação aos demais animais, enfoca o modo tipicamente humano de interagir com o mundo:

Por meio de sua propensão a integrar-se a esquemas previamente formados de aprendizagem a partir de novas experiências, os esquemas anteriores são modificados de modo a torná-los adaptáveis à nova situação que foi produzida através da nova experiência. Em certo sentido, o conceito piagetiano de assimilação e acomodação é altamente consistente com a visão da inteligência como um processo e como entidade anônima. A plasticidade do esquema que permite que a assimilação termine alterando os esquemas, que estão se adaptando aos novos estímulos, informações e experiências, representa uma visão dinâmica da inteligência como um processo.¹⁰⁷ (FEUERSTEIN, 1990, p. 73, tradução nossa).

Buscando a origem da flexibilidade, da plasticidade e da modificabilidade, Feuerstein aponta estar na experiência a possibilidade de aprendizagem, descartando, no entanto, a possibilidade de aprendizagem por experiências que envolvam exercícios com os instintos ou com o comportamento reflexo, por estes serem imutáveis. Encontra nos processos perceptivos uma possibilidade de mudança dos esquemas conceituados por Piaget, entendendo que “em contraste com a inteligência, em nossa visão, os processos perceptuais só podem ser modificados por meio de uma abordagem cognitiva, com ‘as muletas cognitivas’ ajudando a ‘percepção manca’ a se adaptar a

106 Do original: “[...] process broad enough to embrace a large variety of phenomena that have in common the dynamics and mechanics of adaptation.”

107 Do original: “Through its propensity to integrate into previously formed schemata the learning derived from new experiences, previous schemata are modified so as to make them adaptable to the new situation that has been produced through the new experience. In a sense, the Piagetian concept of assimilation and accommodation is highly consonant with the view of intelligence as a process and as a nonreified entity (Piaget 1970). The plasticity of the schemata that permits assimilation to end by changing the schemata, which is accommodating to the new stimuli, information, and experience, represents a dynamic view of intelligence as a process.”

novas situações.”¹⁰⁸ (Id., *ibid.*, p. 73, tradução nossa). Descrevendo as duas modalidades de aprendizado como sendo a exposição direta a estímulos e a interação com o ambiente com a intervenção de um mediador, denomina a esta intervenção como Experiência de Aprendizagem Mediada.

A teoria da aprendizagem mediada e os instrumentos desenvolvidos pela equipe de Feuerstein ajudam a aumentar as habilidades cognitivas, por um lado, aumentando a motivação para a resolução de problemas e, por outro lado, fornecendo um senso de especialização para as pessoas que estão sujeitas à aprendizagem. Elas levam a mudanças cognitivas estruturais - que aparecem ao educar as funções cognitivas, incluindo as pobres, e criando um sistema de significados e significados específicos para os níveis intelectuais mais elevados - bem como para algum progresso na inteligência.¹⁰⁹ (TODOR, 2014, p. 1, tradução nossa).

Conhecida como sua segunda teoria, a EAM tem clara concepção sociointeracionista por destacar a importância do trabalho do mediador, mas também com o enfoque no processo mental, na característica da plasticidade necessária à constante reorganização dos esquemas durante o aprendizado. Comparando-se à exposição direta ao estímulo sem mediação, a Experiência de Aprendizagem Mediada é mais abrangente:

[...] EAM é responsável por um tipo de mudança mais significativa e generalizada porque na verdade assume uma natureza estrutural. Não requer a repetição da mesma sequência de passos pelos quais a adaptação é realizada inicialmente. [...] Os aprendizes podem se beneficiar não apenas da exposição direta a um estímulo particular, mas também podem forjar em si mesmos um repertório de proposições, propensões, orientações, atitudes e técnicas que lhes permitam modificar-se em relação a outros estímulos.¹¹⁰ (FEUERSTEIN, 1990, p. 75, tradução nossa).

Para ser considerada uma mediação de aprendizagem, a interação deve contar com três critérios: Intencionalidade/Reciprocidade, Significação e Transcendência. O primeiro critério envolve a capacidade do mediador influenciar no comportamento do mediado, propondo mudanças em suas estruturas cognitivas, e o envolvimento responsivo do mediado, quando percebe que suas

108 Do original: “ In contradistinction to intelligence, in our view, perceptual processes can be modified only through a cognitive approach, with 'the cognitive crutches' helping 'the limping perception' to adapt to new situations.”

109 Do original: “Mediated learning theory and the instruments developed by Feuerstein's team help to increase cognitive abilities on the one hand by increasing motivation for problem solving and on the other hand by providing a sense of expertise to persons who are subject to learning. They lead to structural cognitive changes - which appear by educating the cognitive functions, including the poor ones, and creating a system of significance and meanings specific to higher intellectual levels - as well as to some progress in intelligence.”

110 Do original: “Mediated Learning Experience (MLE), that is responsible for a more meaning full and generalized type of change that actually assumes a structural nature. It does not require a repetition of the same sequence of steps by which adaptation took place initially. [...] Learner scan benefit not only from the direct exposure to a particular stimulus, but they can also forge in themselves a repertoire of dispositions, propensities, orientations, attitudes and techniques that enable them to modify themselves in relation to other stimuli.”

ações podem ser decisivas nas interações com o mundo. Os fatores envolvidos e que influenciam a consecução deste critério também são em número de três:

- o mediador - cuja linguagem, ritmo, tom de voz e linguagem corporal podem ser explorados para aumentar a intencionalidade;
- a pessoa mediada - cuja atenção, nível de interesse e disponibilidade influenciam a reciprocidade;
- estímulo - (apresentação de ideias e material) que pode apresentar variações em termos de amplitude, apresentação repetida e método de exposição, para facilitar tanto a intencionalidade quanto a reciprocidade.¹¹¹ (TODOR, 2013, p. 3, tradução nossa).

O segundo critério de mediação é a capacidade de atribuir Significação a um conteúdo neutro, que ocorre quando o mediador comunica o propósito e importância de uma atividade. A atribuição de significação ocorre “[...] tanto no níveis cognitivo/intelectual quanto no afetivo/emocional: os valores e crenças são comunicados no nível cognitivo, a energia e o entusiasmo são comunicados no nível emocional.”¹¹²(Id., *ibid.*, p. 3, tradução nossa).

O terceiro critério de mediação, a Transcendência, refere-se a generalização da aprendizagem promovida pelo mediador ao conectar a situação atual com as referências passadas ou presentes no mediado e com as suas ações futuras. (RODRIGUES *et al.*, 2017, p. 254). Este critério baliza pela aquisição de princípios, conceitos e estratégias que possam vir a ser empregados em situações novas ou similares. Além da associação de eventos presentes com eventos do passado ou com eventos futuros, deve envolver o pensamento reflexivo para alcançar uma compreensão profunda da situação e o pensamento colateral sobre experiência e problemas. (TODOR, 2013, p. 3).

O mediador é alguém que seleciona, organiza, planeja a o aparecimento do estímulo, de acordo com a situação estabelecida por ele e com a meta da interação desejada. Assim, na perspectiva teórica da aprendizagem mediada proposta por Feuerstein, há sempre o humano mediando o estímulo e a resposta; ou seja, o humano representa não só o mediador, mas também o processo de transmissão que ele realiza. (COSTA, PIMENTA, 2010, p. 40)

Como referido, o trabalho do mediador no método de Feuerstein objetiva estimular o domínio das ferramentas das operações mentais. Para isso, suas abordagens são muito particulares, a citar aqui apenas duas: sua aprendizagem concentra-se naquilo que o aluno é capaz de realizar e

111 Do original: “• the mediator – whose language, rhythm, tone of voice and body language can be exploited to increase the intentionality, • the mediated person – whose attention, interest level and availability influence reciprocity, • the stimulus – (presentation of ideas and material) which may show variations in terms of amplitude, repeated presentation and exposure method, to facilitate both intentionality and reciprocity.”

112 Do original: “[...] both at cognitive/intellectual and affective/emotional levels: the values and beliefs are communicated at cognitive level, the energy and enthusiasm are communicated at emotional level.”

não em suas limitações; e, embora pareça contraditório, o objetivo de aprendizagem deve estar sempre acima da capacidade individual, uma vez que não se pode por limite ao intelecto. (MORASHÁ, 2014).

Promulgando o desenvolvimento do raciocínio e conseqüentemente das capacidades cognitivas, suas teorias realizam-se enquanto método através do Programa de Enriquecimento Instrumental. Este programa não objetiva apenas o desenvolvimento da razão pois, assim como Piaget, Feuerstein reconhece o determinante emocional: “Uma vez que o indivíduo tenha recebido um vocabulário adequado, precisão e comportamento comparativo, com um bom pensamento hipotético e formas adequadas de dedução, ele será capaz de obter mais percepção emocional e outras experiências.”¹¹³ (TODOR, 2013, p. 2, tradução nossa).

O Programa de Enriquecimento Instrumental operacionaliza-se através de 14 instrumentos e mais de 3.600 exercícios que avançam com critérios de complexidade e abstração crescentes, de forma a ampliar o interesse e a motivação intrínseca do educando, sustentado por uma apresentação atraente e não convencional.

O programa visa diretamente algumas funções cognitivas, muitas vezes limitadas em pessoas com dificuldades de aprendizagem: a capacidade de comparar estruturas, encontrar analogias e diferenças, a capacidade de modelar e materializar, generalizar, planejar, abstrair, orientar no espaço e no tempo, a capacidade de estabelecer analógico, relações numéricas de série, etc., memória visual e numérica, capacidade de representação gráfica.¹¹⁴ (TODOR, 2013, p. 1).

Feuerstein e seus colaboradores estabelecem um mapa cognitivo que busca descrever o ato mental associado à resolução de tarefas específicas. Através de suas sete dimensões, orienta o professor para os elementos que o aluno devem adquirir para que alcancem o objetivo da lição, orientando ainda na escolha da tarefa e no modo de apresentação. A tarefa cognitiva ou atividade mental proposta deve ser analisada nas sete dimensões que compõe o mapa cognitivo:

1. Universo de conteúdo. A competência com que os sujeitos lidam com um conteúdo específico está diretamente relacionada ao histórico experiencial, cultural e educacional de cada sujeito. Categorização, permutação ou multiplicação lógica podem ser aplicadas literalmente a qualquer universo de informação. 2. Linguagem de apresentação. A modalidade, que pode ser verbal, pictórica, numérica, figurativa,

113 Do original: “Once the individual has been provided with an adequate vocabulary, accuracy and comparative behaviour, with a good hypothetical thinking and proper ways of deduction, it will be able to gain more emotional insight and other experiences.”

114 Do original: “The program aims directly at some cognitive functions, often short in people with learning difficulties: the ability to compare structures, to find analogies and differences, the ability to model and materialize, to generalize, to plan, to abstract, to orient in space and time, the capacity to establish analogic, serial numeric relationships, etc., visual and numeric memory, graphical representation capacity.”

simbólica, gráfica ou qualquer combinação desses e outros códigos, afetará o desempenho dos participantes. 3. Fase do ato mental. O ato mental pode ser dividido em três fases: entrada, elaboração e saída. 4. Tipo de operação. Um ato mental é analisado de acordo com as regras ou operações pelas quais a informação é organizada, transformada, manipulada, compreendida e posta em prática para gerar nova informação. 5. Nível de abstração. A distância conceitual ou cognitiva entre um determinado ato mental e o objeto ou evento sobre o qual ele opera define o nível de abstração. 6. Nível de complexidade. Um ato mental é analisado de acordo com o número de unidades de informação sobre as quais ele se centra, em conjunto com o grau de novidade ou familiaridade da informação com o sujeito. 7. Grau de eficiência. O nível de eficiência de um ato mental pode ser medido objetivamente pela rapidez e precisão com que é realizado, e pelo critério subjetivo da quantidade experiente de esforço investido no desempenho da tarefa.¹¹⁵ (FEUERSTEIN *et al.*, 1991, p. 18; THE INSTITUTE FEUERSTEIN, 2014, p. 11, tradução nossa).

Além das teorias e do seu método, o legado de Feuerstein inclui um instituto que hoje leva seu nome mas que originalmente chamava-se somente ICELP - International Centre for the Enhancement of Learning Potential. No domínio eletrônico de seu principal representante no Brasil, o Instituto Centro Brasileiro de Modificabilidade, encontra-se o currículo de dois programas. O PEI Standart, direcionado “para indivíduos alfabetizados, que enfrentem ou não dificuldades construídas na relação ensino e aprendizagem”, utiliza como instrumentos de mediação a “Organização de Pontos, Orientação Espacial, Comparações, Percepção Analítica, Classificações, Ilustrações, Progressões Numéricas, Relações Familiares, Relações Temporais, Instruções, Relações Transitivas, Silogismos e Desenhos de Padrões”. O PEI Básico está direcionado “para crianças não alfabetizadas (educação infantil) ou que apresentem dificuldades construídas na relação ensino e aprendizagem”, também sendo empregado com “indivíduos com algum comprometimento no sistema neurológico e na reabilitação de processos cerebrais degenerativos”. Consta em seu programa os tópicos: “Organização de Pontos, Orientação Espacial, Comparando e Descobrimo o Absurdo, Identificando Emoções, Da Unidade ao Grupo, Da Empatia à Ação, TCAL – Três Canais de Atenção.” (INSTITUTO CBM, 2018). Como exemplo destas atividades, reconhecendo-se aqui a impertinência

115 Do original: “1. Universe of content. The competence with which subjects deal with a specific content is directly related to each subject’s experiential, cultural, and educational background. Categorization, permutation, or logical multiplication can be literally applied to any universe of information. 2. Language of presentation. The modality, which may be verbal, pictorial, numerical, figural, symbolic, graphic, or any combination of these and other codes, will affect subjects’ performance. 3. Phase of mental act. The mental act can be broadly divided in to three phases: input, elaboration and output. 4. Type of operation. A mental act is analyzed according to the rules or operations by which information is organized, transformed, manipulated, understood and acted upon to generate new information. 5. Level of abstraction. The conceptual or cognitive distance between a given mental act and the object or event upon which it operates defines the level of abstraction. 6. Level of complexity. A mental act is analyzed according to the number of units of information upon which it centers, in conjunction with the degree of novelty or familiarity of the information to the subject. 7. Degree of efficiency. The level of efficiency of a mental act can be measured objectively by the rapidity and precision with which it is performed, and by the subjective criterion of the experienced amount of effort invested in the performance of the task.”

ao projeto de um total aprofundamento, aponta-se o testemunho da observação em Israel da aplicação do método desenvolvido por Feuerstein por mediadores treinados no ICELP:

[...] a Orientação Espacial ajuda os estudantes a adquirir técnicas básicas de raciocínio [...] eles aprendem sobre pontos de vista e a adotar estratégias para resolver problemas. Pensar antes de falar era uma delas. Conferir o trabalho era outra [...] A Organização de Pontos, em geral o primeiro exercício no método de Feuerstein, ajuda crianças com uma percepção rudimentar da realidade a ordenar o caos de suas mentes. Os exercícios tornam-se progressivamente mais difíceis, como descobri ao levar dez minutos para solucionar um problema de nível intermediário.” (MATTHEWS, 2002, p. 91 e 92).

Amplamente conhecido entre profissionais da área clínica no mundo ocidental, o trabalho de Feuerstein para o desenvolvimento das habilidades mentais e consequente desenvolvimento emocional tem pouca ressonância no âmbito escolar brasileiro, diferentemente do contexto europeu, onde países como Espanha e Bélgica já o incluem em seus currículos, com norteadores e disciplinas com enfoque em “aprender habilidades para aprender”. (TODOR, 2013, p. 3).

2.3.2.6.3 Neuroaprendizagem

A Neurociência Cognitiva, observa-se aqui, estabelece relação teórica com a Modificabilidade de Feuerstein em ver na plasticidade do cérebro a capacidade de regular, organizar e adaptar a memória à nova experiência perceptiva ou reflexional.

A Neurociência Cognitiva é uma área acadêmica que se ocupa do estudo científico dos mecanismos biológicos subjacentes à cognição, com foco específico nos substratos neurais dos processos mentais e suas manifestações comportamentais. Nela se questionam sobre como as funções psicológicas e cognitivas são produzidas no circuito neural. É um ramo tanto da Psicologia quanto da Neurociência, unificando e interconectando-se com várias outras subdisciplinas, tais como a Psicologia Cognitiva, Psicobiologia e a Neurobiologia. (MORAIS, 2013, p. 58).

Existe uma sincronia das conexões neurais nas diferentes partes do cérebro para o armazenamento da informação. Estas vias neuronais formam a múltipla memória, que dá o significado aos novos dados que vão sendo recebidos pelo indivíduo. (RIBAS, 2007).

O encéfalo humano estrutura-se, conforme o entendimento atual definido nos anos 1970 pelo neurocientista estadunidense Paul D. Maclean (1913-2007), em três camadas evolutivas que se integram, formando o “Cérebro Triúnico” ou “Cérebro Trino”¹¹⁶. A camada mais profunda ou de

116 Maclean formaliza a apresentação de sua Teoria do Cérebro Trino em 1990 com seu livro “The Triune Brain in Evolution: Role in Paleocerebral Functions”. (REZ, 2018).

base chama-se Cérebro Reptiliano¹¹⁷, Primitivo, Instintivo, Basal ou Tronco Cerebral, que opera os instintos (sobrevivência e sexo, disseminação dos genes) e reflexos. A segunda camada denomina-se Córtex Pré-frontal, centro de redes neurais com entrada e saída para quase todas as outras regiões do cérebro, região que opera as emoções, comportamentos sociais, estados de espírito inconscientes, motivação e equilíbrio do organismo com o ambiente, integrando informações sensitivo-sensoriais com o estado psíquico interno, atribuindo um conteúdo afetivo aos estímulos. A camada superior, denominada como Neocórtex, é responsável pelo processamento das atividades cognitivas superiores como a memória, o pensamento, a linguagem e o julgamento. Somente os primatas e outros mamíferos possuem o Neocórtex, sendo que os humanos o têm mais desenvolvido em relação aos de sua ordem, compondo 76% do volume de seus cérebros. O Neocórtex faz o julgamento, o planejamento e tenta controlar as emoções e os instintos. Seu controle manifesta-se claramente ao conceder-se uma entrevista, como exemplo. (CAMARGO, 2009, p. 37; RIBAS, 2007, p. 69; BRITES, 2018).

A memória de longa duração, fundamental para a aprendizagem, encontra-se no hipocampo, uma estrutura localizada nos lobos temporais.

Nos lobos temporais são guardadas as imagens da vida que contribuem para esse senso de si e da relação com os outros e que influenciam cada ação que a pessoa realiza. No lado esquerdo do cérebro, os lobos temporais são envolvidos com o entendimento e o processamento da linguagem, as memórias de médio e longo prazo e o processamento visual e auditivo. No lado direito, estão envolvidos com a leitura de expressões faciais, percepção de entonações vocais dos outros, musicalidade e também aprendizagem visual. (CAMARGO, 2009, p. 13).

No lobo frontal elabora-se o pensamento, o planejamento e a programação das necessidades individuais e o controle do racional sobre as emoções. (REZ, 2018).

Considerando a evolução filogenética do sistema nervoso, apesar do gradual desenvolvimento das suas diversas estruturas, o fato das estruturas límbicas se projetarem direta e maciçamente sobre o hipotálamo e o tronco encefálico, gerando manifestações emocionais autonômicas e endócrinas sem um efetivo controle cortical, acabou acarretando no ser humano uma integração incompleta dos três encéfalos filogenéticos, conforme apontado pelo próprio Paul MacLean, que os conceituou, e apropriadamente descrito por Arthur Koestler ao comparar o neocórtex a um cavaleiro que não controla completamente o seu cavalo – metaforicamente representado pelo sistema límbico. Para Koestler, o conhecimento da morte, proporcionado pelo intelecto, em contraposição à sua coexistente instintiva rejeição, veiculada pelas estruturas mais primitivas, veio caracterizar o principal paradigma da dissociação da mente humana. (RIBAS, 2007, p. 69).

117 Os mamíferos não descendem dos répteis, sendo esta denominação apenas uma analogia.

A partir desta construção espacial evolutiva do cérebro e de suas inter-relações, analisadas atualmente por exames de imagem através do aumento das pressões sanguíneas quando de sua ativação, as Neurociências Cognitivas tem como focos principais de pesquisa: Aprendizagem e Desenvolvimento; Atenção; Percepção e Ação; Concentração; Consciência; Tomada de decisões; Memória (Tipos de); Mente Inconsciente; Linguagem e Processamentos da Linguagem; e Inteligência Emocional. (MORAIS, 2013, p. 58).

A Aprendizagem pelas Neurociências ou Neuroaprendizagem busca adotar estratégias que estimulem as áreas voltadas para o recebimento das informações favorecendo seu armazenamento. Uma delas é descarregar tensionalmente os gânglios basais, um conjunto de estruturas que participa da integração dos sentimentos, pensamentos e movimentos. Se eles estiverem muito ativos, surge a tensão psíquica, que impede o controle pelo Neocórtex. (CAMARGO, 2009, p. 11). Neste conhecimento está a razão científica do saber popular de que “crianças agitadas não aprendem”, orientando as possíveis abordagens educativas:

Oriento os alunos em atividades que os ajudam a se concentrar e obter humor positivo para se preparar para o aprendizado. Nós praticamos técnicas para aumentar a atenção plena. Por exemplo, os alunos aprendem a fazer visualizações, lembrando deliberadamente em detalhes um lugar em que se sentiam felizes, calmos e seguros. Quanto mais os alunos praticam a visualização de seu lugar calmante específico, mais forte fica a rede neural que mantém essa memória; eventualmente, os estudantes podem facilmente retornar a essa memória sempre que se sentirem estressados. O retorno a esse local seguro permite que os alunos deixem que novas informações que alguém está apresentando fluam para o cérebro pensante, em vez de serem filtrados.¹¹⁸ (WILLIS, 2017, [s.p.]).

A esta técnica de associação emocional pode ser acrescentado o relaxamento através da respiração profunda, buscando a desativação dos gânglios basais. Além disso, o conhecimento sobre a plasticidade do cérebro, sua capacidade de criar conexões neurais quando aprendemos algo, também pode servir de estímulo aos alunos. (Id., *ibid.*).

Considerando a flexibilidade do cérebro para reagir às demandas do ambiente, explicada pela sinaptogênese – capacidade de formação de novas conexões, sinapses, entre as células cerebrais –, e o fato de que o conhecimento deve ser codificado nas ligações entre os neurônios, a aprendizagem, possibilitada pela plasticidade cerebral, modifica química, anatômica e fisiologicamente o cérebro, porque exige alterações nas redes neuronais, cada vez que as situações vivenciadas no ambiente inibem ou

118 Do original: “I guide students in activities that help them focus and achieve positive moods to prime themselves for learning. We practice techniques to increase mindfulness. For example, students learn to do visualizations, deliberately recalling in detail a place where they felt happy, calm, and safe. The more learners practice visualizing their particular calming place, the stronger the neural network holding that memory becomes; eventually, the students can easily return to that memory whenever they feel stressed. Returning to that safe place enables learners to let new information that someone is presenting flow into their thinking brain rather than being filtered out.”

estimulam o surgimento de novas sinapses mediante a liberação de neurotransmissores. Oferecer situações de aprendizagem fundamentadas em experiências ricas em estímulos e fomentar atividades intelectuais pode promover a ativação de novas sinapses. As informações do meio, uma vez selecionadas, não são apenas armazenadas na memória, mas geram e integram um novo sistema funcional, caracterizando com isso a complexificação da aprendizagem. (CARVALHO, 2011, p. 541).

Também pelo aspecto motivacional e emocional na aprendizagem, é possível afirmar que aprender gera prazer, pois “quando conseguimos estabelecer uma ligação entre a informação nova e a memória preexistente, são liberadas substâncias neurotransmissoras – como a acetilcolina e a dopamina – que aumentam a concentração e geram satisfação.” (Id., *ibid.*, p. 543).

Por quase um século foi postulado que o sistema nervoso era incapaz de produzir células novas na idade adulta. Porém, a partir de novas técnicas de marcação molecular de divisão celular foi possível observar que, mesmo após a idade adulta, a formação de novos neurônios ocorre. Em mamíferos, estudos mostram que essas novas células são formadas principalmente no Hipocampo, uma estrutura de função bastante conhecida no processo de aprendizagem e memória. (JORDÃO, 2011, p. 3).

Embora normalmente associada à área clínica, no tratamento de patologias, a Neuroaprendizagem apresenta-se com grande potencial para o ensino em geral, o qual, pelo constatado, não vem sendo corretamente explorado.

Já o trabalho de Vieira revela uma das mazelas de todo esse cenário, que é do avanço tímido em ações pedagógicas e interferência no cenário atual, principalmente no caso do cenário da educação no Brasil. Ou seja, o aparato teórico desenvolvido até aqui tem chamado os profissionais das diversas áreas à reflexão, mas gerado poucas ações concretas, que permitam mudanças significativas em um cenário bastante desolador da formação escolar no País. Para ele, a inserção da Neurociência no currículo das faculdades voltadas às práticas relacionadas à Educação é uma exigência que tarda em ser atendida. (MORAES, MALUF, 2015, p. 87).

O entendimento que a Neuroaprendizagem guarda estrita relação com o Ensino de Ciências, principalmente com a Química e Biologia, também serve de estímulo ao aprofundamento dessa área acadêmica. Entendendo-se que a Aprendizagem pelas Neurociências ainda não se constitui em uma teoria de aprendizagem, coube aqui inseri-la por nela recaírem as atenções atuais na busca pelas explicações sobre como se forma a mente e o pensamento, podendo, a partir destas respostas, conceber-se futuramente uma teoria completa da Neuroaprendizagem.

Este assim classificado sexto grupo, das Teorias Científico-Mentais, conclui este subcapítulo da Teorias de Aprendizagem. O objetivo desta revisão foi o de compreender a evolução histórica das concepções sobre Educação para trazê-la à luz do Empreendedorismo no subcapítulo 2.4, que

trata da Pedagogia Empreendedora. Antecipando este cruzamento, é possível traçar esta evolução no deslocamento do foco conteudista para o foco cognitivo pois “[...] se nos séculos XVII, XVIII e XIX a ênfase nas proposições educacionais se dirigia aos métodos de ensino formulados a partir de fundamentos filosóficos e didáticos, no século XX a ênfase se desloca para os métodos de aprendizagem, estabelecendo o primado dos fundamentos psicológicos da educação”. (LACANALLO *et al.*, 2007, p. 17).

2.3.3 Educação Tradicional e Educação Progressista

A nomenclatura Educação Progressista, para os educadores estadunidenses Brian Drayton e Bertram Bruce, embora reconheçam que “as investigações em um mundo que é mais rico do que qualquer sistema pode abranger”, é vista aqui como a mais adequada em contraposição à Educação Tradicional, uma vez que “a reconstrução é uma tônica persistente do método de John Dewey e de seu programa filosófico mas, mais do que isso, ele a via como a atividade essencial da educação e da renovação social.” (DRAYTON, BRUCE, 2013, p. 7).

Referendando esta opção pela denominação como Progressista, encontramos a distinção estabelecida na escola norte-americana:

Por mais de cem anos, os Estados Unidos têm sido palco de guerra acadêmica entre educadores tradicionais e progressistas. Durante a maior parte da história do país, muitos americanos presumiram que o propósito primário da escola é transmitir às crianças as informações e habilidades necessárias para sobreviver na sociedade. Essa visão tradicional aceita o fato de que a tarefa de um professor é informar as crianças sobre o que elas devem saber. [...] John Dewey e outros introduziram um modelo diferente. Eles acreditavam que os alunos aprendem melhor ‘fazendo’, não sendo ouvintes passivos. (HAYES, 2006, p. 1).

Quanto à escolha para aplicação de um dos dois grandes “formatos educacionais”, o professor português Moreirinhas Pinheiro (1923-2017), já em 1961, em seu livro “Introdução ao Estudo da Didáctica Especial”, defendia uma escola ativa mas com base nos métodos tradicionais, afirmando que “entre estas duas opiniões contraditórias deve o mestre seguir o meio-termo” (PINTASSILGO, 2012, p. 20).

De meio-termo se pode falar, na verdade, em relação à apropriação que autores e professores como Octávio Dordonnat, Moreirinhas Pinheiro, Orbelino Geraldês Ferreira, José Maria Gaspar ou Francisco de Sousa Loureiro fazem da herança da Escola Nova, combinando-a com a tradição da pedagogia católica. Os discursos são esvaziados das teses mais radicais e dos projetos de transformação social subjacentes a algumas das correntes do movimento, sendo enfatizada a sua dimensão técnico-científica. (Id., *ibid.*, p. 20).

Esta pedagogia integradora, que combina a tradicional e a nova, por inferência indutiva, pode ser aplicada como iniciativa individual do professor uma vez que, embora existam exemplos atuais de escolas particulares que tem por base a educação progressista/nova, ainda encontramos, por constatação, a predominância da metodologia da Escola Tradicional no ensino fundamental e médio público brasileiro, focada em resultados mnemônicos, alinhados com os objetivos dos sistemas avaliativos nacionais para acesso ao ensino superior.

A partir da orientação filosófica do currículo, determinando se ele é de natureza psicológica, sociológica, cultural ou tecnológica¹¹⁹ (BORDENAVE, PEREIRA, 1991, p. 75) e se a instituição escolar assim o permitir, caberá a cada educador formal unicamente a tarefa de conduzir seus confiados a partir de suas próprias verdades, dado que nesta escolha será impositiva a natureza das convicções do próprio professor, de acordo com os tipos ou perfis de profissionais:

- o “instrutor” ou professor de autômatos, onde o professor busca fazer com que os alunos memorizem definições, explicações e generalizações a partir de suas explicações e textos de apoio, buscando condicioná-los a darem respostas corretas, como o faz um instrutor de cursos preparatórios para o vestibular;

- o professor que se concentra no conteúdo, acreditando que, com isso, ajudará os alunos a dominarem o conhecimento abordado, direcionando a pesquisa e o trabalho do aluno para a confirmação do saber estabelecido;

- o professor que se concentra no processo de instrução, impondo seus modelos de raciocínio, transmitindo a impressão de autoridade e de independência ao mesmo tempo em que atrai os estudantes através do diálogo, porém induzindo a criação de sentidos de vida que são por ele determinados;

- o professor que se concentra no intelecto do aluno, orientado-se a desenvolver unicamente as habilidades racionais do educando;

- o professor que se concentra na pessoa total, que acredita que o desenvolvimento intelectual está ligado a fatores afetivos e não-rationais, colocando ao aluno o processo de aprendizagem como um desafio a ser experimentado;

- o professor que tem uma visão estrutural da sociedade, mais frequente nos países

119 Pela ordem apresentada das orientações filosóficas, os focos estão na cognição do aluno, nas relações e práticas sociais, no conhecimento estabelecido e na especialização profissional.

subdesenvolvidos, onde o professor considera o aluno, as matérias a ensinar e a si mesmo como “partes inseparáveis de um contexto ‘societal’, isto é, de uma sociedade historicamente estruturada em estratos dominantes e estratos dominados” (Id., *ibid*, p. 67), sendo que o posicionamento assumido pela continuidade ou subversão deste sistema de estratos tende a ser inculcado no alunato.

Esta evocação tão catalográfica de uma taxonomia docente, ao lado da orientação filosófica dos currículos, se faz necessária para que se mantenha o distanciamento crítico e respeite-se a indiscutível multiplicidade de opiniões, posturas e verdades pessoais, embora mantendo a consciência da profundidade do papel do professor na formação intelectual, moral e afetiva do aluno.

A metodologia utilizada pelo docente reflete a sua visão do mundo, do conhecimento, do aluno, de seu papel profissional, do processo de ensino/aprendizagem. Esta metodologia também é passível de mudanças quando ao professor é possibilitada uma reflexão sistemática sobre sua prática profissional. (ANASTASIOU, 1997, p. 99).

Com uma visão democrática e referendando pela ampla bibliografia consultada, é possível afirmar que cada professor deveria compor o seu arranjo de métodos de ensino e aprendizagem para seu exercício profissional, com ressalva das instituições que assim não o permitam, acrescentando-se ainda a observação ou não da orientação filosófico-pedagógica destas instituições.

2.3.4 Métodos de Ensino

Orientadas pelos objetivos educacionais¹²⁰, as estratégias de ensino¹²¹ são traçadas considerando-se que a aprendizagem envolve uma situação e uma mensagem. Mesmo reconhecendo a impossibilidade de uma separação absoluta pelas interferências recíprocas, é possível conceber que a situação se traduz em métodos, técnicas, atividades e recursos, enquanto a mensagem é o conteúdo, o conhecimento a ser aprendido, a meta educacional que foi estabelecida por alguém ou pelo grupo.

[...] a educação é entendida como mediação no seio da prática social global. A prática social se põe, portanto como ponto de partida e o ponto de chegada da prática educativa. Daí decorre um método pedagógico que parte da prática social em que professor e aluno se encontram igualmente inseridos ocupando, porém posições distintas, condição para que travem uma relação fecunda na compreensão e encaminhamento da solução dos problemas postos pela prática social (problematização), dispor os instrumentos teóricos e práticos para sua compreensão e solução

120 “Objetivo Educacional” aqui entende-se como divididos em dois grupos: Instrucionais, que enfatizam a aquisição do que já é conhecido; e Expressivos, que visam a elaboração e modificação do que já se conhece, por vezes um produto relacional novo. (BORDENAVE, PEREIRA, 1991, p. 99).

121 A definição de “estratégias de ensino” será estabelecida nos próximos parágrafos.

(instrumentação) e viabilizar sua incorporação como elementos integrantes da própria vida dos alunos (catarse). (SAVIANI, 2005, p. 263, apud LACANALLO *et al.*, 2007, p. 17).

Para o filósofo e pedagogo brasileiro Dermeval Saviani (1943), estabelecer uma pedagogia que atenda aos interesses da sociedade implica no emprego de métodos de ensino eficazes, para além da conceituação de métodos tradicionais ou progressistas/novos, incorporando-se as contribuições de cada um. “Portanto, serão métodos que estimularão a atividade e iniciativa dos alunos sem abrir mão, porém, da iniciativa do professor; favorecerão o diálogo dos alunos entre si e com o professor mas sem deixar de valorizar o diálogo com a cultura acumulada historicamente”. (SAVIANI, 1984, p. 72, apud *id.*, *ibid.*, p. 17).

Estabelecendo as nomenclaturas adotadas, entende-se aqui como método de ensino o conjunto de técnicas para a interação do estudante com o conhecimento, sendo decorrente ou sustentado por teorias de aprendizagem.

Nérice define método de ensino como um ‘conjunto de procedimentos lógica e psicologicamente ordenado’ utilizados pelo professor a fim de ‘levar o educando a elaborar conhecimentos, adquirir técnicas ou habilidades e a incorporar atitudes e ideais’. (NÉRICE apud BRIGHENTI *et al.*, 2015, p. 290).

Para estabelecer-se a distinção entre método e metodologia, adota-se o entendimento da professora brasileira Marisa Fernandes Nunes¹²²:

A metodologia constitui a doutrina do método, a sua teoria. Ela discute os vários tipos particulares de métodos, organiza-os num sistema, que orienta num todo teórico o trabalho de investigação da realidade. A metodologia explica um conjunto de métodos, donde também decorre a técnica. (NUNES, 1993, p. 51).

Tanto o objeto do conhecimento quanto o método de ensino dependem “do método de filosofia, ou seja, da lógica a ser utilizada na compreensão da realidade como um todo e, conseqüentemente, da educação.” (*Id.*, *ibid.*, p. 52). Observa-se que a metodologia do ensino (apresentação do conteúdo) emprega a metodologia do conhecimento (descoberta da realidade) como um método, o de Aprendizagem por Pesquisa. Este entendimento será detalhado logo após as definições semânticas agora traçadas, quando serão propostas classificações de métodos de ensino.

Nesta sequência de fixação de significados, encontra-se a definição de “técnicas de ensino” que, neste estabelecimento, também podem ser utilizadas em par com o termo “atividades de ensino”, uma vez que as técnicas se transformam em atividades quando colocadas em prática,

122 Professora da UNICAMP.

gerando experiências de aprendizagem. As técnicas, através das atividades, constituem-se, como as manifestações práticas dos métodos, sendo elas “destinadas a dirigir a aprendizagem do educando, porém, num setor limitado, particular, no estudo de um assunto, ou num setor particular de um método de ensino”.(Id., *ibid.*, p. 52). Justifica-se aqui a utilização dos termos técnicas e atividades com uma aparente sinonímia, pelas descrições similares encontradas em outros autores, como em Bordenave: “As atividades são os veículos utilizados pelo professor para criar situações e abordar conteúdos que permitam viver as experiências necessárias para sua própria transformação. ” (BORDENAVE, PEREIRA, 1991, p. 124). Como exemplos de técnicas estão o seminário, dramatização, trabalhos em grupo, práticas laboratoriais e visitas.

Também adotar-se-á aqui o uso da terminologia “estratégia de ensino” como a forma de organizar os conteúdos, os métodos e as técnicas:

Uma estratégia de ensino é uma abordagem adaptada pelo professor que determina o uso de informações, orienta a escolha dos recursos a serem utilizados, permite escolher os métodos para a consecução de objetivos específicos e compreende o processo de apresentação e aplicação dos conteúdos. Já as técnicas são componentes operacionais dos métodos de ensino, têm caráter instrumental uma vez que intermediam a relação entre professor e aluno, são favoráveis e necessárias no processo de ensino-aprendizagem. (VEIGA apud BRIGHENTI *et al.*, 2015, p. 290).

Já para a definição do termo “recursos didáticos”, adotar-se-á que, em sua constituição, eles “envolvem uma diversidade de elementos utilizados como suporte experimental na organização do processo de ensino e de aprendizagem, ou seja, o recurso é um mediador que facilita a interação aluno-professor e o conhecimento.” (CANDIDO *et al.*, 2012, p. 85). Como exemplos de recursos, temos o quadro, livros, projeção de imagens estáticas e em movimento, jogos e uso de laboratórios. (BRINGHENTI *et al.*, 2015, p. 298).

Pela definição dos agentes do processo de ensino e aprendizagem, os métodos de ensino são aqui classificados em cinco grupos, a partir da conjugação das referências pesquisadas: 1) Métodos de Ensino Coletivo, centrados no professor, com técnicas de exposição, demonstração, ilustração e exemplificação; 2) Métodos de Ensino Individualizado, a partir do trabalho independente do aluno, com técnicas como a instrução programada modular, estudo dirigido e estudo autodirecionado, com tarefas preparatórias, tarefas de assimilação e de formulação pessoal; 3) Métodos de Elaboração Conjunta ou Dialéticos, com a técnica de aula dialogada, envolvendo o recurso do questionamento; 4) Métodos de Ensino em Grupo, com ênfase na interação e cooperação dos educandos, onde os conteúdos são meios para chegar-se ao desenvolvimento de competências para resolver problemas, com técnicas como Debate, Philips 66, Tempestade Cerebral, Seminário, Dramatização, etc.; e 5)

Métodos de Ensino Socializado/Individualizante, onde dentro da mesma unidade ocorre o trabalho em grupo seguido pelo individual. (CABREIRA, 2017; BRIGHENTI *et al.*, 2015, p. 291; PETTY, 2010).

Outra classificação possível para os métodos de ensino parte de sua visão como um processo, sob o ponto de vista da ação. Neste sentido, o método de ensino pode ser direto ou indireto¹²³:

Existem dois tipos gerais de resultados de aprendizagem: fatos, regras e sequências de ação (em níveis mais baixos de complexidade nos domínios cognitivo, afetivo e psicomotor) e conceitos, padrões e abstrações (em um nível mais alto de complexidade nos domínios mencionados acima). Fatos, regras e sequências de ação são ensinados usando estratégias instrucionais de instrução direta. Conceitos, padrões e abstrações são ensinados usando estratégias de instrução indireta. As estratégias de ambos os tipos de aprendizado podem ser combinadas, fornecendo um menu de estratégias de ensino que ajudam os alunos a resolver problemas, pensar criticamente e trabalhar cooperativamente.¹²⁴ (TIIA RÜÜTMANN, 2011, p. 37, tradução nossa).

O Ensino Direto envolve estratégias com orientação nas tarefas do professor, tendo como suporte principal o comportamentalismo. Entre os métodos de ensino direto destacam-se o “Mastery Learning” ou Método de Aprendizagem de Mestria, de Domínio ou de Competência, de Benjamin Bloom, que busca a formação da competência a partir de um objetivo educacional; o Método Expositivo, com os organizadores prévios expositivo e comparativo de David Ausubel; e o Ensino Programado de Burrhus Skinner. Já o Ensino Indireto, que tem fundamentos teóricos no construtivismo e no humanismo, apresenta como principais métodos identificados: 1) Aprendizagem Pela Descoberta, de Jerome Bruner, com técnicas de questionamento, debate de questões controversas, exploração e manipulação de objetos e experiências; 2) a mesma APD em Ambientes de Simulação, onde um sistema é representado para testagem virtual, podendo ser com simulações físicas, artificiais e hipotéticas; 3) Método Dialético de Ensino/Aprendizagem, que tem como momentos o movimento inicial, a contradição, a existência da tese, a antítese e a síntese; 4) Aprendizagem Baseada em Pesquisa, onde se coletam dados que apontem evidências capazes de ajudar a responder a uma pergunta, podendo ser dos tipos confirmatória, estruturada, guiada e

123 Ressalve-se que, para fins deste estudo, nesta citação do estoniano Tiia Rüütmann o termo “estratégias” deve ser compreendido como “métodos”, enquanto que “instrução” deve ser entendido por “ensino”.

124 Do original: “There are two broad types of learning outcomes: facts, rules and action sequences (on lower levels of complexity in the cognitive, affective and psychomotor domains), and concepts, patterns and abstractions (on higher level of complexity in the above named domains). Facts, rules and action sequences are taught using instructional strategies of direct instruction. Concepts, patterns and abstractions are taught using strategies of indirect instruction. Strategies of both types of learning may be combined, providing a menu of teaching strategies that help students solve problems, think critically and work cooperatively.”

aberta; 5) Aprendizagem por Projetos¹²⁵, de Kilpatrick, que podem ser sistêmicos, estéticos, intelectuais ou instrumentais; 6) Aprendizagem Baseada em Estudo de Caso, fundamentada na análise de situações, onde os conhecimentos são construídos a partir de uma realidade e 7) Aprendizagem Baseada em Problemas, que utiliza problemas reais para desenvolver no aluno o pensamento crítico e habilidades para a solução de problemas ao mesmo tempo em que ele passa a dominar os conceitos básicos do tema que envolve a questão. (ANASTASIOU, 1997, p. 96; BORDENAVE, PEREIRA, 1991; NUNES, 1993; PETTY, 2010; BRIGHENTI *et al.*, 2015).

Cada um dos métodos desenvolve habilidades específicas como, por exemplo, atenção, criatividade, lógica, argumentação, persuasão, interação, autoaprendizagem. “Essas ‘habilidades de processo’ podem não ser uma parte formal do conteúdo do curso, mas são cruciais. A longo prazo, eles podem ser mais importantes para muitos de seus alunos do que os fatos e as habilidades específicas que você está ensinando.”¹²⁶ (PETTY, 2010, p. 159, tradução nossa).

A partir desta definição de principais tipos de métodos, ressalta-se o questionamento sobre a existência de um método que se sobressaia como fio condutor das técnicas didáticas da Educação Empreendedora, encontrando-se nos estudos de Dewey sobre no ensino por projetos e na aprendizagem por problemas de Kilpatrick, com a contribuição de outros autores, uma indicação desta prevalência.

2.3.4.1 Aprendizagem Baseada em Problemas

Gagné apresenta a solução de problemas, oitavo tipo de aprendizagem, em sua classificação, como a mais avançada.

Quando a solução do problema é alcançada, alguma coisa é sempre *aprendida*, no sentido de que a capacidade do indivíduo se modificou mais ou menos permanentemente. O que resulta da resolução de problemas é um princípio de ordem superior que, daí por diante, se torna parte do cabedal do indivíduo. (GAGNÉ, 1973, p. 141 apud CAUDURO, 2014, p. 62).

Considerando-se que, neste estudo, define-se estratégia de ensino como algo mais amplo do que os métodos, pois entende-se que os abarca, que aceite-se aqui a sinonímia dos termos na definição deste método:

A aprendizagem baseada em problemas (ABP) é uma estratégia em que

125 Conforme abordado na referência a Kilpatrick na página 30 deste estudo.

126 Do original: “These ‘process skills’ may not be a formal part of your course content, but they are crucial. Long term, they may be more important for many of your students than the subject-specific facts and skills you are teaching.

os estudantes trabalham com o objetivo de solucionar um problema. Trata-se, portanto, de uma estratégia de ensino centrada no estudante, que deixa o papel de receptor passivo e assume o de agente e principal responsável pelo seu aprendizado. (GIL, 2012, p. 175).

A origem deste método, em Dewey, está no questionamento da forma de pensarmos a partir da constatação de uma realidade, percebendo-se um duplo movimento em toda a reflexão:

[...] um movimento a partir dos dados parciais e confusos dados para uma situação inteira abrangente (ou inclusiva) sugerida; e partindo desse todo sugerido – que, como sugerido, é um significado, uma ideia – para os fatos particulares, de modo a conectá-los uns com os outros e com fatos adicionais para os quais a sugestão direcionou a atenção. Grosso modo, o primeiro desses movimentos é indutivo; o segundo dedutivo. Um ato completo de pensamento envolve ambos – envolve, isto é, uma interação frutífera de considerações particulares observadas (ou recolhidas) e de significados inclusivos e abrangentes (gerais).¹²⁷ (DEWEY, 1910, p. 80, tradução nossa).

Dewey aponta a similaridade entre seu método de instrução e a análise de uma operação completa de pensamento, pois ambos têm como etapas:

[...] a ocorrência de um problema ou um fenômeno intrigante; então observação, inspeção de fatos, para localizar e esclarecer o problema; então a formação de uma hipótese ou a sugestão de uma possível solução junto com sua elaboração pelo raciocínio; depois, o teste da ideia elaborada, usando-a como um guia para novas observações e experimentações. Em cada descrição, há a sequência de (I) fatos específicos e eventos, (II) ideias e raciocínios, e (III) aplicação de seu resultado a fatos específicos. Em cada caso, o movimento é indutivo-dedutivo.¹²⁸ (Id., *ibid.*, p. 204, tradução nossa).

O método de ensino originalmente proposto por Dewey em “How to think” apresenta-se em quatro passos: a preparação, a apresentação, a comparação/generalização, terminando na aplicação das generalizações para instâncias específicas e novas. Na preparação, são feitas perguntas aos alunos para trazer conhecimentos que já lhe são familiares, fornecendo meios para aprender o desconhecido:

127 Do original: “There is thus a double movement in all reflection: a movement from the given partial and confused data to a suggested comprehensive (or inclusive) entire situation; and back from this suggested whole—which as suggested is a *meaning*, an idea—to the particular facts, so as to connect these with one another and with additional facts to which the suggestion has directed attention. Roughly speaking, the first of these movements is inductive; the second deductive. A complete act of thought involves both—it involves, that is, a fruitful interaction of observed (or recollected) particular considerations and of inclusive and far-reaching (general) meanings.”

128 Do original: “In our statement (compare Chapter Six) the “steps” are the occurrence of a problem or a puzzling phenomenon; then observation, inspection of facts, to locate and clear up the problem; then the formation of a hypothesis or the suggestion of a possible solution together with its elaboration by reasoning; then the testing of the elaborated idea by using it as a guide to new observations and experimentations. In each account, there is the sequence of (I) specific facts and events, (II) ideas and reasonings, and (III) application of their result to specific facts. In each case, the movement is inductive-deductive.”

De alguma forma, ‘massas perceptivas’ são estimuladas que ajudarão a se apossar do novo sujeito. A etapa de preparação termina com a declaração do objetivo da lição. Tendo sido ativado o conhecimento antigo, o novo material é então ‘apresentado’ aos alunos. [...] Essas duas etapas encerram a aquisição de fatos específicos.¹²⁹(Id., *ibid.*, p. 203, tradução nossa).

Os passos seguintes direcionam-se à obtenção de um princípio geral ou concepção. São feitas comparações de características, eliminando-se as acidentais e as não essenciais, formando-se o conceito, quando os elementos envolvidos no significado são reunidos. No último passo, o princípio resultante é então fixado e esclarecido ao ser aplicado a outros contextos.

Para Dewey, o conhecimento se inicia por um problema e se encerra com a resolução dele, passando por um processo indagativo e reflexivo, por meio de uma sequência ordenada e consecutiva de ideias. O pensamento reflexivo se inicia com questionamentos, que originam o ato de pensar e se encerra com a realização de uma pesquisa, cujo objetivo é encontrar respostas para as indagações. O processo de investigação ocorre considerando os seguintes passos: 1. Apresentação de um problema; 2. Identificação do problema; 3. Sugestão de solução; 4. Experimentação; 5. Solução. (TIBALLI, 2003 apud BOROCHOVICIUS, TORTELLA, 2014, p. 269).

Na gênese da ABP, William Kilpatrick, em 1918, com a publicação do artigo “The Project Method: The Use of the Purposeful Act in the Educational Process” (MARQUES, 2016, p. 4), estende sua colaboração com a sistematização do Método de Aprendizagem por Projetos, onde cada projeto tem uma finalidade real que orienta os procedimentos e lhes confere uma motivação, podendo ser individual ou em grupos. Este método tende a uma adaptação individual e social, proporcionando uma aprendizagem ativa e significativa.

Diríamos que ‘projetos’ são atividades que redundam na produção, pelos alunos, de um relatório final que sintetize dados originais (práticos ou teóricos), colhido por eles, no decurso de experiências, inquéritos ou entrevistas com especialistas. O projeto deve visar à solução de um problema que serve de título ao projeto. (BORDENAVE, PEREIRA, 1991, p. 233).

A efetivação do Método de Projetos se dá em quatro fases. Na Intenção, a curiosidade e o desejo de resolver uma situação concreta desperta o aluno o(s) aluno(s) para o tema proposto ou escolhido, definindo-se os objetivos. Na Preparação são estudados e buscados os meios necessários para a solução, envolvendo a pesquisa de informações. Na Execução são aplicados os meios de trabalho escolhidos. Na Apreciação procede-se a avaliação do trabalho realizado a partir dos objetivos traçados. (Id. *ibid.*, p. 233). Os projetos podem ser de quatro tipos: 1) fazer algo a partir de

¹²⁹ Do original: “Somehow “apperceptive masses” are stirred that will assist in getting hold of the new subject. The step of preparation ends with statement of the aim of the lesson. Old knowledge having been made active, new material is then “presented” to the pupils. [...] These two steps terminate the acquisition of particular facts.”

uma ideia ou um plano utilizando as etapas de análise, planejamento, execução e avaliação, 2) experiência estética, 3) problema intelectual, e 4) adquirir conhecimento/capacidade, utilizando as etapas do primeiro tipo. (MARQUES, 2016, p. 5).

Tipo 1, onde o propósito é incorporar alguma ideia ou plano em forma externa, como construir um barco, escrever uma carta, apresentar uma peça; tipo 2, onde o objetivo é desfrutar de alguma experiência (estética), como ouvir uma história, ouvir uma sinfonia, apreciar uma imagem; tipo 3, onde o propósito é endireitar alguma dificuldade intelectual, resolver alguns problemas, como descobrir se o orvalho cai ou não, para verificar como Nova York superou a Filadélfia; tipo 4, onde o objetivo é obter algum item ou grau de habilidade ou conhecimento, como aprender a escrever o grau 14 na Escala de Thorndike, aprendendo os verbos irregulares em francês.¹³⁰ (KILPATRICK, 1929, p. 16, tradução nossa).

Além de Dewey e Kilpatrick, a ABP também descende de Bruner, com a Aprendizagem por Descoberta, que consistia na utilização de problemas com discussão em grupos para desenvolver habilidades de raciocínio e motivar os discentes em aprender com situações da realidade, facilitando a assimilação e a retenção da informação. (PENAFORTE, 2001 apud BOROCHOVICIUS, TORTELLA, 2014, p. 268).

Para Bruner, a aprendizagem se dá em três processos, que ocorrem quase que simultaneamente: 1. Aquisição de nova informação, confirmando ou contradizendo a informação previamente estabelecida pelo aluno; 2. Transformação da informação adaptando-a a novas ideias; 3. Avaliação da adequação da informação. Para que esses processos se desencadeiem é importante que haja a vontade do aluno em aprender, que pode ser movido pela curiosidade e interesse pela descoberta. Ser desafiado por um problema permite que o aluno busque informações, as confronte e descubra novas informações, consolidando a aprendizagem. (BOROCHOVICIUS, TORTELLA, 2014, p. 268).

A ABP como um método de ensino/aprendizagem é implantada formalmente na segunda metade da década de 1960. Partindo da observação do Método de Estudo de Casos da *Harvard Business School*, nos Estados Unidos, que envolvia pequenos grupos discutindo casos práticos, o cardiologista canadense John Robert Evans (1929-2015), reitor da *McMaster University Medical School*, junto a sua equipe composta por outros quatro médicos com predisposição inovadora, cria condições para que “seus estudantes de medicina tivessem habilidades para resolver problemas e juntar, avaliar, interpretar e aplicar uma grande quantidade de informações que trouxessem melhores respostas aos pacientes.” (Id., *ibid.*, p. 267). Assim, como método, a ABP possui conceitos

¹³⁰ Do original: “Type 1, where the purpose is to embody some idea or plan in external form, as building a boat, writing a letter, presenting a play; type 2, where the purpose is to enjoy some (esthetic) experience, as listening to a story, hearing a symphony, appreciating a picture; type 3, where the purpose is to straighten out some intellectual difficulty, to solve some problems, as to find out whether or not dew falls, to ascertain how New York outgrew Philadelphia; type 4, where the purpose is to obtain some item or degree of skill or knowledge, as learning to write grade 14 on the Thorndike Scale, learnig the irregular verbs in French”.

subjacentes que são utilizados mesmo antes desta formalização:

Karen Goodnough faz conexões com o trabalho de J. Dewey em 1944 que ‘ênfatizava as conexões entre fazer, pensar e aprender’. Aplicações originais de ABP focadas em estudos médicos e outros profissionais e sua grande expansão nas décadas de 1970 e 1980 trouxeram a ABP para outras disciplinas incluindo as ciências e mais recentemente às humanidades. A ABP, em suas muitas formas diferentes, agora é usada em todos os níveis de ensino em diversos ambientes educacionais.¹³¹ (SCHOOLS, 2007, p. 2, tradução nossa).

Considerando que neste estudo define-se estratégia de ensino como algo mais amplo do que os métodos, pois entende-se que os abarca, torna-se plausível aceitar aqui a sinonímia dos termos na definição deste método:

A aprendizagem baseada em problemas (ABP) é uma estratégia em que os estudantes trabalham com o objetivo de solucionar um problema. Trata-se, portanto, de uma estratégia de ensino centrada no estudante, que deixa o papel de receptor passivo e assume o de agente e principal responsável pelo seu aprendizado. (GIL, 2012, p. 175).

A premissa básica da ABP é estimular o desenvolvimento conceitual, procedimental e atitudinal do aluno através do estudo de problemas reais. (BOROCHOVICIUS, TORTELLA, 2014, p. 268).

Conteúdo procedimental é a tipologia dada a um conjunto de ações ordenadas dirigidas a um determinado objetivo, como regras, técnicas, métodos, estratégias, procedimentos e habilidades. Essas ações são aprendidas pelo fazer. [...] O conteúdo atitudinal faz referência aos valores, como princípios ou juízo de conduta, atitudes e normas como regras de comportamento a serem seguidas dentro de uma sociedade e são configurados por componentes cognitivos, afetivos e comportamentais. (Id., *ibid.*, p. 271).

O professor de psicologia holandês Henk G. Schmidt (1947) descreve uma técnica chamada de “sete passos” objetivando conduzir à resolução de um determinado problema “a partir do levantamento de causas, buscando analisar os processos ou princípios subjacentes dos fenômenos descritos.” (Id., *ibid.*, p. 274).

A primeira atividade em relação a qualquer problema deve ser o esclarecimento de termos e conceitos não compreendidos à primeira vista. O uso pode ser feito de conhecimento relevante dos membros do grupo.[...]
O segundo passo visa produzir uma definição exata do problema. O

131 Do original: “Karen Goodnough makes connections to J. Dewey’s 1944 work that “emphasized the connections amongst doing, thinking and learning.” Original applications of PBL focused on medical and other professional studies and its large expansion in the 1970s and 1980s brought PBL to other disciplines including the sciences and more recently to the humanities. PBL, in its many different forms, is now used at all grade levels in many diverse educational environments.”

grupo como um todo tem agora que chegar a um acordo sobre quais fenômenos inter-relacionados devem ser explicados. [...]

A análise do problema exige cuidadosa leitura do texto para obter uma impressão clara da situação descrita, o que resulta em ideias e suposições sobre a estrutura do problema. Estas são ou baseadas no conhecimento prévio dos alunos ou são o resultado de pensamento racional. [...]

Na quarta etapa, faz-se um inventário sistemático das várias explicações do problema. Na análise acima, várias descrições gerais dos fenômenos foram avançadas. [...]

O quinto passo, portanto, requer a formulação de objetivos de aprendizado. Estas são as respostas às perguntas evocadas pela fase de análise de problemas, para obter um conhecimento mais profundo do processo que forma o cerne do problema. [...]

O sexto passo consiste em estudo individual. Os membros do grupo coletam informações individualmente em relação aos objetivos de aprendizagem. [...]

O processo de aprendizagem baseada em problemas é completado sintetizando e testando as informações recém-adquiridas. Os alunos informam um ao outro sobre suas descobertas individuais, complementam esse conhecimento e o corrigem quando necessário.¹³² (SCHIMIDT, 1983, p. 13, tradução nossa).

Neste sétimo passo podem ocorrer novas questões, podendo o grupo decidir recomeçar pelo quarto passo. Se isto não ocorrer, o conhecimento recém-adquirido deve ser explorado na solução de um problema diferente, verificando se o grupo consegue resolver a nova tarefa analítica e exploratória de maneira mais rápida e eficiente.

O método da ABP também pode ser efetivado instrumentalmente através da chamada Metodologia da Problematização que, neste estudo, entende-se não ser um método, mas uma técnica de aplicação da APB, acrescida de uma premissa filosófica:

A metodologia da Problematização é utilizada em situações nas quais os temas estejam relacionados com a vida em sociedade, tendo como referência o Método do Arco de Charles Maguerez, apresentado pela primeira vez por Bordenave e Pereira, em 1982. Trata-se de um caminho metodológico capaz de orientar a prática pedagógica de um educador preocupado com o desenvolvimento de seus alunos e com sua autonomia intelectual, visando o pensamento crítico e criativo, além da preparação

132 Do original: “The first activity in relation to any problem should be clarification of terms and concepts not understood on first sight. Use may be made of group members relevant knowledge. [...] The second step aims to produce an exact definition of the problem. The group as a whole has now to reach agreement about which interrelated phenomena should be explained. [...] Analysis of the problem calls for careful perusal of the text to gain a clear impression of the situation described, which results in ideas and suppositions about the structure of the problem. These are either based on students’ prior knowledge or are the result of rational thought. [...] In the fourth step a systematic inventory is made of the various explanations of the problem. In the above analysis, several general descriptions of biological phenomena were advanced. [...] The fifth step, therefore, requires formulation of learning objectives. These are the answers to the questions evoked by the problem analysis phase, to gain a more profound knowledge of the process forming the crux of the problem. [...] The sixth step consists of individual study. The group members individually collect information with respect to the learning objectives. [...] The process of problem-based learning is completed by synthesizing and testing the newly acquired information. The students inform one another about their individual findings, supplement this knowledge, and correct it where necessary.”

para uma atuação política. Também nos instrumentalizamos para o nosso encontro, utilizando a proposta metodológica da Aprendizagem Baseada em Problemas, na qual se preparam situações, ou seja, temas de estudo que o aluno deverá saber e dominar, sendo determinados previamente quais conhecimentos o aluno deverá possuir para cada uma delas. Cada tema é transformado em um problema para ser discutido em grupo. (PRADO *et al.*, 2012, p. 173).

Embora com suas raízes em Dewey, a Metodologia da Problematização envolve a concepção da educação histórico-crítica “com propósito maior de preparar o estudante/ser humano na tomada de consciência do seu mundo e atuar intencionalmente para transformá-lo.” (BERBEL apud PRADO *et al.*, 2012, p. 175).

O esquema pedagógico conhecido como Método do Arco ou Arco de Magueréz baseia-se no pensamento dialético sem, no entanto, envolver diretamente a fase da antítese. Constitui-se, assim, de um arco que inicia na Observação da Realidade ou Síncrese, enfocando-se um problema ou parte de uma realidade física ou social. A trajetória de pontos distribuídos neste arco eleva-se para a etapa de Construção de uma Maquete da Realidade onde identificam-se as variáveis ou pontos-chave do problema, um modelo simplificado de sua estrutura com seus elementos e relações. No ponto mediano do arco, o mais afastado da realidade, está a etapa da Teorização ou Análise, onde o grupo discute sobre a maquete, buscando uma explicação teórica do problema, apoiando-se em coletas de informações. A etapa seguinte é a de Formulação de Hipóteses de Solução, que são confrontadas com os parâmetros definidos na maquete do problema, na etapa de Teste das Hipóteses. Completando o arco está a etapa da Aplicação à Realidade ou Síntese, onde a solução escolhida é implantada, fazendo-se exercícios de fixação e de generalização para outras situações. (BORDENAVE, PEREIRA, 1991, p. 49 e 212).

A escolha das atividades deve ter como critérios: os objetivos educacionais a realizar, experiência do professor, estrutura do assunto, características das atividades didáticas, etapa do processo de ensino, tipo de alunos, tempo disponível e facilidades físicas. (Id., *ibid.*, p. 123).

Assim, o Esquema do Arco envolve as capacidades de observação, análise, teorização, sintetização, aplicação e transferência (id., *ibid.*, p. 127), dando a Bordenave e Pereira a possibilidade de, a estas capacidades, agregarem-se alguns tipos de métodos, técnicas e recursos, apresentados aqui de forma mais sintética que no original:

- a capacidade de observar inclui as operações de perceber a realidade, descrever situações e adquirir conhecimentos e informações, tendo como atividades típicas: excursão e visitas; exame de objetos reais; descrições; comparações; entrevistas; consultas bibliográficas; instrução programada;

emprego de recursos gráficos e audiovisuais; manuseio de equipamentos e ferramentas; levantamento de campo; seminários, simpósios e painéis; relatórios; maquetes, modelos e miniaturas; palestras e aulas expositivas;

- a capacidade de analisar opera com a decomposição de objetos ou sistemas em elementos constitutivos, distinção de pontos-chave, relações, variáveis e parâmetros de uma situação, através de atividades como: instrução programada; diagnóstico de situações; estudos de caso; reflexão; discussão; análise de projetos; montagem de diagramas; esquemas e gráficos; execução de análise química, física ou biológica; estudo dirigido; estudo de taxionomias;

- a capacidade de teorizar envolve repensar a realidade com atividades como: projetos de pesquisa individual e em grupo; a leitura de textos científicos; participação em eventos científicos; redação de resenhas; discussão em pequenos grupos;

- a capacidade de sintetizar, que envolve julgar, avaliar, discutir valores, criticar, tomar decisões, resolver problemas, através de atividades como: escrita de textos científicos; resolução de problemas; distribuição de tarefas por elemento dos grupos; tempestade cerebral (*brainstorming*), seminários conclusivos; projeto de grupo;

- a capacidade de aplicar e transferir o aprendido, com as operações de dirigir, executar e praticar, através de atividades como: execução do projeto; simulação; construção de protótipos; competições; serviço de extensão; exposições de trabalhos; produção de manuais e tutoriais; prática de campo ou de laboratório. (Id., *ibid.*, p. 129).

Na aplicação do Arco, as atividades vão sendo recombinaadas, envolvendo duas ou mais capacidades de cada nível, de acordo com os objetivos estabelecidos.

Entende-se aqui, pelo anteriormente considerado, que os chamados Método do Arco e o Método da Problematização tratam-se de operacionalizações do método da APB, uma vez que oferecem um encadeamento para sua efetivação. Ao possibilitar o envolvimento do aluno na construção do conhecimento, o método da ABP caracteriza-se como uma metodologia ativa. Guarda um pouco do Comportamentalismo de Skinner, pela motivação decorrente da expectativa de produção de um resultado que traga uma recompensa satisfatória. Também traz o Humanismo de Rogers, pelo caráter da integralidade da formação do ser e por delegar ao discente a preponderância do processo de aprendizagem; o Construtivismo de Piaget, ao efetivar a transmutação do conhecimento adquirido; e o Sociointeracionismo de Vygostsky, ao exercitar o aprender com o

outro e com a sociedade.

O estudo deste método, confrontado com o resgate realizado sobre o Empreendedorismo e outros campos pesquisados, como o da Engenharia de Produção, aponta para os Métodos de Análise e Solução de Problemas (MASP) como uma possibilidade de aperfeiçoamento da ABP, o que proporcionaria ao docente uma melhor elaboração das atividades. Constituem-se em um conjunto de ferramentas gerenciais, chamadas de ferramentas de qualidade, que auxiliam no processo decisório para a solução de problemas no contexto empresarial. Estas ferramentas apresentam-se como recursos e técnicas que são utilizados na identificação de fatores de um problema e na análise de suas variações e recorrências, por exemplo. Alguns recursos para a identificação e análise são: Gráfico de Tendência, que permite medir e comparar o desempenho antes e após a implementação de uma ação; o Diagrama de Pareto, que avalia a frequência das ocorrências de problemas por fatores que o constituem; Diagrama de Causa-e-Efeito, relacionando e organizando informações dispersas; Folha de Verificação (Coleta de Dados), no qual se apontam diariamente a recorrência de problemas, permitindo uma visão do processo que a partir dos padrões observados; Diagrama de Dispersão, um gráfico que relaciona causa e efeito a partir de dois dados; Historiograma; que traça a frequência de ocorrência de cada valor de uma determinada variável (idade e altura seria um exemplo de construção deste gráfico); Fluxograma, que representa graficamente um processo; Cinco Por Quês, no qual se busca a raiz do problema a partir do questionamento sucessivo; Diagrama de Afinidades, que organiza fatos, ideias e opiniões a partir de suas similaridades ou tangências; Diagrama da Árvore, que desdobra de forma estruturada os objetivos e atividades para consecução de uma meta; Diagrama de Inter-relações, que estabelece relações lógicas, geralmente de causa e efeito, muito utilizado em sessões de *brainstorming* para relacionar ideias; Diagrama de Matriz, onde, a partir de uma meta, apresentam-se as ações planejadas e as possibilidades de ações a partir de mudanças de cenários, ou seja, ações de contingência; Diagrama de Setas; que estabelece um plano de ação, determinando a ordem das tarefas para um projeto ou processo; e a Lista de Verificação de Osborne, utilizada tanto na fase de levantamento de causas de um problema quanto na busca por sua solução. (TERNER, 2008). Estes recursos demonstram a referida possibilidade de aperfeiçoamento da ABP, ao mesmo tempo em que sua utilização em sala de aula contribuiria para que o aluno viesse a se familiarizar com rotinas trabalho de empresas ou instituições bem estruturadas. Outras contribuições poderiam ser coletadas em métodos de solução de problemas como o das Oito Disciplinas, associada à Ford Motors, Modelo A3 da Toyota e Seis Sigma da Motorola. (Id., *ibid.*).

Aproximando ao objeto de estudo, o método da ABP revela a possibilidade de uma

experiência didática que alcance o empreendimento de uma solução de uma questão que envolva conceitos de Química, Física e Biologia, considerando-se que empreender “não é só o começo de uma empreitada”, mas a continuidade da proposta. De forma decorrente, aponta-se para a verificação do panorama do Ensino de Ciências no sistema escolar brasileiro.

2.3.5 Ensino de Ciências: fundamentos e trajetória

Restrito às escolas de grau superior, no início do século XX o Ensino de Ciências se estabelece na escola elementar no Brasil ainda de forma incipiente, sendo incrementando neste nível após a Segunda Guerra, principalmente na década de 1960, como forma de atender às necessidades de conhecimento sobre as tecnologias de produção advindas do processo de industrialização.

Dos anos 1930 aos 1960, o Ensino de Ciências seguia a tradicional e generalizada pedagogia de transmissão de conhecimento, calcada na memorização dos conteúdos, sistematizada na instrução programada e simbolizada nas máquinas de ensinar de Skinner.

A partir dos anos 1970, buscando trazer para o aluno o foco do processo de ensino-aprendizagem, advém o modelo da Aprendizagem por Descoberta.

De acordo com essa teoria, defende-se uma *aprendizagem ativa*, requerendo explorações e descobertas efetivas para o alcance de uma verdadeira compreensão. As relações que as crianças descobrem a partir das suas próprias explorações são mais passíveis de serem utilizadas e tendem a ser melhor retidas do que os fatos meramente memorizados. Bruner alega que a aquisição do conhecimento é menos importante do que a aquisição da capacidade para descobrir o conhecimento de forma autônoma. (CACHAPUZ & cols., 2000 apud VASCONCELOS *et al.*, 2003, p. 16).

Enquanto abordagem, este modelo traz os conceitos do empirismo e do indutivismo¹³³ associados ao construtivismo. Desta valorização do sujeito da aprendizagem, despontaria então o Ensino por Mudança Conceptual (EMC), que, além de valorizar a aquisição do conhecimento, busca a reorganização dos conceitos enquanto operações mentais.

[...] na perspectiva do EMC está subjacente a utilização de estratégias metacognitivas que envolvem os alunos num exercício continuado sobre o pensar, onde o recurso a atividades que envolvem o espírito crítico e criativo ajuda a desenvolver competências de nível superior. (CACHAPUZ & cols., 2000 apud VASCONCELOS *et al.*, 2003, p. 16).

No final do século XX, o Ensino de Ciências constituía-se em três tendências principais: Tecnicista, com concepções do comportamentalismo; Escola-Novista, centrada no ensino do

¹³³ Firma-se aqui a conceituação: “O raciocínio indutivo consiste em se admitir uma proposição geral a partir de observações singulares, busca-se uma lei para um número indefinido de ocorrências a partir de um número definido de observações.” (DIAS, SILVA, 2000, p.1).

método científico e abordagem psicológica dos conteúdos; e a tendência de Ciência Integrada, com a tentativa de uma associação das Ciências Naturais que, no entanto, excluía as Ciências Sociais. (DELIZOICOY, ANGOTTI, 1990, p. 23).

Decorre deste período o norteamento pela capacidade de instrumentar o aluno para a melhor compreensão da realidade onde está inserido, possibilitando uma atuação consciente nesta sua realidade. Esta instrumentalização se dá pelo desenvolvimento das habilidades de observação, classificação, registro e tomada de dados, análise, síntese e aplicação. (Id., *ibid.*, p. 47).

Assim, de perspectiva dominante no final nos anos 1980 e 1990, o EMC dá lugar, na virada do século, à prevalência do Ensino Por Pesquisa¹³⁴ (EPP) no Ensino de Ciências. Esta nova visão, que neste estudo considera-se ter vindo a estabelecer-se como um método, além de compreender os conhecimentos e os processos científicos, busca colaborar para o desenvolvimento pessoal e social do sujeito. O EPP utiliza conteúdos inter e transdisciplinares que tenham relevância nos aspectos cultural e educacional. Envolve a compreensão das relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) procurando contextualizar o aluno também como um agente nas transacionalidades entre estas entidades constituídas. Através do Ensino por Pesquisa, os objetivos são educacionais, mais do que instrucionais, promovendo uma consciência avaliativa no lugar de uma operação meramente classificatória, como o era no anterior Ensino por Mudança Conceptual. (VASCONCELOS *et al.*, 2003, p. 16).

O Ensino por Pesquisa compreende quatro níveis contínuos, de acordo com a quantidade de informação (pergunta norteadora, procedimento a ser utilizado e resultados esperados) que é fornecida ao aluno e a quantidade de orientação proporcionada pelo professor. No primeiro nível está Pesquisa Confirmatória, onde os alunos recebem a pergunta, o procedimento e os resultados a que se deseja chegar, sendo utilizada quando se quer reforçar uma ideia já apresentada e proporcionar experiência com processos de pesquisa. O segundo nível é o da Pesquisa Estruturada, onde a questão e o procedimento são fornecidos pelo professor enquanto os alunos geram uma explicação a partir das evidências obtidas no experimento. Estes dois primeiros níveis, da confirmação e da investigação estruturada, são os mais comuns no ensino fundamental e médio, desenvolvendo habilidades para que o aluno avance para os outros dois níveis, que são de maior complexidade. Já na Pesquisa Orientada, os alunos recebem apenas a pergunta e por si planejam os procedimentos na busca das respostas, recebendo do professor orientações sobre a exequibilidade e

¹³⁴ Na bibliografia estadunidense, este método recebe o nome de “inquiry-based instruction” (TERNER, 2008), o que proporciona uma tradução para “Ensino Baseado em Perguntas”, versão que aqui acredita-se fosse mais adequada do que Ensino ou Aprendizagem Por Pesquisa.

pertinência dos experimentos propostos. No quarto nível, o da Pesquisa Aberta, a definição da pergunta da investigação e dos procedimentos é de iniciativa do aluno ou do grupo. Neste nível ocorre a experimentação do método científico: formular perguntas, projetar e realizar investigações, para após comunicar os resultados. A partir do domínio dos níveis anteriores, alunos da quarta e quinta série do ensino fundamental já podem desenvolver a Pesquisa Aberta. Isto não quer dizer que a partir desta faixa etária seja indicado somente este nível. Os quatro níveis de pesquisa podem ser combinados, por exemplo, em uma mesma unidade de ensino, relacionando-se conceitos científicos. (BANCHI, BELL, 2008, p. 26).

Associando-se os conteúdos às metodologias, atualmente podem ser observadas três tendências que compõe o cenário do Ensino de Ciências no Brasil. A primeira tendência, da História da Ciência, utiliza dados e textos que permitem reconstruir a história do conceito em estudo, explicando assim a sua evolução. Pela tendência do Cotidiano são estabelecidas relações com a vida e rotinas do aluno, dentro do entendimento que a vida envolve Química, Física e Biologia. Já a tendência do ensino pela Atividade Experimental – Laboratório constitui-se em espaços e experiências que valorizam a relação entre teoria e prática, onde o conhecimento estabelecido pode ser testado, podendo também servir de ponto de partida para a sua superação. (SANTOS, 2005, p. 56). Embora as duas primeiras tendências possam utilizar tanto métodos de Ensino Direto quanto Indireto, fica claro que isto não ocorre junto à tendência da Atividade Experimental, tipicamente de Ensino Indireto.

Como uma primeira aproximação do Ensino de Ciências à Educação Empreendedora neste estudo, observa-se suas possibilidades em trecho da conclusão de um artigo da professora de gestão e marketing irlandesa Briga Hynes: “A educação empresarial deve ser incorporada às disciplinas não-comerciais de engenharia e ciência, nas quais surgem ideias de negócios/produtos, mas muitas vezes esquecidas ou ignoradas, porque os alunos não são suficientemente instruídos no conhecimento e nas habilidades exigidas.”¹³⁵ (HYNES, 1996, p. 17, tradução nossa).

Fazendo luz sobre os principais conceitos do Empreendedorismo, da Educação e do Ensino de Ciências, o próximo subcapítulo identifica a construção teórica da Educação Empreendedora.

2.4 Pedagogia Empreendedora: suportes teóricos da Educação Empreendedora

Buscando identificar a construção secular da Educação e nesta a inserção da Educação

135 Do original: “Enterprise education should be incorporated into the non-business disciplines of engineering and science where business/product ideas emerge, but are often forgotten or ignored because students are not sufficiently educated in the knowledge and skills required.”

Empreendedora, destacam-se as premissas e experiências dos autores levantados neste estudo, onde se faz possível observar os seus pontos de identidade.

Em Ratke, destaca-se a representação gráfica, o sequenciamento, a observação, a preparação para o mundo do trabalho e a indicação para a utilização de metodologias ativas.

Em Comênio, para este estudo, o destaque vai para o aprendizado a partir de conhecimentos prévios, a observação da natureza e dos fenômenos sociais, a sistemática do planejamento, as representações gráficas, a exploração da curiosidade, da admiração e da experimentação.

John Locke reafirma a experimentação e sequenciamento didático, acrescentando a esta relação de congruências com a Educação Empreendedora a motivação para o estudo pela curiosidade, associação com atividades recreativas, incentivo através do reconhecimento e a concepção de educação como viabilizadora para a ascensão social.

Rousseau traz a filosofia do homem moral com sua bondade primitiva, o princípio ativo da aprendizagem e a formação para a liberdade, expressa na autorrealização. Basedow traz como recursos didáticos a utilização de jogos, a aula dialogada, a busca de um ambiente escolar favorável ao aprendizado e o treinamento para tarefas com ferramentas.

Em Salzmann se destaca o amor e respeito na relação educacional, a alegria, o lúdico e as atividades práticas no processo de aprendizagem, além da ideia de arco na aprendizagem. Pestalozzi traz a se destacar: a observação, o sequenciamento, a importância da construção da personalidade e a aquisição do ofício.

Em Froebel, nesta pesquisa, destaca-se o fomento do interesse, a aprendizagem a partir de conhecimentos prévios e o emprego de atividades lúdicas. Herbart aqui é pertinente pela viés da educação instrucional, valorização o interesse como indutor das representações que formam o conhecimento, a ética e o planejamento didático em cinco passos. Horace Mann, por implantar um método de realização de tarefas em tempo determinado e pela filosofia da busca da felicidade.

Em Dewey, encontramos pertinência a este estudo na experimentação, na utilização de conhecimentos prévios, na projeção de uma futura atividade no mundo do trabalho, na experiência do método de aprendizagem por projetos, na gestão democrática (tanto dos projetos quanto da escola) e no desenvolvimento de premissas e estabelecimento da nomenclatura da Educação Progressiva em oposição à Educação Tradicional.

Reddie, pela sustentação dos princípios de autodisciplina, a importância da tutoria que o professor deve exercer e o incentivo ao interesse pelas ocupações profissionais. Claparède traz o estímulo do interesse, compreensão das diferenças intelectuais, da valorização das aptidões, compreendidas como características internas do sujeito, e das vocações, aqui entendido como uma inclinação para um tipo de enquadramento social.

Em Ferrière encontra-se sustentação na educação para a autonomia moral do educando, através do trabalho e da integração ao meio social produtivo, a sistematização da educação integral, ativa, prática e autônoma, a mobilização de centros de interesse da vida cotidiana e a definição da Escola Ativa, de onde decorrem as possibilidades de emprego (e a própria nomenclatura) de metodologias ativas como forma de operacionalização deste conceito.

Bosco destaca-se pela atividade de inserção do jovem no mercado de trabalho como responsável por contratos junto a empregadores. Steiner, pelo incentivo à criatividade e à autonomia e por seu sistema educacional que observa as características diferenciadas de cada aluno.

Aguayo, pela proposição da sequência de quatro passos para a resolução de problemas. Montessori, por seu método que se apoia em planos de desenvolvimento e a contribuição na aplicação de jogos educativos.

Decroly, pela proposta de envolvimento dos alunos por seus centros de interesse ligados ao cotidiano e por sua observação da renovação do conhecimento, base da Educação Evolucionista.

Kilpatrick, pela sistematização do método de projetos, classificando-os em quatro tipos. Thorndike, por estabelecer a Lei do Efeito na aprendizagem e a proposição de que a aprendizagem envolve os processos de Tentativa-e-Erro e Associação Estímulo-Resposta.

Neill, pela implantação da gestão democrática em escolas e a valorização da independência dos educandos. Parkhurst, pela implantação de um sistema educacional orientado pela liberdade e cooperação entre os alunos, estimulando a autoconfiança e a autogestão, e pela transformação das salas de aula em espaços laboratoriais de aprendizagem.

Makarenko, pelo método que se fundamenta no campo individual pelo autocontrole, trabalho e disciplina, e no campo coletivo pela representatividade e autogestão. Freinet, pela proposição das Invariantes Pedagógicas que estabelece os princípios para o bom relacionamento entre professores e alunos.

Wundt, pelo entendimento da psicologia humana através do comportamento observável em seu aspecto fisiológico. Pavlov, pela observação do pareamento de estímulos que gera o reflexo condicionado, manancial de muitas ações cotidianas.

Watson, pelo estabelecimento dos princípios da Frequência e da Recentidade no processo de aprendizagem. Thorndike, pela Lei do Efeito, determinando a atuação do professor em proporcionar os reforços positivo e negativo.

Skinner, por destacar a conexão entre a resposta e o reforço para a mudança do comportamento, definindo a Teoria do Reforço e o condicionamento operante, resultando em seu método de Ensino Programado.

Os teóricos da *Gestald*, pelo entendimento da percepção total e contínua, conhecimento que subsidia o planejamento do aprendizado. Tolman, pela condução do aprendizado pela expectativa do objetivo final e não por recompensas pontuais, considerando o caráter adaptativo, mutável e generalizado da resposta aprendida, além da proposição dos mapas cognitivos.

Cagné, por trazer o entendimento da aprendizagem do indivíduo como processamento da informação externa e pela definição das fases do processo de aprendizagem, seus tipos, categorias e hierarquia, bem como sua proposta da sequência de instrução.

Piaget, pela compreensão dos processos mentais da aprendizagem e sua relação com o desenvolvimento biológico, lançando as bases do Construtivismo. Bruner, pela proposição do currículo em espiral, a descoberta dirigida e a descoberta “pura”, além dos objetivos comprobatórios, propondo ainda a “desênfase” das disciplinas.

Ausubel, pela definição da Aprendizagem Significativa e o entendimento da hierarquização na organização mental, sugerindo a Novak a elaboração dos mapas conceituais. Rogers, pela proposição da Educação Significante, não-diretiva e libertária que estabeleceu os fundamentos da Teoria Humanista de Aprendizagem.

Kelly, pelo entendimento de que a autocondução comportamental se dá a partir dos construtos pessoais, estruturas que nos fazem agir antecipando eventos. Welton, por destacar a indissociabilidade do ser humano com seu contingente social, conceito que perpassa todas as atividades empreendedoras.

Vygotsky, por trazer o conceito da constituição do ser pelo outro, ressaltando o aprendizado

através das relações do indivíduo com o mundo na definição da Teoria Sociointeracionista. Freire, com a pedagogia que incentiva a transformação social a partir do indivíduo.

Wertsch, com a compreensão que a aprendizagem se dá pela mediação de instrumentos e signos, “ferramentas culturais” utilizadas para ações mentais ou práticas. Johnson-Laird, pela compreensão de que o raciocínio é uma representação do mundo pelo conhecimento individual, estabelecendo os modelos mentais físicos e conceituais.

Feuerstein, com a confirmação da capacidade humana de sempre aprender, independentemente de sua condição ou histórico, e as teorias da Modificabilidade Cognitiva Estrutural e da Aprendizagem Mediada.

Esta cronologia, acrescida aos contributos de outros pensadores apresentados, estabelece uma linha do tempo da evolução conceitual da educação. A seu tempo, cada um deles representou uma vanguarda.

Sabe-se que cada autor, em seu momento histórico, compreendeu o processo de ensino e de aprendizagem de maneira própria. Assim, cada nova teoria procura substituir as anteriores, porém incorporando em si os elementos das mesmas. (LACANALLO *et al.*, 2007, p. 2).

Assim, como o processo de ensino-aprendizagem se dá por métodos, a Educação Empreendedora também deles deve se apropriar.

Entende-se que os métodos de ensino e de aprendizagem são expressões educacionais e, ao mesmo tempo, uma resposta pedagógica às necessidades de apropriação sistematizada do conhecimento científico em um dado momento histórico representando um processo dialético de produção. (Id., *ibid.*, p. 2).

A Educação Empreendedora contribui para o atendimento dos amplos objetivos da Educação ao desenvolver, libertar suas capacidades e inserir o indivíduo na sociedade. Entende-se aqui a Educação Empreendedora como uma resposta pedagógica que busca atender ao objetivo sempre contemporâneo de capacitar o indivíduo para o convívio social, independentemente do modelo de sociedade.

Estas sistematizações do conhecimento produzido sobre Educação, ao lado do estudo da atividade empreendedora, se agregaram, em uma perspectiva evolutiva, para formar a atual compreensão do que vem a ser a Educação Empreendedora, constituindo-se destas fontes a base de seus métodos, técnicas e recursos.

2.5 Educação Empreendedora/empreendimento educativo

Com origem etimológica latina e semântica francesa, no “Novo Mundo”, especificamente nos Estados Unidos da América, o *entrepreneur* tornou-se um símbolo nacional. As ideias liberais adotadas como modelo econômico após sua independência, coincidentemente no mesmo ano da publicação de “Riqueza das Nações” de Smith, e o fato da primeira disciplina de empreendedorismo no mundo ter sido ofertada em fevereiro de 1947 pelo professor Myles Mace(1911-2000) na Escola de Administração de Harvard para ex-combatentes da Segunda Guerra Mundial ajudam a explicar este percurso. (OLIVEIRA *et al.*, 2016, p. 47; HENRIQUE, CUNHA, p. 116). Com um lapso de ostracismo desta iniciativa, em razão do modelo econômico estar focado na produção industrial massiva, o ensino de empreendedorismo nesse país ressurgiu na década de 1970 e expande-se na década seguinte, formando hoje uma estrutura com escolas dedicadas a este ensino onde as instituições participam de um sistema de ranqueamento¹³⁶, o que demonstra sua organização desta didática. No Brasil, em 1981, a educação para o empreendedorismo tem a primeira experiência acadêmica como uma disciplina do Curso de Especialização em Administração da Fundação Getúlio Vargas, passando a fazer parte do currículo da graduação em 1984. (LOPES, 2017, p. 22, 184 e 201).

Hoje, as disciplinas de empreendedorismo são presentes em praticamente todas as faculdades de Administração (FERREIRA *et al.*, 2006; HENRIQUE, CUNHA, 2008) Estas disciplinas, em sua maioria, executam o Ensino para o Empreendedorismo, estabelecendo-se aqui sua distinção de Educação Empreendedora (ou Educação para o Empreendedorismo):

[...] entende-se educação para o empreendedorismo como um processo de transmissão/aquisição do conhecimento sobre o ambiente e sobre o próprio indivíduo que visa contribuir para o desencadeamento de habilidades, atitudes e comportamentos para a prospecção e exploração de oportunidades visando transformar o meio em que vive pelo desenvolvimento econômico, social e cultural. (FERREIRA *et al.*, 2006, p. 214).

O Ensino Para o Empreendedorismo hoje é compreendido como uma das três possibilidades da Educação Empreendedora, ao lado do Ensino Sobre Empreendedorismo e do Ensino Através do Empreendedorismo. Nesta construção, precedem os estudos de um grupo temático da Comissão Europeia que, em 2003, buscou uma definição para a Educação Empreendedora que abrangesse dois campos:

¹³⁶ Estes sistemas de classificação das escolas podem ser encontradas nos sites: Entrepreneur, CollegeChoice, U.S. News & World Report, Best Masters e Forbes. (LOPES, 2017, p. 22).

Inicialmente, focaliza o desenvolvimento propriamente dito das competências empreendedoras, integrando os conhecimentos, as habilidades e as atitudes que permitiriam colocar as ideias em ação. E, em um segundo aspecto, enfatiza que o empreendedorismo vai além dos desejados impactos econômicos por meio da criação de novos negócios e empresas, pois abarca a ação criativa e inovadora que pode acontecer em todas as áreas da vida e da sociedade, tanto em novas iniciativas e projetos quanto dentro das organizações já existentes, ou seja, quando o indivíduo se comporta de modo intraempreendedor. (LOPES, 2017, p. 22).

Com esta visão de dois caminhos, de trabalho e de vida, que podem ser um só, a Comissão Europeia propõe a definição: “Educação Empreendedora se refere ao desenvolvimento de habilidades e do espírito empreendedor pelos aprendizes, de modo que se tornem capazes de transformar ideias criativas em ação.” (LOPES, 2017, p. 23). Desta forma, “a educação e a formação devem contribuir para incentivar o empreendedorismo, promovendo a mentalidade certa, a consciência das oportunidades de carreira enquanto empreendedor e competências.”¹³⁷ (EUROPEAN COMMISSION, 2003, p. 12, tradução nossa).

2.5.1 Competências Empreendedoras

Em 2016, com base em um estudo proposto pela Comissão Europeia, foi formulado, pelo seu grupo de *Science for Policy* do *Joint Research Centre*, um quadro referencial com as Competências Empreendedoras, termo abreviado para EntreComp. Esta identificação busca apoiar a promoção da competência do empreendedorismo no mundo da educação e do trabalho, um estudo que “remonta a 2006, quando a ‘Recomendação sobre competências-chave para a aprendizagem ao longo da vida’ identificou um ‘sentido de iniciativa e empreendedorismo’ como uma das oito competências essenciais para todos os cidadãos.”¹³⁸ (EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL, 2006 apud BACIGALUPO *et al.*, 2016, p. 5, tradução nossa). O sentido de iniciativa e empreendedorismo refere-se à capacidade de transformar ideias em ações, ideias que gerem valor para alguém que não a si mesmo. Trata-se de uma competência transversal estratégica, necessária a todo cidadão para sua realização pessoal e social.

Esta estrutura das Competências Empreendedoras pode ser aplicada na formulação de currículos da educação formal e instrucional, em experiências de educação não formal e para que o cidadão avalie sua proficiência empresarial. O quadro EntreComp organiza-se em três áreas de competências: 1) Ideias e oportunidades, 2) Recursos e 3) Ação. Cada área é composta por cinco

137 Do original: “Education and training should contribute to encouraging entrepreneurship, by fostering the right mindset, awareness of career opportunities as an entrepreneur and skills.”

138 Do original: “back to 2006 when the ‘Recommendation on key competences for lifelong learning’ identified a ‘sense of initiative and entrepreneurship’ as one of the 8 key competences for all citizens”.

competências. Da união destas competências individuais decorre o estímulo à formação do senso de iniciativa e empreendedorismo como uma competência geral. O quadro referencial apresentado no relatório desenvolve as 15 competências individuais em um modelo progressivo de oito níveis de proficiência, com um quadro final de 442 resultados de aprendizagem. (BACIGALUPO *et al.*, 2016, p. 5).

A área de Ideias e Oportunidades compõem-se pelas seguintes competências: - Identificação de oportunidades: uso da imaginação e habilidades para identificar oportunidades de criação de valor social, cultural e econômico; - Criatividade: combinação de conhecimento e recursos em abordagens inovadoras; - Visão: desenvolver uma visão para transformar ideias em ação e visualizar cenários futuros; - Maximização do valor das ideias: reconhecer o valor de uma ideia e identificar as formas de potencializá-la; Pensamento ético e sustentável: prever as consequências das ideias e das ações, agindo de modo responsável.

A área de Recursos compreende: Autoconsciência e autoeficácia: acreditar nas próprias capacidades e desenvolvê-las; - Motivação e perseverança (resiliência): estar preparado para trabalhar sob pressão, adversidades e falhas temporárias; - Mobilização de recursos: obter e gerenciar os recursos materiais, não-materiais e digitais, incluindo capacitações técnicas, legais, fiscais e dos meios digitais; - Conhecimentos sobre finanças e economia: estimar custos, elaborar e executar planejamento financeiro, subsidiar a tomada de decisões; - Mobilizando os outros: inspirar e entusiasmar as partes interessadas através da comunicação, persuasão, negociação e liderança.

Já a área da Ação envolve as competências mais executivas: - Tomar a iniciativa: assumir os desafios, agindo de forma independente para atingir as metas, manter as intenções e aquilo que foi planejado; - Planejamento e administração: definir metas, prazos, prioridades e planos de ação, adaptando-se a mudanças imprevistas; - Lidar com a incerteza, ambiguidade e risco: ao criar valor, elaborar protótipos e testes, agir de forma rápida e flexível; - Trabalhar com outros: envolve a formação de equipe, a colaboração e a rede de relacionamento, trabalhando em conjunto, cooperando e resolvendo conflitos; - Aprender com a Experiência: aprender fazendo e com os outros, refletindo sobre os sucessos e insucessos, seus e dos outros. (BACIGALUPO *et al.*, 2016, p. 12; LOPES, 2017, p. 25).

A vantagem de ter uma estrutura de competências ampla e abrangente é que, embora possa acomodar personalizações sob medida, também permite que iniciativas que abordem o empreendedorismo como uma competência sejam comparadas, facilitando um entendimento comum do

que significa ser empreendedor.¹³⁹ (BACIGALUPO *et al.*, 2016, p. 14, tradução nossa).

Estas três áreas e 15 competências não possuem uma hierarquia entre si e sim uma interligação, formando a Competência Empreendedora. Através desta exposição conceitual, cada pessoa poderá buscar o desenvolvimento de suas competências, o que se dá em diferentes amplitudes para cada indivíduo, sendo que este desenvolvimento ocorre de forma progressiva e envolve dois aspectos: “1) Desenvolver uma autonomia e responsabilidade crescentes ao agir sobre ideias e oportunidades de criação de valor; 2) Desenvolver a capacidade de gerar valor a partir de contextos simples e previsíveis até ambientes complexos e em constante mudança.”¹⁴⁰ (Id., *ibid.*, p. 14, tradução nossa).

Estes dois aspectos constituem-se nas diretrizes para o Modelo de Progressão Entreprcomp, modelo que apresenta uma diretriz para o desenvolvimento da proficiência, sendo composto por quatro níveis progressivos:

No nível Fundamental, o valor empreendedor é criado com apoio externo. No nível Intermediário, o valor empreendedor é criado com o aumento da autonomia. No nível Avançado, a responsabilidade de transformar ideias em ações é desenvolvida. No nível Especialista, o valor criado tem um impacto considerável em seu domínio de referência.¹⁴¹ (Id., *ibid.*, tradução nossa).

Cada um destes níveis possui em dois subníveis, também progressivos em termos de orientação e independência: 1) Descobrir: o indivíduo atua sob supervisão direta; 2) Explorar: com apoio reduzido de outros, alguma autonomia e junto com meus pares; 3) Experiência: sozinho e junto com meus colegas; 4) Desafio: tomando e compartilhando algumas responsabilidades; 5) Melhorar: com alguma orientação e junto com os outros; 6) Reforçar: assume responsabilidade por tomar decisões e trabalhar com os outros; 7) Expandir: assume a responsabilidade de contribuir para desenvolvimentos complexos em um campo específico; 8) Transformar: Contribui substancialmente para o desenvolvimento de um campo específico. (Id., *ibid.*, p. 16).

É possível perceber semelhanças entre as competências empreendedoras e os “fatores não cognitivos”, como perseverança, autoeficácia, habilidades de aprendizagem e habilidades sociais.

139 Do original: “The advantage of having a broad yet comprehensive competence framework is that although it can accommodate bespoke customisations, it also allows initiatives that tackle entrepreneurship as a competence to be compared, facilitating a common understanding of what being entrepreneurial means.”

140 Do original: “1. Developing increasing autonomy and responsibility in acting upon ideas and opportunities to create value; 2. Developing the capacity to generate value from simple and predictable contexts up to complex, constantly changing environments.”

141 Do original: “At Foundation level, entrepreneurial value is created with external support. At Intermediate level, entrepreneurial value is created with increasing autonomy. At Advanced level, responsibility to transform ideas into action is developed. At Expert level, the value created has considerable impact in its reference domain.”

As competências cognitivas, baseadas na capacidade intelectual, são fáceis de ensinar e avaliar, enquanto as competências não cognitivas exigem aprender fazendo e são mais difíceis de avaliar. (LACKÉUS, 2015, p. 12). O Quadro 2 apresenta algumas competências-chave para o Empreendedorismo, em uma escala das mais cognitivas às mais não-cognitivas, coincidindo com a mesma escala presente entre os três grupos em que estas competências classificam-se: Conhecimento, Habilidades e Atitudes.

Quadro 2: Competências-chave para o Empreendedorismo em relação à cognição.

Competências mais ensináveis	Conhecimento	Modelos mentais
		Conhecimento Declarativo
		Autoconhecimento
	Habilidades	Habilidades de Marketing
		Habilidades de Recursos
		Habilidades de Oportunidades
		Habilidades Interpessoais
		Habilidades de Aprendizagem
		Habilidades Estratégicas
	Competências menos ensináveis	Atitudes
Autoeficácia		
Identidade Empreendedora		
Proatividade		
Incerteza/Ambiguidade/Tolerância		
Inovatividade		
Perseverança		

Fonte: Adaptado de LACKÉUS, 2015, p. 13.

O desenvolvimento das competências individuais é um guia de referência para uma evolução pessoal ou coletiva, sendo que cada um indivíduo terá maior facilidade ou dificuldade em determinada habilitação.

A literatura sugere também a existência de uma multiplicidade de combinações de traços de personalidade que transforma ilusória toda tentativa visando a desenhar o perfil de uma personalidade empreendedora. (LOW e MACMILAN, 1988; BULL e WILARD, 1993 apud GUIMARÃES, 2004, p. 8).

Portanto, o desenvolvimento individual das competências empreendedoras guardará relação com seu o grau de “ensinabilidade” e com a própria personalidade do educando. O foco no desenvolvimento das competências está mais presente nos ensinamentos *para* e *através* do

Empreendedorismo, como explicitado a seguir.

2.5.2 Ensino Para, Sobre e Através do Empreendedorismo

O Ensino Para o Empreendedorismo tem por objetivo capacitar os empreendedores com as competências e conhecimentos para a criação de novos empreendimentos econômicos, sociais ou culturais, inserindo nos aprendentes a mentalidade empreendedora. O Ensino Sobre o Empreendedorismo abarca as conceituações, a historicidade e as metodologias utilizadas, buscando a reflexão sobre conteúdos e recursos técnicos disponíveis. O Ensino Através do Empreendedorismo pressupõe o aprendizado pelo desenvolvimento de competências e da prática de experiências empreendedoras. Esta terceira abordagem da Educação Empreendedora é mais elástica, possibilitando seu emprego na aprendizagem de conteúdos de diversas áreas do conhecimento, a partir da assunção do comportamento empreendedor pelos aprendentes. (OLIVEIRA *et al.*, 2016, p. 63).

Todo programa de Ensino Para o Empreendedorismo precisa definir “o que” aprender, “como” aprender e “com quem” aprender. Assim, deve levar em conta, enquanto processo, os Insumos (requisitos e necessidades dos estudantes); o Conteúdo (relação tópicos x perfil do estudante); a Didática (métodos de ensino e aprendizagem); o Ambiente (condições físicas e de aprendizagem da escola e o ambiente geral externo); e os Resultados (efeitos tangíveis como o desenvolvimento de produtos, protótipos, desenhos; e resultados comportamentais e de habilidades). (HYNES, 1996, p. 12).

Do ponto de vista do agente deste processo, a Aprendizagem Empreendedora, para os especialistas do projeto Entlearn¹⁴², constitui-se como “um processo dinâmico de conscientização, reflexão, associação e aplicação que envolve transformar a experiência e o conhecimento em resultados aprendidos e funcionais. Compreende conhecimento, comportamento e aprendizagem afetivo-emocional.” (COPE, 2005, apud LOPES, 2010, p. 22).

Já a categorização do Projeto Entlearn define que podem haver quatro tipos de objetivos da Educação Empreendedora: 1) Aprender Sobre Empreendedorismo; 2) Aprender a se tornar empreendedor (foco no negócio); 3) Aprender a comportar-se de forma empreendedora (foco no indivíduo); 4) Outros, da combinação destes. (LOPES, 2010, p. 23).

142 Projeto de atuação na Comunidade Europeia que “visa melhorar a compreensão existente das formas preferidas e mais eficientes de aprender a ser empreendedor.” (Fonte: UP2EUROPE, disponível em: https://www.up2europe.eu/european/projects/entlearn-research-on-entrepreneurial-learning-comparing-results-with-survey-of-formal-and-informal-entrepreneurship-training-programmes_120611.html. Acesso em: 03 nov. 2018)

Desta forma, a Educação Empreendedora, enquanto ensino *Sobre e Para* o Empreendedorismo, apresenta objetivos posicionados em uma lógica de formação voltada preferencialmente para o mercado de trabalho e geração de renda:

- Conscientizar a respeito do empreendedorismo e da carreira empreendedora, lançando sementes para o futuro;
- Influenciar/desenvolver atitudes, habilidades e comportamentos empreendedores;
- Desenvolver qualidades pessoais relacionadas às competências necessárias para o mundo moderno: criatividade, assumir risco e assumir responsabilidade;
- Incentivar e desenvolver empreendedores;
- Estimular a criação de negócios/novas iniciativas, apoiando o desenvolvimento destas;
- Gerar empregos;
- Desenvolver conhecimentos, técnicas e habilidades focados no mundo dos negócios e necessários para a criação de uma empresa;
- Auxiliar empreendedores e empresas, através de conhecimento e ferramentas, a melhorar sua competitividade. (RABIOR, 1990, *in* GUIMARÃES, 2002 apud LOPES, 2010, p. 24).

Desta definição original da década de 1990, chega-se a um olhar que inverte esta lógica formativa, de uma educação “dominadora”, para uma educação empreendedora, onde o estudante é o sujeito de sua aprendizagem, decorrendo daí objetivos de maior amplitude:

Pensar a aprendizagem como empreendimento; possibilitar a educadores e educandos o desenvolvimento de atitudes empreendedoras, tornando-os empreendedores em seus próprios processos de “aprendizagem e convivência”, e propiciar a geração de novos conhecimentos com base em práticas concretas e em questionamentos constantes sobre sua própria realidade, com tentativas e erros, persistência, superação de desafios e obstáculos, assim como com a sistematização, disseminação e compartilhamento desses conhecimentos são alguns dos grandes objetivos e desafios que se pretende alcançar e superar com a educação empreendedora. (LOPES, 2017, p. 57).

A pertinência da Educação Empreendedora, principalmente *para e através* do Empreendedorismo, encontra amparo nas disciplinas “mainstream” como Economia, Psicologia e Sociologia, ao atender o papel formativo de pessoas que contribuirão para o bem-estar social.

A ideia de infundir empreendedorismo na educação provocou muito entusiasmo nas últimas décadas. Uma miríade de efeitos foi declarada como resultado disso, como crescimento econômico, criação de empregos e aumento da resiliência social, mas também crescimento individual, aumento do engajamento escolar e melhoria da igualdade. Colocar essa ideia em prática, no entanto, apresentou desafios significativos ao lado dos efeitos positivos declarados. A falta de tempo e recursos, o medo do comercialismo dos professores, o impedimento de estruturas educacionais, dificuldades de avaliação e falta de clareza na definição são alguns dos desafios que os profissionais encontraram ao tentar introduzir

o empreendedorismo na educação.¹⁴³ (LACKÉUS, 2015, p. 6, tradução nossa).

A Educação Empreendedora alinha-se com a pretensão de ser uma concepção pedagógica eficaz por atender aos objetivos da educação contemporânea, ao “propiciar ao aluno aprender de maneira eficiente os conteúdos culturais sistematizados pela humanidade, bem como a aprendizagem de valores, comportamentos e ações úteis à sociedade em cada momento histórico.” (LACANALLO *et al.*, 2007, p. 2). Embora não seja amplamente conhecida pelos educadores no Brasil, já em 1992 a Educação Empreendedora foi um dos 27 temas identificados a partir de publicações internacionais na área do Empreendedorismo em pesquisa realizada pelo professor estadunidense Harold P. Welsch. (FILION, 1998, p. 7). No Brasil, em 2002, os professores brasileiros Fernando Gomes Paiva Jr. e Adriana Tenório Cordeiro apresentaram um levantamento de trabalhos publicados nos Encontros Anuais da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Administração, de 1998 a 2001, e chegaram a categorias temáticas similares às de Welsch identificando, naquele período, apenas um estudo sobre Educação Empreendedora. (GUIMARÃES, 2004, p. 5).

A Educação Empreendedora engloba o campo empresarial e o campo do Empreendedorismo (PENALUNA, 2018, p. 9), sendo a educadora finlandesa Kristiina Erkkilä quem propôs este termo unificador, em 2000, em seu livro “Entrepreneurial education: mapping the debates in the United States, the United Kingdom and Finland”, publicado nos Estados Unidos. (LACKÉUS, 2015, p. 8).

Entende-se aqui que o objetivo maior desta modalidade consista em desenvolver a mentalidade empreendedora. Para isso que isso aconteça, é preciso ser: “autoconsciente da personalidade e da identidade social; motivado para alcançar ambições e objetivos pessoais; auto-organizado, flexível e resiliente; curioso para novas possibilidades de criação de valor; responsivo a problemas e oportunidades fazendo novas conexões; capaz de ir além das limitações percebidas e alcançar resultados; tolerante a incerteza, ambiguidade, risco e falha; sensível a valores pessoais, como ética, social, diversidade e consciência ambiental.”¹⁴⁴ (PENALUNA, 2018, p. 19, tradução

143 Do original: “The idea of infusing entrepreneurship into education has spurred much enthusiasm in the last few decades. A myriad of effects has been stated to result from this, such as economic growth, job creation and increased societal resilience, but also individual growth, increased school engagement and improved equality. Putting this idea into practice has however posed significant challenges alongside the stated positive effects. Lack of time and resources, teachers’ fear of commercialism, impeding educational structures, assessment difficulties and lack of definitional clarity are some of the challenges practitioners have encountered when trying to infuse entrepreneurship into education.”

144 Do original: “Developing an entrepreneurial mindset is becoming: self-aware of personality and social identity; motivated to achieve personal ambitions and goals; self-organized, flexible and resilient; curious towards new possibilities for creating value; responsive to problems and opportunities by making new connections; able to go beyond perceived limitations and achieve results; tolerant of uncertainty, ambiguity, risk, and failure; sensitive to personal values, such as ethical, social, diversity and environmental awareness.”

nossa). Estas capacidades podem ser conquistadas através de um modelo de progressão.

Um modelo de progressão permite a mudança gradual das definições aplicadas e os resultados da aprendizagem estipulados como progresso dos aprendentes no sistema educacional, e pode apoiar os professores no seu trabalho diário com a incorporação do empreendedorismo na educação.¹⁴⁵ (LACKÉUS, 2015, p. 22, tradução nossa).

A proposta de Martin Lackéus¹⁴⁶ para um modelo de progressão unificada (Quadro 3) estabelece uma descrição das potencialidades e expectativas para cada estágio através de quatro campos: Criação de valor, Interação com o mundo exterior, Trabalho em equipe e Ação. Os modelos de progressão trazem “uma abordagem baseada em equipe, um foco na criação de valor, conectando os alunos ao mundo exterior e permitindo que os alunos atuem em seus conhecimentos e habilidades. Isso resulta em aprendizado profundo, bem como no desenvolvimento de competências empreendedoras”.(Id., ibid., p. 24). Caracteriza os aspectos que envolvem os três tipos de Educação Empreendedora como uma evolução e as premissas sempre presentes nesta tríade seriada.

Quadro 3: Modelo de progressão unificada na Educação Empreendedora de Lackéus, que apresenta na primeira coluna os recursos genéricos sempre presentes, seguido das colunas com as três etapas e uma quinta coluna que aponta a construções que resultam no Empreendedor e no Empreendedor Inovador.

Sempre	Primeiro passo	Segundo passo	Terceiro passo	Metas ↓
	Educando Através do Empreendedorismo	Educando Sobre e Através do Empreendedorismo	Educando Sobre, Para e Através do Empreendedorismo	
Criação de valor baseado em equipe Conectado para além da escola/universidade Ação baseada em conhecimentos e habilidades	<i>INCORPORADO, DEFINIÇÃO AMPLA</i>		<i>SEPARADO, DEFINIÇÃO RESTRITA</i>	
	Tentativa de criação de valor	Teoria encoberta	Adicionar linguagem de negócios	Criação de risco
	Enfrentando desafios sociais	Centrado no aluno	Educando Através do Empreendedorismo	Teoria tornada explícita
	Enfrentando problemas cotidianos	Narrativa da experiência	Educando Através do Empreendedorismo	Criação de empreendimentos sustentáveis (start-ups)
		<i>INCORPORADO, DEFINIÇÃO AMPLA</i>	<i>INCORPORADO, DEFINIÇÃO AMPLA</i>	Empreendedor
		Atuando no conhecimento curricular	Criação de valor	Teoria tornada explícita
				Criação de valor baseado em habilidade
				Empreendedor Inovador
§ Criatividade	§ Incerteza § Compromisso § Autoeficácia	§ Fracasso § Perseverança	§ Paixão § Identidade § Crescimento	← Aspectos envolvidos

(Fonte: Adaptado de LACKÉUS, 2015, p. 25).

Na primeira etapa, os alunos agem em desafios da sociedade e problemas cotidianos a partir de seus próprios interesses, integrados às temáticas da disciplina, sem tratar esta atividade empreendedora como um assunto à parte, como um curso de empreendedorismo. A criatividade, o engajamento e a autoeficácia serão ativados, desenvolvendo ainda a tolerância à incerteza e à

145 Do original: “A progression model allows for gradual change of definitions applied and learning outcomes stipulated as learners progress in the educational system, and can support teachers in their daily work with embedding entrepreneurship into education.”

146 Pesquisador em Educação Empreendedora na Chalmers University, Suécia.

ambiguidade. No segundo passo, há maior ênfase no conhecimento curricular sobre o Empreendedorismo, fazendo com que os alunos agreguem a linguagem e os termos de negócios. No terceiro estágio da progressão da EE, a teoria do empreendedorismo é explicitada, fazendo com que os alunos a comparem com suas atuações, objetivando desenvolver a paixão e a identidade empreendedora através da criação de valor. “O resultado final da abordagem integrada é que as pessoas mais empreendedoras criam novos tipos de valor em todos os domínios da sociedade e em todas as esferas da vida.”¹⁴⁷ (Id., *ibid.*, p. 25, tradução nossa).

Quanto às abordagens metodológicas no Ensino do Empreendedorismo, as professoras estadunidenses Heidi Neck e Patricia Greene apontam haver três categorias, por elas denominadas como “mundos”, compreendendo similaridades com a categorização do Projeto Entlearn, introduzindo ainda uma nova fronteira que discute o empreendedorismo como um método. Quanto aos “três mundos”, seriam: o mundo do empreendedor, focalizado na pessoa, seus traços e características, que tem as palestras como técnica didática mais corriqueira; o mundo do processo, da criação até a saída do negócio, utilizando metodologias como o plano de negócios e o estudo de caso; e o mundo cognitivo, que busca desenvolver a mentalidade empreendedora, utilizando técnicas que exercitem a tomada de decisão como estudo de casos e simulações.

O empreendedorismo como método didático, proposto pelas mesmas autoras e aqui referido como Método do Empreendedorismo, parte da definição que “método é uma maneira de pensar e agir, construída sobre um conjunto de premissas, usando um portfólio de técnicas para criá-lo”¹⁴⁸ (NECK, GREENE, 2011, p. 55, tradução nossa). Este método busca levar o aluno a entender, desenvolver e praticar as habilidades do empreendedorismo produtivo, com uma pedagogia baseada no aprender fazendo. (LOPES, 2017, p. 41). As técnicas/atividades empregadas incluem: iniciar um negócio como parte do curso, jogos, aprendizagem baseada em design e prática reflexiva.

Desenvolvendo estas técnicas, as autoras apresentaram em 2014 uma proposta formalizada deste método, compreendido em cinco práticas que oferecem oportunidades para jogar, sentir, criar, experimentar e refletir. A prática do Jogar, envolve brincadeiras, competições, jogos criados, jogos “de prateleira” (varetas, banco imobiliário, etc.), jogos específicos de estímulo à criatividade e tomada de decisão, além de uso de gamificação, de maneira a estimular a imaginação e a sociabilização. A prática da Empatia estimula a observação, possibilitando a proposição de alternativas de solução para situações ou problemas a partir do posicionamento mental de colocar-se

147 Do original: “The final output of the embedded approach is more entrepreneurial people creating new kinds of value in all domains of society and all walks of life.”

148 Do original: “The method is a way of thinking and acting, built on a set of assumptions using a portfolio of techniques to create.”

no lugar de outrem. A prática da Criação, fundamental para o ensino do Empreendedorismo e do comportamento empreendedor, envolve uma combinação de condições favoráveis de ambientes, situações, técnicas e estímulos. A prática da Experimentação consiste na interação com problemas e necessidades, envolvendo testes e tentativas, implantação e a constante adaptação às novas situações. A quinta prática, da Reflexão, ocorre durante todo o processo e de forma especial ao final da segunda, terceira e quarta prática. (LOPES, 2017, p. 44).

Além do Método do Empreendedorismo proposto, a Educação Empreendedora também pode ser operacionalizada com métodos específicos para a geração de soluções inovadoras.

2.5.3 Métodos de Criação de Valor na Educação Empreendedora

O domínio do Empreendedorismo conta com muitos modelos para o desenvolvimento da Educação Empreendedora, assim entendida sempre e somente se criar valor para alguém que não a si mesmo. A partir de Lackéus, resgatam-se três modelos que focam mais na criação do valor do que na criação do empreendimento, de forma a serem mais factíveis de aplicação na educação em geral; e outros três modelos apropriados de outros domínios, para além do Empreendedorismo, mas que podem utilizados na Educação Empreendedora.

O método *Effectuation*, desenvolvido por Sara Sarasvathy e colegas, apresenta-se como um processo repetitivo de tomada de decisão e busca de um comprometimento ativo, objetivando a criação de um novo valor. Este processo inicia com três perguntas localizadoras: “Quem sou eu?”; “O que eu sei?”; e “Quem eu conheço?”. Esta forma de raciocínio, ao fazer o caminho da pessoa para a realidade, opõe-se ao método científico, que faz o caminho inverso. (LACKÉUS, 2015, p. 29). Desenvolvido originalmente para utilização no Ensino Para o Empreendedorismo, pode ser utilizado no Ensino Através do Empreendedorismo:

Uma equipe de alunos pode ser solicitada a identificar um problema simples na vida real que gostariam de abordar. De preferência, esse problema é identificado levando-se em conta os diversos interesses, competências e experiências anteriores da equipe. Ao interagir iterativamente com o mundo exterior, eles podem aprender mais sobre o problema, as pessoas afetadas por ele e como podem ajudar.¹⁴⁹ (Id., *ibid.*, p. 29, tradução nossa).

O *Business Model Canvas* ou Modelo de Negócios Canvas, desenvolvido pelo teórico, consultor e empreendedor suíço Alexander Osterwalder e seu professor, o belga Yves Pigneur, é

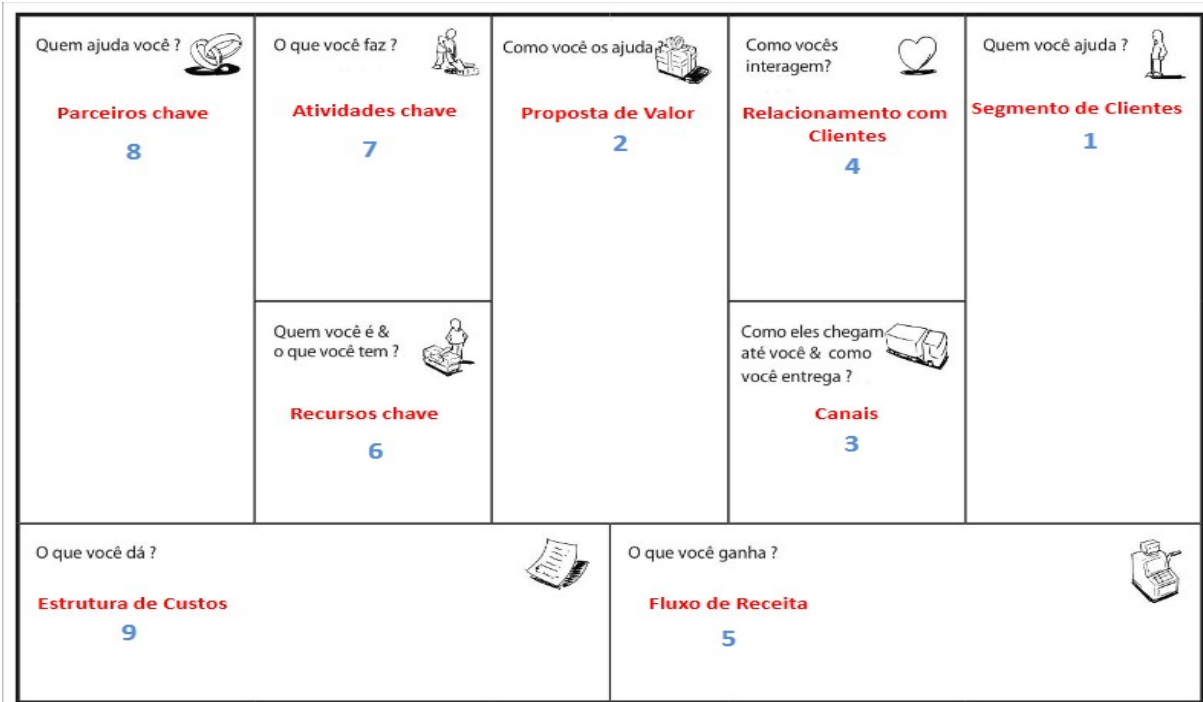
¹⁴⁹ Do original: “A student team can be asked to identify a simple problem in real life they would like to address. Preferably this problem is identified by taking into account the team’s diverse interests, competencies and previous experiences. By interacting iteratively with the outside world they can learn more about the problem, the people affected by it and how they can help”.

composto por nove blocos a serem preenchidos, formando uma lista de verificação das tarefas, decisões e definições necessárias para a criação de valor. Estes blocos expressam as principais atividades de uma empresa, cada um sendo encabeçado por uma pergunta-chave acrescido de um descritor. Estes blocos organizam-se em torno de quatro perguntas gerais. “O quê?” está ligado ao bloco da oferta, da Proposição de Valor, que tem como pergunta-chave “Como você os ajuda?”. “Para quem?” é a segunda pergunta geral, abrangendo três blocos, com seu descritor e a pergunta-chave: Segmento de Clientes (Quem você ajuda?), Relacionamento com Clientes (Como vocês interagem?) e Canais (Como eles chegam até você e como você entrega?). Estes três blocos mais o da Proposição de Valor formam o grupo denominado Mercado e Cliente. O segundo grupo, Infraestrutura e Serviço, responde à terceira pergunta “Como?”, reunindo os blocos: Atividades Chave (O que você faz?), Recursos Chave (Quem você é e o que você tem?) e Parceiros Chave (Quem ajuda você?). O terceiro grupo, Receitas e Custos, responde à pergunta geral “Quanto?”, trazendo o bloco Estrutura de Custos (O que você dá?) e Fluxo de Receita (O que você ganha?). A representação gráfica do Modelo Canvas aponta-se como Figura 1.

Na execução do Modelo Canvas, o preenchimento dos blocos segue como ordenamento sugerido: 1) Segmento de Clientes, 2) Proposta de Valor, 3) Canais. 4) Relacionamento com Clientes, 5) Fluxo de Receita, 6) Recursos Chave, 7) Atividades Chave, 8) Parceiros Chave e 9) Estrutura de Custos. (OSTERWALDER, PINEUR, 2011, p. 44).

Embora esta ordem proposta, a partir da experimentação deste modelo em atividade acadêmica e na aprofundação teórica, foi possível perceber que um novo empreendimento pode surgir de oportunidades em alguns dos blocos dos dois primeiros grupos, como Canais ou Parceiros Chave, iniciando-se então por este bloco a sequência de construção. Como recurso recorrente, monta-se um mural com a representação gráfica do Modelo Canvas onde vão sendo colados marcadores autoadesivos com as ideias e definições.

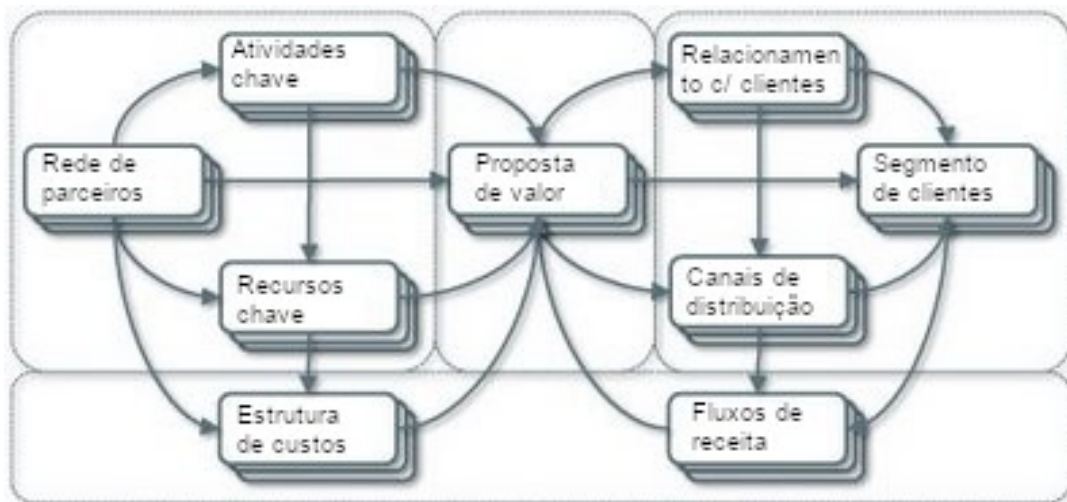
Figura 1: Modelo de Negócios Canvas.



Fonte: Adaptado por DANILEVICZ, CARRARO, 2018, a partir de OSTERWALDER, PINEUR, 2011, p. 44.

Estes nove blocos mantêm uma dinâmica que tem como bloco principal a Proposição de Valor, como ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Processo no Modelo de Negócios Canvas.



Fonte: Adaptado de MARTIN, 2018.

Criado para ser aplicado na geração de novos empreendimentos, pode ser utilizado também para o desenvolvimento pessoal ou para a educação. Neste caso, “[...] é particularmente útil quando

se trabalha em grupos, permitindo esboçar e discutir as ideias delineadas pela equipe.”¹⁵⁰ (LACKÉUS, 2015, p. 31, tradução nossa).

O terceiro modelo para o Ensino Para Empreendedorismo, que pode ser adaptado ao Ensino Através do Empreendedorismo, conjuga os conceitos do *Customer Development* e o *Lean Startup*¹⁵¹. Estes conceitos têm em comum a ênfase na rápida validação de uma hipótese sobre a possibilidade de algum produto ou serviço criar valor para as pessoas, através da experimentação com agentes do mundo real. Estes conceitos possuem ferramentas que podem ser aplicadas na educação, a partir de testagem de hipóteses com pessoas reais fora da escola.(Id., ibid., p. 31).

O quarto modelo, o *Appreciative Inquiry*¹⁵², compõe-se por um quadro teórico do domínio do comportamento organizacional que dá ênfase às oportunidades. Constitui-se em um método para gerar novas ideias a partir de perguntas como: “Quais métodos foram bem-sucedidos antes?”, “O que podemos aprender com o que funciona bem?”, “Como podemos obter mais do que é bom no futuro?” e “O que precisamos fazer para realizar nossos sonhos?”. (Id., ibid., p. 31). Este método gera um posicionamento mental que desperta inspiração, alegria e motivação nas equipes, estados de ânimo fundamentais quando se envolve um processo de mudança.

O quinto método aplicável é o *Service Learning*¹⁵³, o aprendizado por serviços, que se define como “[...] uma experiência educacional organizada que atende às necessidades da comunidade e cumpre os objetivos de aprendizagem”.¹⁵⁴ (STEINKE e FITCH, 2007, p.24, apud LACKÉUS, 2015, p. 32, tradução nossa). Conjuga o ensino em sala de aula com o serviço comunitário, com um modelo de trabalho que envolve aspectos do estágio, da prática e do voluntariado, podendo ser utilizado em quase todas disciplinas e também interdisciplinarmente. Para apoiar os professores na aplicação deste método, podem ser utilizados recursos como mentorias, conselho de colegas, escritórios de apoio, organizações profissionais e conferências. Lackéus aponta que os maiores desafios em uma abordagem de aprendizado por serviço estão nas estruturas de tempo, logística, financiamento e incentivo. No entanto, a postura filosófico-educacional pessoal também oferece resistência a seu emprego.

[...] enfatizar a criação de empregos, o sucesso econômico e as necessidades de renovação da sociedade talvez nunca se tornem uma

150 Do original: “[...] is particularly useful when working in groups, allowing you to sketch and discuss the ideas outlined by the team”.

151 Traduzido livremente aqui para ‘Desenvolvimento de Clientes’ e ‘Emergente Ágil’.

152 Traduzido livremente aqui para ‘Investigação Apreciativa’.

153 Traduzido livremente aqui para ‘Aprendizado de Serviço’.

154 Do original: “[...] an organized educational experience that both meets needs of the community and fulfills learning objectives.”

razão convincente para os professores adotarem práticas de educação empreendedora. Muitos professores provavelmente raciocinarão que o que é bom para a sociedade a longo prazo não é necessariamente bom para o aprendizado dos alunos a curto prazo e, por isso, descartam a educação empreendedora. Benefícios como alegria, engajamento, criatividade e aprendizado, enfrentando desafios sociais, poderiam ser razões muito mais viáveis para os professores adotarem práticas de educação empreendedora, especialmente se comprovados que contribuem para o fortalecimento da mentalidade acadêmica e o desempenho acadêmico resultante. Provas emergentes desse tipo vêm de pesquisas sobre educação empreendedora (Deuchar, 2007; Surlmont, 2007; Mahieu, 2006; Nakkula *et al.*, 2004; Moberg, 2014a) e sobre competências não cognitivas (Farrington *et al.*, 2012, Morrison Gutman e Schoon, 2013, Levin, 2013).¹⁵⁵ (LACKÉUS, 2015, p. 33, tradução nossa).

O *Design Thinking*¹⁵⁶ conclui esta relação de métodos passíveis de aplicação na Educação Empreendedora sugerida por Lackéus. Mais do que um conjunto de técnicas reunidas em um método de inovação iterativo baseado em equipe (GUSHI, 2010, p. 1), o *Design Thinking* constitui-se como uma abordagem, por envolver a adoção de uma postura mental:

O designer enxerga como um problema tudo aquilo que prejudica ou impede a experiência (emocional, cognitiva, estética) e o bem-estar na vida das pessoas (considerando todos os aspectos da vida, como trabalho, lazer, relacionamentos, cultura etc.). Isso faz com que sua principal tarefa seja identificar problemas e gerar soluções. (VIANNA *et al.*, 2012, p. 13).

Sistematizado pelo designer e consultor inglês Tim Brown, o *Design Thinking* procede, entre muitos outros, dos estudos empíricos de Bryan Lawson, de 1979, que observou que os arquitetos utilizavam estratégias cognitivas centradas nas soluções, diferentes das estratégias focada no problema, como no trabalho científico.¹⁵⁷ O *Design Thinking* utiliza o *design* como ferramenta para a solução de problemas., envolvendo a criatividade e a colaboração em um processo de etapas transversais e realimentáveis, sendo “aplicada com êxito em universidades como Stanford, MIT, USP, ESPM, FGV, FIA e adotada com sucesso em empresas do Vale do Silício como Apple, IBM e Google para a geração de novos produtos, processos e serviços.” (CAVALCANTI, FILATRO, 2017,

155 Do original: “[...] emphasizing job creation, economic success and renewal needs of society will perhaps never become a compelling reason for teachers to adopt entrepreneurial education practices. Many teachers will probably reason that what is good for society long-term is not necessarily good for student learning short-term, and on those grounds dismiss entrepreneurial education. Benefits such as joy, engagement, creativity and learning by taking on societal challenges could however be much more viable reasons for teachers to adopt entrepreneurial education practices, especially if proven that they contribute to strengthened academic mindsets and resulting academic performance. Emerging proof of this kind is coming from research both on entrepreneurial education (Deuchar, 2007, Surlmont, 2007, Mahieu, 2006, Nakkula *et al.*, 2004, Moberg, 2014a) and on non-cognitive competencies (Farrington *et al.*, 2012, Morrison Gutman and Schoon, 2013, Levin, 2013).”

156 Traduzido livremente aqui para ‘Pensamento de Design’.

157 Entende-se aqui que este estudo de Lawson orientou a sistematização do processo hoje estabelecido como *Design Thinking* pois os primeiros autores a escreverem sobre o tema foram John E. Arnold, com “Creative Engineering”, em 1959 e L. Bruce Archer, com “Systematic Method for Design”, em 1965. A Arnold atribui-se a primazia no uso do termo *Design Thinking*.

p. 123). “A missão do *Design Thinking* é traduzir observações em *insights*, e estes em produtos e serviços para melhorar a vida das pessoas.” (BROWN, 2010, p. 46). O *Design Thinking* envolve “um movimento contínuo entre processos divergentes e convergentes, por um lado, e entre analítico e sintético, por outro.” (Id., *ibid.*, p. 66).

Como processo, o *Design Thinking* pode ser proposto em três ou cinco etapas, de acordo com o modelo adotado. O *Human Centered Design* tem por etapas ouvir, criar e entregar (*hear, create e deliver*). (Id., *ibid.*, p. 66). Para Lackéus, estes estágios ou momentos podem ser descritos como: “1) ser inspirado pelo mundo, observando-o de perto, procurando problemas e oportunidades, 2) debatendo ideias plausíveis para conceitos que podem ajudar as pessoas e 3) testando essas ideias em usuários através de protótipos.”¹⁵⁸ (LACKÉUS, 2015, p.32, tradução nossa). O *HCD*¹⁵⁹ *Toolkit* utiliza pontos de vista, também em número de três, para delinear a solução: o desejo, a praticabilidade e a viabilidade. (CAVALCANTI, FILATRO, 2017, p. 161). Estes três focos atuam como delimitadores e definidores da proposta para o problema.

O primeiro estágio do processo de design costuma referir à identificação das restrições mais importantes e à definição de critérios para sua avaliação. As restrições podem ser mais bem visualizadas em função de três critérios sobrepostos para boas ideias: praticabilidade (o que é funcionalmente possível num futuro próximo); viabilidade (o que provavelmente se tornará parte de um modelo de negócios sustentável); e desejabilidade (o que faz sentido para as pessoas). (BROWN, 2010, p. 18).

O *Bootcamp Bootleg*, que traz o modelo de *Design Thinking* da Universidade de Stanford, organiza-se em cinco etapas: entender/observar (empatia), definir, idear, prototipar e testar. (CAVALCANTI, FILATRO, 2017, p. 161). A essa primeira etapa, Vianna *et al.* (2012) denominam também por Imersão, subdividindo-a em Preliminar e Em Profundidade. Na Imersão Preliminar busca-se o entendimento inicial do problema e talvez seu reenquadramento, enquanto na Imersão em Profundidade identificam-se as “necessidades dos atores envolvidos no projeto e prováveis oportunidades que emergem do entendimento de suas experiências frente ao tema trabalhado.” (VIANNA *et al.*, 2012, p. 17). A segunda etapa é a da Análise e Síntese, onde os dados coletados são organizados visualmente, “de modo a apontar padrões que auxiliem a compreensão do todo e identificação de oportunidades e desafios.” (Id., *ibid.*, p. 17). No terceiro momento, da Ideação, são geradas as ideias inovadoras através de práticas colaborativas que estimulam a criatividade. Na Prototipação, as ideias são selecionadas com critérios de objetivos do negócio, viabilidade

158 Do original: “1) being inspired by the world through observing it closely looking for problems and opportunities, 2) brainstorming around plausible ideas for concepts that can help people and 3) testing these ideas on users through prototypes.”

159 *HCD* é abreviatura de *human centered design*.

tecnológica e necessidades humanas atendidas para então serem validadas. Esta fase auxilia na materialização da ideia, proporcionando um aprendizado contínuo e a verificação da solução encontrada. A quinta etapa é a da Implementação ou Testagem, quando a ideia inovadora se transforma em um novo negócio. (Id., *ibid.*, p. 17). Este processo, em especial nas três primeiras etapas, por vezes não ocorre em uma ordem estanque, podendo haver sobreposições. Também pode ser acrescentada uma sexta etapa, Aprender com o Negócio, que consiste em manter a ideia inovadora atualizada às respostas do mercado.

Cada uma das cinco etapas inicialmente apontadas no *Bootcamp Bootleg*¹⁶⁰ dispõe de um conjunto de técnicas a serem escolhidas, sendo aqui apresentadas as indicadas por Vianna *et al.* (2012): a Imersão Preliminar conta com o reenquadramento, a pesquisa exploratória e a pesquisa *desk*¹⁶¹; a Imersão em Profundidade conta com entrevistas, cadernos de sensibilização, sessão generativa, “um dia na vida” e sombra; na Análise e Síntese, podem ser utilizadas técnicas e ferramentas como cartões de *insight*, diagrama de afinidades, mapa conceitual, critérios norteadores, personas, mapa de empatia, jornada do usuário e *Blueprint*; na etapa da Ideação, emprega-se o *brainstorming*, *workshop* de cocriação, cardápio de ideias e matriz de posicionamento; na Prototipação, os recursos são o protótipo em papel, modelo de volume, encenação, *storyboard* e protótipo de serviços. (VIANNA *et al.*, 2012).

Tendo como constituintes principais o estímulo à criatividade e o engajamento, o *Design Thinking* no âmbito escolar pode ser despertado com perguntas que projetem este pensamento “fora da caixa” como, por exemplo: “Como podemos observar as pessoas em seu ambiente autêntico e refletir sobre suas necessidades?” e “Como podemos resolver seus problemas de forma diferente de qualquer outra pessoa?”¹⁶² (LACKÉUS, 2015, p. 32, tradução nossa). Aqui observa-se que o *Design Thinking*, sistematizado por Tim Brown em publicação de 2008, enquanto processo, guarda semelhança com o Arco de Maguerez, citado por Bordenave e Pereira inicialmente em 1982, e com o processo dialético em si.

Lackéus destaca ainda que na Europa a interação da escola e do estudante com o mundo exterior ocorre mais em nível acadêmico, onde a linha de pesquisa chamada “a universidade empreendedora”, esboçada a partir da premissa de que “[...] o aumento da colaboração entre universidades, entidades governamentais e indústria pode ser facilitado de acordo com um ‘modelo

160 Traduzido livremente aqui para ‘Campo de Treinamento’.

161 *Desk* como abreviatura de *desktop*: pesquisa onde reúnem-se referências de diversas fontes, principalmente de bases confiáveis da internet. (VIANNA *et al.*, 2012, p. 32).

162 Do original: “How can we observe people in their authentic environment and reflect on their needs?” and “How can we solve their problems differently from anyone else?”

de hélice tripla’.”¹⁶³ (ETZKOWITZ e LEYDESDORFF, 2000 apud LACKÉUS, 2015, p. 33, tradução nossa.) Estas relações nas universidades são fomentadas em diversos núcleos e mediadas pelos escritórios de transferência de tecnologia. Observa-se que este movimento começa a ocorrer no Brasil, ainda com pequena participação de entidades governamentais.

A “Universidade Empreendedora” é segunda revolução das universidades, em um ciclo que iniciou somente com ensino, revoluciona-se com o acréscimo da pesquisa e agora se acresce da participação no desenvolvimento socioeconômico. (ARAÚJO *et al.*, 2005, p. 18).

No Brasil esta tendência é bastante clara também, o que pode ser notado pela criação de centros de empreendedorismo, incubadoras, parques tecnológicos, 'spin-offs' acadêmicos (empresas nascentes geradas a partir de resultados de pesquisas desenvolvidas na Universidade), proteção da propriedade intelectual e transferência de tecnologia para o setor privado. (Id., *ibid.*, p. 18).

Nas instituições de ensino superior, a Educação Empreendedora pode escalar diferentes estágios que demonstram a sua abrangência e penetração, aqui apresentados em ordem decrescente:

[...] centro de empreendedorismo (elevado grau de estímulo à atividade empreendedora), conjunto de disciplinas específicas (diversas disciplinas dentro de uma estratégia de formação empreendedora), disciplina específica (formalização pela presença de uma disciplina na grade curricular) e atividades isoladas (geralmente informais demandadas por alunos ou estimuladas por professores). (FERREIRA *et al.*, 2006, p. 218).

Estes quatro estágios servem de incentivo à gradual implementação da Educação Empreendedora como resposta da escola para a vida do estudante. Para chegar ao estágio de centro de empreendedorismo, a escola deverá contar com “[...] um conjunto de disciplinas sobre o tema para cursos de graduação e pós-graduação, fomento à pesquisa e publicação, contratação de professores pesquisadores com formação específica na área e promoção de contatos com agentes relevantes no âmbito do empreendedorismo.” (Id., *ibid.*, p. 221).

2.5.4 Métodos, técnicas e recursos didáticos da Educação Empreendedora

Na Educação Empreendedora, o indivíduo enfrenta desafios que o conduzem a pensar em novas alternativas, um processo ativo de Aprendizagem pela Experiência. A este método, correlacionam-se outras pedagogias:

Aprendizagem pela Ação; Aprendizagem Contextual (processo de construir o significado com base na interação social e na experiência); Aprendizagem Centrada em Problemas e Aprendizagem Cooperativa

163 Do original: “[...] the increased collaboration between universities, government entities and industry can be facilitated in accordance with a ‘triple helix model’.”

(trabalhar em grupos heterogêneos exercitando a comunicação, liderança, coesão de equipe etc.). (LOPES, 2010, p. 29).

Enquanto o ensino *sobre* o Empreendedorismo pode ser transmitido de forma passiva, com palestras e aulas instrucionais, os ensinios *para* e *através* do empreendedorismo são eminentemente metodologias ativas.

Para Briga Hynes, a Educação Empreendedora incorpora métodos formais e informais, sendo que a escolha destes métodos, dos conteúdos e das técnicas deve ser precedida da análise do grupo de alunos. Os aspectos formais fornecem as teorias e conceitos do empreendedorismo através de palestras e leituras, sendo avaliados por testes de conhecimentos. Os aspectos informais buscam a construção de competências, o desenvolvimento de atributos e a mudança comportamental.

Para atingir esses objetivos, são utilizados métodos indutivos e de descoberta que incluem análise de casos, visitas a empresas, “brainstorming”, projetos em equipe, simulação, etc. Esses métodos de entrega permitem que os alunos integrem e apliquem a teoria aprendida através dos meios mais formais.¹⁶⁴ (HYNES, 1996, p. 10, tradução nossa).

A compreensão da Educação Empreendedora como modalidade de educação que busca uma mudança de comportamento implica na investigação de seu possível enquadramento em modelos de didática, definidos aqui como proposta de apreensão da realidade do trabalho do professor (CAVALCANTE, SILVA, 2008, p. 2).

Rafael Porlán e Jose Martin, em “O Diário do Professor: um recurso para investigação em aula”, propuseram estes modelos didáticos organizados em quatro grupos (PORLÁN, MARTIN, 1997):

1. Tradicional: a principal característica desse modelo é a ênfase dada ao professor e no processo ensino-aprendizagem como transmissão-recepção;
2. Tecnológico: neste modelo a educação é vista como uma transmissora de informação orientada para o futuro, e visa o desenvolvimento de habilidades e competências.
3. Espontaneísta: neste modelo o aluno é centro do currículo, o ensino se realiza de acordo com os interesses dos alunos. O professor é visto como um facilitador da aprendizagem, e o conteúdo provém das experiências dos alunos.
4. Alternativo: a principal característica desse modelo é o equilíbrio, ele enfatiza a investigação em sala de aula, os conteúdos advêm da análise crítica de problemas sócio-culturais. (CAVALCANTE, SILVA, 2008, p. 2).

Por esta estratificação, é possível inferir que a Educação Empreendedora compreende ou

¹⁶⁴ Do original: To achieve these objectives inductive and discovery methods which include case analysis, company visits, brainstorming, team projects, simulation, etc. are used. These delivery methods allow the students to integrate and apply the theory learned through the more formal means.”

envolve todos modelos apresentados: o tradicional, por utilizar-se de palestras e *workshops* com objetivo conteudista; tecnológico, pela experimentação da tecnologia do empreendedorismo e por visar o desenvolvimento de habilidades e competências; o espontaneísta, por proporcionar o ensino pelos interesses dos alunos e o desenvolvimento pela experiência; e o alternativo, através da crítica e proposição de soluções de problemas socioculturais.

Estes quatro modelos didáticos são possíveis quando os agentes do ensino assumem a mentalidade empreendedora, cabendo ao professor desenvolver suas experiências didáticas através de atividades que ele adapta ou cria, mantendo um pouco do modelo tradicional mas entendendo que “ensinar é desencadear um programa de interações com um grupo de alunos, a fim de atingir determinados objetivos educativos relativos à aprendizagem de conhecimentos e à socialização” (TARDIF, LESSARD, 2004, p. 118).

Na análise das metodologias do Ensino Para o Empreendedorismo, empresta-se aqui a categorização encontrada pelos professores brasileiros de Administração, Jane Mendes Ferreira, Fernando Antonio Prado Gimenez e Simone Cristina Ramos¹⁶⁵, ao compararem as práticas didáticas para a formação de empreendedores utilizadas no Brasil e nos Estados Unidos da América. Neste estudo, em ambos países, foi observado que as práticas podem ser agrupadas em quatro eixos:

[...] teóricas (aulas expositivas, trabalhos teóricos individuais, exigência de ficha de leitura e provas dissertativas), práticas (estudos de caso e trabalhos práticos individuais e em grupo), incentivo à rede de relacionamentos (seminários com executivos e empresários, tarefa extraclasse que exija visita a empresa) e de simulação de atividades empreendedoras (desenvolvimento de produto ou empresa fictícia, elaboração de plano de negócio). (FERREIRA *et al.*, 2006, p. 221).

Estes quatro eixos das práticas da Educação Empreendedora guardam relação com a Matriz da Aprendizagem da Educação Empreendedora proposta em 1987 por George S. Cole, orientado pelo professor estadunidense Thomas Ulrich¹⁶⁶, a partir do modelo de aprendizagem do também professor estadunidense David A. Kolb¹⁶⁷. Nesta matriz se categorizam métodos, técnicas e recursos pedagógicos para cada tipo de ensino-aprendizagem, também divididos em quatro classes: I- Reflexivo-teórico, II – Reflexivo-aplicado, III – Ativo-aplicado, e IV – Ativo-teórico, conforme distribuído no Quadro 4.

165 Professores de Administração da Universidade Federal do Paraná.

166 Professor de Administração na Loyola University Maryland.

167 Professor de Psicologia da Case Western Reserve University, Cleveland.

Quadro 4: Matriz de estilos de aprendizagem e técnicas pedagógicas de Ulrich e Cole.

ESTILOS DE APRENDIZAGEM E TÉCNICAS PEDAGÓGICAS	
QUADRANTES I E II – OBSERVAÇÃO REFLEXIVA	QUADRANTES III E IV – EXPERIMENTAÇÃO ATIVA
I – Reflexivo-teórico – mudança no conhecimento <ul style="list-style-type: none"> • Aulas e palestras teóricas • Leituras requeridas • Anotações do professor • Instrução programada (conceitos) • Artigos teóricos • Avaliação de conteúdos 	III – Ativo-aplicado – mudanças em habilidades e atitudes <ul style="list-style-type: none"> • Jogos em papéis (ou de negócios) • Simulações de gerenciamento • Exercícios estruturados • Processos de discussões • Grupo T • Diários • Projetos de campo (plano de negócios)
II – Reflexivo-aplicado – mudança na avaliação <ul style="list-style-type: none"> • Filmes • Palestras e aulas expositivas • Diálogos • Discussões limitadas • Estudos de caso • Avaliação de problemas • Instruções programadas 	IV – Ativo-teórico – mudanças na compreensão, entendimento <ul style="list-style-type: none"> • Focado em trabalhos de grupo • Discussões argumentadas • Experimentos/pesquisa • Sugestões de leitura • Análise de artigos

Fonte: Adaptado de HENRIQUE, CUNHA, 2008, p. 129.

Nesta Matriz de Aprendizagem da Educação Empreendedora, os alunos passam a ser participantes mais ativos a cada quadrante. O primeiro quadrante, Reflexivo-teórico, enfocando a aquisição do conhecimento, trabalha com as teorias que devem ser apreendidas e identificadas. Nas atividades do quadrante II, Reflexivo-aplicado, desenvolve-se a discussão das teorias, tornando os alunos aptos a identificá-las nos fenômenos reais. No terceiro, Ativo-aplicado, promove-se a mudança em habilidades e atitudes, onde os estudantes aplicam a teoria na realidade ou em situações simuladas. No quarto quadrante, Ativo-teórico, o foco está na mudança da compreensão, onde os discentes testam o que sabem e formulam novas teorias e hipóteses. (HENRIQUE, CUNHA, 2008, p. 130).

Conjugando os modelos didáticos de Porlán e Martin; os eixos de práticas didáticas de Ferreira, Gimenez e Ramos; e a Matriz de Aprendizagem de Cole e Ulrich, encontram-se similaridades e contiguidades, como aponta o Quadro 5.

Quadro 5: Aglutinamento por coincidência dos quatro modelos didáticos, dos quatro eixos de práticas didáticas e dos quadrantes da Matriz de Aprendizagem da Educação Empreendedora.

Aglutinamento 1	Aglutinamento 2
Modelo Tradicional	Modelo Tecnológico
Atividades Teóricas	Atividades Práticas
Quadrante Reflexivo-teórico	Quadrante Reflexivo-aplicado
Aglutinamento 3	Aglutinamento 4
Modelo Espontaneísta	Modelo Alternativo
Atividades Relacionais	Atividades Empreendedoras ou Simuladas
Quadrante Ativo-aplicado	Quadrante Ativo-teórico

Fonte: PRYTOLUK, 2018.

No aglutinamento 2, observa-se uma discrepância por estar descrito que no Modelo Tecnológico tem-se o espaço para o desenvolvimento de habilidades e competências, sendo que o mesmo espaço estaria no aglutinamento 3, na descrição do eixo das práticas de atividades relacionais, onde ocorre o incentivo à rede de relacionamentos. No entanto, infere-se que o desenvolvimento de habilidades e competências também ocorra nos outros dois aglutinamentos, em graus opostos, sendo o aglutinamento 4 o de maior incremento.

Embora com esta pequena divergência nos apontamentos, observa-se que os modelos didáticos, os eixos de práticas e a matriz da aprendizagem constroem-se em uma mesma linha de raciocínio, partindo das metodologias de ensino mais passivas para metodologias que exigem cada vez mais a participação ativa do estudante. Por tratarem particularmente da Educação Empreendedora, os eixos das práticas e a matriz de aprendizagem aparecem com o maior número de similaridades.

Tendo-se por conceituada a Educação Empreendedora, suas competências, abrangência, métodos e processos, agrega-se, neste percurso da pesquisa, possíveis articulações entre Empreendedorismo e o ensino de Química, Física e Biologia.

2.5.5 Educação Empreendedora no Ensino de Ciências

A Comissão Europeia, tratando da educação científica para a cidadania responsável, recomenda que haja integração entre o Ensino de Ciências e outros campos do conhecimento, aproximando-o do empreendedorismo pelo desenvolvimento das mesmas competências.

A educação científica deve se concentrar nas competências, com ênfase no aprendizado através da ciência e mudança de ponta a ponta, ligando a ciência a outros assuntos e disciplinas. O sucesso no século XXI depende

da aquisição de competências-chave, em vez de simplesmente aprender fatos. Ser capaz de colaborar, ouvir as ideias dos outros, pensar criticamente, ser criativo e ter iniciativa, resolver problemas e avaliar riscos, tomar decisões e gerir de forma construtiva as emoções são (competências) interdependentes.¹⁶⁸ (EUROPEAN COMMISSION, 2015, p. 20, tradução nossa).

Com um caráter de exemplificação¹⁶⁹, foram adquiridos relatos que trazem exemplos da confluência da Educação Empreendedora com o Ensino de Ciências. Iniciando pela singeleza, aponta-se o exemplo de um estudo realizado na Nigéria onde o professor Dimlon Charity e colaboradores observaram o desenvolvimento de atitudes empreendedoras a partir de uma experiência do Ensino de Ciências através de um projeto de jardinagem. (CHARITY *et al.*, 2017, p. 136).

Já em nível superior, o estudo dos professores chineses He Jiang e colaboradores com estudantes chineses de Ciências Sociais, Engenharia e Ciências conclui que, em todas estas áreas, a educação para o empreendedorismo se mostrará válida, com três principais descobertas:

(1) a qualidade da educação para o empreendedorismo afetará positivamente a intenção empreendedora, e a autoeficácia empreendedora desempenha um papel intermediário; (2) a relação entre a qualidade da educação para o empreendedorismo e a autoeficácia empresarial será afetada pelo ajustamento da orientação empreendedora, quanto mais forte for o nível de orientação empreendedora, mais forte será a relação positiva entre a qualidade da educação empreendedora e a autoeficácia empreendedora; (3) quanto mais forte o nível de orientação empreendedora, mais forte é o efeito mediador entre a autoeficácia empreendedora e a intenção empreendedora.¹⁷⁰ (JIANG *et al.*, 2017, p. 3719, tradução nossa).

Este estudo demonstra que, mediante um adequado suporte e orientação, a Educação Empreendedora gera a autoeficácia empreendedora, evoluindo para a intenção empreendedora, que tem um caráter maior permanência no indivíduo.

168 Do original: “Science education should focus on competencies with an emphasis on learning through science and shifting from stem to steam by linking science with other subjects and disciplines. Success in the 21st century depends upon acquiring key competences rather than simply learning facts. Being able to collaborate, listen to the ideas of others, think critically, be creative and take initiative, solve problems and assess risk and take decisions and constructively manage emotions are interdependent.”

169 Foram utilizados os mecanismos de procura Scielo, Google Acadêmico e Eric, em língua portuguesa e inglesa, para os termos “educação empreendedora”, “ensino de ciências”, “ensino de química”, “ensino de física” e “ensino de biologia”.

170 Do original: “(1) the quality of entrepreneurship education will positively affect entrepreneurial intention, and entrepreneurial self-efficacy plays as an intermediary role; (2) the relationship between the quality of entrepreneurship education and entrepreneurial self-efficacy will be affected by the adjustment of entrepreneurial orientation, the stronger the level of entrepreneurial orientation, the stronger the positive relationship between the entrepreneurship education quality and entrepreneurial self-efficacy; (3) the stronger the level of entrepreneurial orientation, the stronger the mediating effect between entrepreneurial self-efficacy and entrepreneurial intention.”

A professora brasileira Maria Araújo e colaboradores, entre eles o professor canadense Louis Filion, observam especialmente que na Química e na Engenharia Química encontra-se um grande potencial para o empreendedorismo tecnológico.

Neste contexto, a Química tem um papel essencial, sendo uma ciência central onde aplicações tecnológicas têm grande repercussão no desenvolvimento de áreas como a biotecnologia, a ciência dos materiais, as nanociências, a área ambiental, entre outras. A formação de profissionais que sejam capazes de transformar o conhecimento químico gerando tecnologias, processos, riquezas e empregos é de grande relevância. (ARAÚJO *et al.*, 2005, p. 18).

Estes autores ressaltam que as universidades devem formar químicos que identifiquem oportunidades de negócios e que utilizem o conhecimento científico para a criação de valor, gerando empregos e riquezas. O empreendedorismo tecnológico tem como base a inovação tecnológica, considerada como um elemento-chave para a competitividade. “Profissionais com formação em ciências, tais como químicos, biólogos, físicos e engenheiros estão em uma posição única para atuar no processo de inovação tecnológica.” (Id., *ibid.*, p. 22).

Entre as sugestões de tópicos para a formação de um currículo de Empreendedorismo em Química na escola secundária, o professor nigeriano F.O. Ezeudu¹⁷¹ e colaboradores indicam o estudo de: 1) Ácido etanóico para conservar alimentos e corantes alimentares; 2) Ésteres utilizados na fabricação de perfumes; 3) Manteiga e margarina; 4) Sabão e detergentes; 5) Pomadas; 6) Glicose utilizada na fabricação de doces e geleias; 7) Pães e bolachas; 8) Farinhas; 9) Ácidos para carregar baterias; 10) Polimentos para calçados, óleos vegetais, etc.; 11) Inseticidas, anti-sépticos e desinfetantes. (EZEUDU *et al.*, 2013, p. 30).

A professora indonesiana Nancy Susianna¹⁷², buscando identificar a eficácia dos programas de ensino de Química que aumentassem as atitudes empreendedoras dos estudantes, a compreensão dos conceitos de Química e a criatividade, elaborou pesquisa com alunos de escola secundária com um programa que consistia em atividades de laboratório, atividades de sala de aula, atividades de produção de produtos, apresentações, atividades de mapas mentais e testes escritos, utilizando, além da avaliação dos professores, também a autoavaliação e a avaliação por pares. Os resultados apontaram que essas atividades desenvolveram a liderança e a autoconfiança dos estudantes, direcionando-os “para as tarefas e resultados orientados, para o futuro, para assumir riscos e para a originalidade.”(SUSIANNA, 2011, p. 909). Esta pesquisa também apontou que o programa proposto desenvolveu as atitudes empreendedoras dos alunos, a criatividade e promoveu a

171 Professor da Universidade da Nigéria.

172 Professora da Faculdade de Educação da Universidade Pelita Harapan, Indonésia.

compreensão de conceitos de Química, concluindo ainda que sua implementação necessita mais tempo do que outros programas.

A American Chemical Society, em artigo elaborado pelos professores estadunidenses George McClelland Whitesides¹⁷³ e Joseph Francisco¹⁷⁴, aponta que existem oportunidades ilimitadas para a inovação e o empreendedorismo em Química. (GHATORA, STRUTT, 2017, p. 2). A professora indo-inglesa Baljit Gathora considera que o ensino superior não favorece aos educandos o desenvolvimento de atributos empreendedores essenciais, como o fracasso e a adaptação, uma vez que “a progressão no Ensino Superior é julgada somente pelo sucesso acadêmico e avalia-se uma variedade de tarefas diferentes usando diferentes modalidades de avaliação.” (Id, *ibid.*, p. 2).

Envolvendo o Ensino de Química e Biologia, destaca-se como exemplo a realização de oficinas de empreendedorismo com materiais de reciclagem, fabricação de sabão ecológico e cultivo de horta pedagógica, atividades realizadas na EEEM Anísio Teixeira, em Porto Velho, Rondônia. (NOGUEIRA *et al.*, 2014, p. 1402).

Além dos exemplos destas atividades escolares, um estudo do professor nigeriano Constance Obiageli Ejilibe¹⁷⁵ aponta oportunidades de empreendedorismo no campo da Biologia, alertando que as maiores potencialidades de cada oportunidade dependerá da localização geográfica e da biodiversidade: 1) Agricultura e apicultura; 2) Aquacultura, com a criação de peixes e crustáceos; 3) Cultivo de algas marinhas; 4) Floricultura; 5) Horticultura; 6) Ecoturismo; 7) Aquarismo; 8) Cultura de cogumelos; 9) Preservação da fertilidade do solo e prevenção de desertificação; 10) Criação avícola; 11) Controle de pragas. (EJILIBE, 2012, p. 98). Como estratégias para promover o Empreendedorismo em Biologia, este autor destaca: a utilização de técnicas de ensino adequadas, como viagem a campo, demonstração e investigação; a implantação de clubes de empreendedorismo e de eventos como feiras e exposições; e a realização de seminários e “workshops” sobre empreendedorismo para os estudantes desta ciência.

Com o objetivo de investigar estudos realizados sobre empreendedorismo no Ensino de Ciências, os professores turcos Ísa Deveci¹⁷⁶ e Salhi Çepni¹⁷⁷ realizaram um levantamento mundial de larga base das publicações científicas em língua inglesa sobre o tema (DEVECI, ÇEPNI, 2017, p. 128) buscando identificar suas características gerais (ano de publicação, número de autores, tipo

173 Pesquisador da Grupo de Pesquisa no Departamento de Química e Biologia Química da Universidade de Harvard, EUA.

174 Professor de Química na Universidade de Nebraska, EUA.

175 Professor do departamento de Biologia no “Federal College of Education”, Nigéria.

176 Professor da “Kahramanmaras Sutcu Imam University”. Turquia.

177 Professor da “Uludag University”, Turquia.

de publicação) e características de seu conteúdo (objetivo, método, ferramenta de coleta de dados, tipo de amostra, conclusão e sugestões). Publicada em 2017, esta pesquisa observou a concentração de publicações nos anos de 2012 a 2016. Constatou também que nestes estudos houve uma prevalência em estudos sobre a percepção de educadores e educandos, revisão de literatura, análise documental e teórica, embora tenham sido encontrados estudos sobre o modelo de ensino, o currículo e módulos que são desenvolvidos e integrados ao Ensino de Ciências para promover o empreendedorismo. De acordo com os objetivos dos estudos publicados, foram classificados como temas: percepções e opiniões, importância do conceito de empreendedorismo, estudos aplicados, estudos experimentais, currículo de ensino e desenvolvimento de escala. A maior parte dos estudos obteve resultados positivos sobre o conceito de que o empreendedorismo deve estar integrado ao ensino de ciências. “De acordo com os resultados, deve-se dizer que os currículos de ensino podem ser concebidos e implementados com a probabilidade de melhorar as habilidades empreendedoras dos estudantes em cursos de ciências.”¹⁷⁸ (Id., *ibid.*, p. 126, tradução nossa). Este levantamento situa uma definição inicial para o Empreendedorismo Científico, qual seria “o processo de produzir produtos inovadores baseados na ciência, com base na capacidade de prever um novo produto que não está no mercado”.¹⁷⁹ (PETER, ANNE, 2000 apud DEVECI, ÇEPNI, 2017, p. 126, tradução nossa). Destaca ainda que os estudantes adquirem características empreendedoras através de atividades em laboratórios de ciências, práticas de oficinas, atividades em sala de aula e extracurriculares. (ADEYEMO, 2009, apud *id.*, *ibid.*, p. 126). Os autores desta pesquisa observaram que, embora haja um foco principal das publicações com o objetivo de formação de professores e o reconhecimento de que o Empreendedorismo deva ser integrado ao Ensino de Ciências, há uma grande deficiência de conhecimento e de experiência entre os docentes. Em decorrência, aponta a importância de planos de ação que identifiquem estas deficiências no desenvolvimento do Empreendedorismo na formação de professores de Ciências.

Assim, a partir dos estudos que trazem a contemporaneidade da Educação Empreendedora no Ensino de Ciências, observa-se que esta articulação já se tornou efetiva através de experiências isoladas em diversos países, tendo se tornado em um campo de pesquisa de crescente interesse. Esta constatação, atrelada ao sexto objetivo específico deste estudo, conduziu ao questionamento: como os professores de uma realidade local percebem o Empreendedorismo e a Educação Empreendedora em suas atividades docentes? Deste questionamento derivam outras possibilidades de sondagem: existe relação entre a utilização de determinados métodos, técnicas e recursos didáticos comparados

178 Do original: “Depending on the results, it should be said that teaching curriculums can be designed and implemented that are likely to improve students' entrepreneurial skills in science courses.”

179 Do original: “It seems that scientific entrepreneurship means the process of producing innovative, science-based products based on the ability to forecast a new product that is not on the market.”

às atividades escolares empreendidas? Estas atividades são ou não reconhecidas como pertencentes ao campo da Educação Empreendedora?

Buscando atender a este sexto objetivo específico, que é o de verificar a percepção de professores sobre a articulação do Ensino de Ciências com a Educação Empreendedora, empreendeu-se a pesquisa de campo.

3 PESQUISA DE CAMPO

Buscando a familiarização com o tema em nível regional, foi estabelecida uma coleta de opiniões e percepções de um grupo de professores de Química, Física e Biologia que cursam o Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGQVS), um programa em associação interinstitucional, vinculado a quatro universidades federais brasileiras localizadas no Estado do Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Fundação Universitária do Rio Grande, Universidade Federal de Santa Maria e Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguaiana.

De forma conjectural, a partir da consulta ao referencial teórico e com a estruturação do questionário, projetou-se como hipóteses deste estudo empírico que: 1) os dados obtidos apontariam para o predomínio dos métodos de ensino tradicionais; 2) os estudantes das disciplinas se envolveriam com atividades empreendedoras científicas, sociais e culturais, 3) embora que os professores não reconheceriam o cunho empreendedor destas ações; 4) e que, provavelmente e em decorrência, estes professores de Ciências não visualizariam a inserção da Educação Empreendedora em suas disciplinas.

3.1 Procedimentos metodológicos

A sondagem de opiniões proposta, por buscar a percepção de um grupo de professores a respeito de um conceito, caracteriza inicialmente esta pesquisa como qualitativa e, por assim ser, deve estar composta por cinco grupos de atributos: “a) características gerais; b) coleta de dados; c) objeto de estudo; d) interpretação dos resultados; e) generalização.” (GÜNTHER, 2006, p. 201). Os dois primeiros atributos são apresentados nesta primeira parte deste capítulo, seguindo-se os demais nos subcapítulos seguintes.

Configurando-se as características gerais deste estudo, observa-se que as pesquisas de abordagem qualitativa não buscam uma representatividade numérica, mas o aprofundamento da compreensão de um grupo social.

Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens. (GERHARDT, SILVEIRA, 2009, p. 32).

Na pesquisa qualitativa, forma-se de uma amostra com o objetivo de “[...] produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações.” (DESLAURIERS, 1991, p. 58, apud id., *ibid.*, 2009, p. 32). A pesquisa qualitativa busca responder a questões que envolvem o “como” (processo) e o “por quê” (significado). (COOPER, SCHINDLER, 2016, p. 170).

Embora este estudo esteja estabelecido inicialmente como de abordagem qualitativa também foram empregados procedimentos quantitativos para sua consecução, o que não deve ser considerado uma distorção científica:

Ao conceber o processo de pesquisa como um mosaico que descreve um fenômeno complexo a ser compreendido é fácil entender que as peças individuais representem um espectro de métodos e técnicas, que precisam estar abertas a novas ideias, perguntas e dados. Ao mesmo tempo, a diversidade nas peças deste mosaico inclui perguntas fechadas e abertas, implica em passos predeterminados e abertos, utiliza procedimentos qualitativos e quantitativos. (GÜNTHER, 2006, p. 202).

Assim, para ampliar o alcance da abordagem qualitativa, o presente estudo também emprega a abordagem quantitativa, caracterizando a fusão de ambas.

A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrun padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à lingu matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente. (GERHARDT, SILVEIRA, 2009, p. 33).

A esta utilização conjunta consagrou-se chamar pelo termo “triangulação”, utilizado para descrever a combinação de diversos métodos qualitativos ou a combinação de métodos qualitativos e quantitativos, na busca pelo aprimoramento do estudo. “Muitos pesquisadores reconhecem que a pesquisa qualitativa compensa a fraqueza da pesquisa quantitativa e vice-versa. Esses pensadores avançados acreditam que as metodologias se complementam, em vez de competirem entre si.” (COOPER, SCHINDLER, 2016, p. 169).

Entende-se também ser esta uma pesquisa exploratória por ter como objetivo específico uma aproximação ao tema e, assim permitir “familiarizar-se com o tópico ou identificar conceitos iniciais sobre um tópico, dar ênfase na determinação de quais conceitos devem ser medidos e como devem ser medidos, buscando descobrir novas possibilidades e dimensões da população de interesse.” (FREITAS *et al.*, 2000, p. 3).

Por questionar as pessoas “sobre seu comportamento, o que fazem e fizeram e sobre os seus estados subjetivos, o que, por exemplo, pensam e pensaram” (GÜNTHER, 2006, p. 201), classifica-se a estratégia de condução deste estudo empírico como pesquisa com “survey” ou de levantamento, buscando obter-se informações quantitativas e qualitativas sobre “características e opiniões diretamente de um determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, utilizando um questionário como instrumento de pesquisa.” (FONSECA, 2002, p. 33, apud GERHARDT, SILVEIRA, 2009, p. 39). Este tipo de pesquisa propicia uma visão geral e instantânea de um determinado assunto. (LÜDKE, ANDRÉ, 1996, p. 6). A população-alvo está constituída por professores de Química, Física e Biologia cursando mestrado e doutorado em um programa público federal interinstitucional no Estado do Rio Grande do Sul.

Como ambiente, este estudo está identificado como uma pesquisa de campo, pois “caracteriza-se pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e/ou documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa (pesquisa *ex post-facto*, pesquisa-ação, pesquisa participante, etc.).” (FONSECA, 2002 apud GERHARDT, SILVEIRA, 2009, p. 37). No aspecto do controle das variáveis, enquadra-se como pesquisa *ex post facto*, devido à impossibilidade de manipular estes elementos durante seu transcurso. Quanto ao quesito dimensão do tempo, caracteriza-se como de corte transversal, uma vez que registra um momento e não a coleta de informações de forma seriada ou de acompanhamento histórico. Por ter como objetivo gerar “conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos”, entende-se ser esta uma pesquisa de natureza aplicada, que “envolve verdades e interesses locais”. (Id., *ibid.*, p. 35.)

Portanto, nesta pesquisa de natureza exploratória, que se caracteriza como de abordagem qualiquantitativa, a coleta de dados foi realizada entre uma população-alvo constituída por professores de Química, Física e Biologia, alunos de mestrado e doutorado no PPGQVS. Este recorte dirige-se a uma parcela dos alunos deste programa, dado que seu espectro de pesquisadores abarca diferentes áreas, conforme verifica-se na apresentação do domínio eletrônico de uma das instituições fundadoras da associação:

Com o objetivo de investigar os efeitos das práticas sociais presentes nos laboratórios e nas salas de aula das universidades e escolas, o curso visa, estabelecer interações entre o fazer ciência e o ensinar ciência, com o propósito de criar novas experiências pedagógicas e possíveis mudanças no Ensino Básico e Superior, no que se refere ao ensino de ciências, bioquímica, biologia molecular, áreas afins à saúde. (PPGQVS/UFRGS, 2018).

Por esta diversidade, de um total de mais de 550 alunos em dezembro de 2018, o público-alvo de professores de Ciências restringe-se a uma pequena parcela, estimada em um décimo deste número¹⁸⁰. Além disso, seus dados tratam de realidades distintas, entre escolas governamentais e não-governamentais, diferentes disciplinas e diferentes séries.

O questionário estruturado¹⁸¹ foi disponibilizado em plataforma de pesquisa digital durante o mês de novembro de 2018, através de convite enviado por e-mail, com questões fechadas e dissertativas¹⁸², caracterizando o procedimento da pesquisa como de levantamento autoadministrado. “Nem todos os clientes participarão ao serem convidados, gerando viés de não resposta. Embora teoricamente o formato *online* ofereça espaço ilimitado para as questões, somente um levantamento curto tenderá a encorajar a participação e sua conclusão completa.” (COOPER, SCHINDLER, 2016, p. 241).

Com as delimitações apresentadas, esta pesquisa de campo buscou verificar: qual a proporcionalidade na utilização de métodos tradicionais e ativos; quais métodos de ensino/aprendizagem, técnicas e recursos mais utilizados; qual a inserção atual da disciplina ministrada em iniciativas culturais e científicas; em atividades que envolvam ou beneficiem a comunidade; em atividades que envolvam inovação; na criação de produtos, serviços e atividades empresariais; visão sobre a possibilidade de inserção da disciplina em empreendimentos culturais, sociais e empresariais. Na elaboração destas questões de resposta fechada foram utilizadas estruturas de múltipla escolha com resposta única, resposta múltipla e lista de verificação. (COOPER, SCHINDLER, 2016, p. 309).

Com estas definições de público, de método, de contexto, de unidade de amostragem e execução do processo, a amostra apresenta-se como não probabilística, pois foi delimitada a partir do critério de escolha do público, fazendo com que nem todos os elementos da população tenham “a mesma chance de serem selecionados, o que torna os resultados não generalizáveis.” (FREITAS *et al.*, 2000, p. 5). Esta amostra não probabilística demonstra ser do tipo voluntária ou por conveniência, quando os participantes são escolhidos por estarem disponíveis para integrarem a amostra. “Neste método seleciona-se a amostra em função da disponibilidade e acessibilidade dos elementos da população.” (MORAIS, 2010, p. 19).

Nesta busca pelo entendimento de como os professores do Ensino de Ciências percebem as

180 Fonte: Secretaria PPGQVS/UFRGS, 2018.

181 As informações foram coletadas no mês de dezembro de 2018 através de envio de formulários pela plataforma GoogleForms pelas secretarias do PPGQVS.

182 O questionário está disponível como Apêndice A.

relações entre suas disciplinas ministradas e a Educação Empreendedora, sintetiza-se o quadro metodológico desta pesquisa de campo, como aposto no Quadro 6.

Quadro 6. Visualização do quadro metodológico do presente estudo.

DIMENSÃO	CARACTERIZAÇÃO
Objetivo específico	Exploratória
Abordagem	Triangulação, Quali-quantitativa
Natureza	Pesquisa aplicada
Ambiente	Pesquisa de campo
Delineamento, estratégia de investigação ou procedimento	Pesquisa com “survey” ou de levantamento
Técnica de coleta de dados	Questionário
Método	Questões abertas e fechadas, autoadministrado
Controle das variáveis	<i>Ex post facto</i>
Dimensão de tempo	Corte transversal
Técnica de análise de dados	Quantitativos: Estatística descritiva Qualitativos: Análise textual discursiva

Fonte: Elaborado por PRYTOLUK a partir de OLIVEIRA *et al.*, 2006; GERHARDT, SILVEIRA, 2009; COOPER, SCHINDLER, 2016.

O fechamento do Quadro 6 antecipa a análise dos dados. Esta etapa compreende três operações:

A **primeira operação** consiste em descrever os dados. Isso remete, por um lado, a apresentá-los (agregados ou não) sob a forma requerida pelas variáveis implicadas nas hipóteses e, por outro lado, de apresentá-los de forma que as características dessas variáveis sejam evidenciadas pela descrição. (QUIVY & CAMPENHOUDT, 1995, p. 243, apud GERHARDT, SILVEIRA, 2009, p. 59).

No presente estudo, esta primeira operação corresponde à tabulação dos dados quantitativos, formando um extrato agregado, e ao estabelecimento de categorias discursivas, a partir dos dados qualitativos.

A **segunda operação** consiste em mensurar as relações entre as variáveis, da maneira como essas relações foram previstas pelas hipóteses. A **terceira operação** consiste em comparar as relações observadas com as relações teoricamente esperadas pela hipótese e mensurar o distanciamento entre elas. Se o distanciamento é nulo ou muito pequeno, pode-se concluir que a hipótese está confirmada; caso contrário, será preciso examinar de onde provém esse distanciamento e tirar as conclusões apropriadas. Os principais métodos de análise das informações são a análise estatística dos dados (método quantitativo) e a análise de conteúdo (método qualitativo). (Id., *ibid.*, p. 59).

Foram utilizadas, como técnicas de análise, a estatística descritiva, para o tratamento das informações colhidas de forma quantitativa, e análise textual discursiva, para as informações colhidas com as questões abertas, de forma qualitativa.

Por definição, a estatística descritiva “consiste na recolha, análise e interpretação de dados numéricos através da criação de instrumentos adequados: quadros, gráficos e indicadores numéricos.” (REIS, 1996, p. 15 apud MORAIS, 2010, p. 8).

A estatística descritiva pressupõe a formação de padrões de incidência das variáveis estabelecidas. Neste estudo, as variáveis foram determinadas como: a área do Ensino de Ciências do respondente, sua faixa etária, nível de suas turmas e tipo de instituição onde atua; em correlação com o emprego de métodos, técnicas e recursos didáticos, envolvimento com atividades empreendedoras e desenvolvimento da Educação Empreendedora. A partir do cruzamento destas variáveis serão buscadas as inferências não generalizáveis, porém indicadoras de realidades dos professores alcançados por este estudo. A escala de medida destas variáveis, entendida como os valores associados a cada variável, enquadra-se como ordinal:

A escala ordinal é a avaliação de um fenômeno em termos da sua situação dentro de um conjunto de patamares ordenados, variando desde um patamar mínimo até um patamar máximo. Geralmente, designam-se os valores de uma escala ordinal em termos de numerais, ranking ou rótulos, sendo estes apenas modos diferentes de expressar o mesmo tipo de dados. [...] Cada observação faz a associação do indivíduo medido a uma determinada classe, sem, no entanto, quantificar a magnitude da diferença face aos outros indivíduos. Exemplo: nível social, nível salarial e escalas usadas na medida de opiniões. (MORAIS, 2010, p. 5).

Com o emprego desta escala presume-se ser possível identificar esta referida relação entre métodos, técnicas e recursos didáticos, utilizados em comparação à inserção em atividades empreendedoras e, com o reconhecimento da aplicação dos fundamentos da Educação Empreendedora, através da presença ou ausência dos aspectos indicados nas variáveis para assim formar patamares que irão da menor à maior correlação da opinião manifesta com esses itens pesquisados.

Já a análise textual discursiva, sintetizada pelos professores de Química Roque Moraes¹⁸³ e Maria do Carmo Galiazzi¹⁸⁴, “corresponde a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos.”. (MORAES, GALIAZZI, 2016, p. 13). Os autores a apresentam como um ciclo, composto por três momentos: desmontagem dos textos, estabelecimento de relações e captação do novo emergente.

Na desmontagem dos textos ou processo de unitarização, os textos são examinados em seus detalhes, fragmentando-os para produzir unidades constituintes, ou seja, enunciados sobre os fenômenos pesquisados. É uma busca de significação, através da leitura do sentido manifesto e do

183 Aposentou-se pela PUCRS, foi professor visitante do PPGQVS na FURG, tendo falecido em 2011.

184 Professora aposentada da UFRGS, atualmente professora voluntária no PPGQVS na FURG.

sentido latente, onde o pesquisador, a partir de seus conhecimentos, intenções e teorias, atribui significado ao significante fornecido pelo texto. (Id., *ibid.*, p. 38). Desta leitura desconstrutora surgem as unidades de análise, em um processo que também possui três momentos: “1 – fragmentação dos textos e codificação de cada unidade; 2 – reescrita de cada unidade de modo que assumam um significado, o mais completo de si mesma; 3 – atribuição de um nome ou título para cada unidade assim produzida.” (Id., *ibid.*, p. 41).

No estabelecimento de relações ou processo de categorização, as categorias, por vezes constituídas por subcategorias, são estabelecidas por comparação de similaridades entre as unidades de análise. Este processo pode ser efetivado por diferentes métodos. O dedutivo tem um movimento do geral para o particular, predefinindo as categorias a partir de teorias fundamentadoras da pesquisa. O método indutivo vai do particular para o geral, estabelecendo as categorias a partir das unidades de análise construídas desde o *corpus* dos textos fragmentados. O método misto parte de categorias estabelecidas que vão sendo transformadas a partir da análise do *corpus*. O método intuitivo ocorre através de inspirações repentinas que se apresentam ao pesquisador a partir de sua imersão com o fenômeno investigado. (Id., *ibid.*, p. 45).

A partir da definição das categorias, inicia-se o processo de identificação das relações entre estas, na busca pelo argumento aglutinador que possibilite unir as diferentes categorias, visando a compreensão do todo.

No terceiro momento, da captação do novo emergente, expressa-se as compreensões atingidas. Busca-se a escrita de metatextos analíticos que retratam os sentidos estabelecidos a partir da análise dos textos. “A estrutura textual é construída por meio das categorias e subcategorias resultantes da análise. Os metatextos são constituídos de descrição e interpretação, representando o conjunto, um modo de teorização sobre os fenômenos investigados.” (Id., *ibid.*, p. 53).

Estabelecidas as técnicas de análise, inicia-se a tabulação dos dados quantitativos levantados neste estudo.

3.2 Tabulação e análise dos dados quantitativos

Junto à apresentação das tabelas estatísticas se dá a análise preliminar das informações oferecidas pelos professores participantes. Foram recebidos questionários de oito respondentes ligados à UFRGS, seis da UFSM e três da FURG. Não foram recebidos questionários preenchidos a partir do envio do e-mail de convite ao PPGQVS da UNIPAMPA, Campus Uruguaiana.

O questionário, que consta como Apêndice A, foi estruturado em dez questões fechadas,

elaboradas com métodos de escolha única, múltiplas respostas e lista de verificação, com um estilo de redação objetivo e construção das frases na primeira pessoa como um recurso para maior imersão do respondente.

Tabela 1: Total de respondentes por área de ensino à questão “Eu leciono ...”.

Área de Ensino	Contagem	Percentual
Química	7 (2 compartilhado Bio)	41,17
Física	7	41,17
Biologia	3 (2 compartilhado Qui)	17,64
Total	17	100

Fonte: PRYTOLUK, 2018.

A Tabela 1 uma ligeira prevalência de professores de Física, uma vez que dois dos professores de Química também lecionam Biologia, sendo que na contagem suas cotações foram divididas pelas duas Áreas de Ensino. Extraindo estes dois(duas) professores(as) que ministram nas duas áreas, constata-se que apenas dois(duas) professores(as) lecionam exclusivamente Biologia.

Tabela 2: Total de respondentes por nível de ensino à questão “Minhas turmas são de ...”.

Nível de Ensino	Contagem	Percentual
Fundamental	1,5 (3 compartilhados)	8,82
Médio	6,5 (5 compartilhados)	38,23
Superior	9 (2 compartilhados)	52,94
Total	17	100

Fonte: PRYTOLUK, 2018.

Na Tabela 2, além da prevalência de professores de ensino superior, é perceptível nesta amostra a inferioridade numérica de professores que atuam no ensino fundamental.

Tabela 3: Total de respondentes por vínculo à questão “Eu leciono em...(se atualmente você não leciona, considere seu último vínculo)”.

Tipo de Vínculo	Contagem	Percentual
Escola Pública	10	58,82
Escola Privada	3	17,64
Leciona em ambas	4	23,52
Total	17	100

Fonte: PRYTOLUK, 2018.

A Tabela 3 demonstra que 82,34% dos respondentes leciona em escolas públicas, de forma exclusiva ou também em escolas privadas. Pelo cruzamento com os dados de base¹⁸⁵ da Tabela 2, aponta-se que seis professores atuam exclusivamente no ensino superior em escolas públicas e outros dois professores atuam no ensino superior de forma compartilhada em escolas públicas e privadas. Assim, metade da amostra atua em ensino superior em escola pública.

Tabela 4: Total de respondentes por faixa etária à questão “Eu tenho entre ...”.

Faixa etária	Contagem	Percentual
20 a 30 anos	5	29,41
30 a 40 anos	6	35,29
40 a 50 anos	4	23,52
50 a 60 anos	0	0
Não informa	2	11,76
Total	17	100

Fonte: PRYTOLUK, 2018.

A Tabela 4 aponta que a maior concentração por faixa etária entre os respondentes indica estar entre 30 e 40 anos, embora haja uma boa distribuição entre as demais faixas, com exceção da faixa superior, de 50 a 60 anos, onde não houve nenhuma incidência.

Tabela 5: Total de respondentes por Ensino Coletivo-Individualizado-Grupo à questão “Minhas aulas ...”.

Tipo de Ensino	Contagem	Percentual
Prevalência aula expositiva	3	17,64
Prevalência atividades individuais	1	5,88
Prevalência atividades em grupo	1	5,88
Equilíbrio entre os três anteriores	12	70,58
Total	17	100

Fonte: PRYTOLUK, 2018.

A Tabela 5 indica que a grande maioria dos respondentes considera que em suas aulas ministradas há um equilíbrio entre aula expositiva, trabalho individual e trabalho em grupo. No entanto, destaca-se que três professores consideraram que suas aulas são mais expositivas.

¹⁸⁵ Os dados de base obtidos com o Questionário constam como Apêndice B.

Tabela 6: Total de citações por método de ensino à questão “Além de aulas expositivas e tarefas orientadas, durante o ano letivo utilizo como método (um ou mais)”.

Método de ensino	Frequência	Percentual	Participação	Percentual utilização
Aprendizagem por Competência, Bloom	0	0	0	0
Método Expositivo, Ausubel	11	21,15	11	64,70
Ensino Programado, Skinner	1	1,92	1	5,88
Aprendizagem pela Descoberta	2	3,84	2	11,76
Aprendizagem por Simulação	7	12,96	7	41,17
Método Dialético	2	3,84	2	11,76
Aprendizagem por Pesquisa	12	23,07	12	70,58
Aprendizagem por Projetos	7	12,96	7	41,17
Aprendizagem por Estudo de Caso	4	7,69	4	23,52
Aprendizagem Baseada em Problemas	6	11,53	6	35,39
Total	52	100	17	100

Fonte: PRYTOLUK, 2018.

A Tabela 6 demonstra que os métodos de ensino mais utilizados são Aprendizagem por Pesquisa e o Expositivo (Aprendizagem Significativa); os métodos menos utilizados para o Ensino de Ciências entre os consultados são: Aprendizagem por Competência, Ensino Programado, Método Dialético e Aprendizagem pela Descoberta.

Tabela 7: Total de citações por Técnica Didática à questão “Em minhas aulas, utilizamos...(um ou mais)”.

Técnica didática	Frequência	Percentual	Participação	Percentual utilização
Seminário	13	21,31	13	76,47
Dramatização	1	1,63	1	5,88
Trabalho em grupo	14	22,95	14	82,35
Práticas de laboratório	13	21,31	13	76,47
Estudo dirigido, fora da sala	7	11,47	7	41,17
Visitas e saídas de campo	5	8,19	5	29,41
Simulações e maquetes	8	13,11	8	47,05
Total	61	100	17	100

Fonte: PRYTOLUK, 2018.

Entre as técnicas mais utilizadas estão o Trabalho em Grupo, Seminário e Práticas de Laboratório. Entre as menos utilizadas está a Dramatização e Visitas e Saídas de Campo.

Tabela 8: Total de citações por recurso didático à questão “Como recursos didáticos, utilizo...(um ou mais)”.

Recurso didático	Frequência	Percentual	Participação	Percentual utilização
Quadro-verde ou de marcador	16	15,23	16	94,11
Jornais, cartazes, revistas, livros	11	10,47	11	64,70
Textos copiados ou próprios	10	9,52	10	58,82
Objetos ou espécimes reais	5	4,76	5	29,41
Instrumentos: microscópios, equip. Lab.	10	9,52	10	58,82
Computador (entre os alunos)	12	11,42	12	70,58
Projeção de imagens e textos	15	14,28	15	88,23
Audiovisuais	15	14,28	15	88,23
Celulares dos alunos	10	9,52	10	58,82
Outro (jogos)	1	0,95	1	5,88
Total	105	100	17	100

Fonte: PRYTOLUK, 2018.

A Tabela 8 indica que os recursos didáticos mais empregados são o Quadro-verde ou de Marcador, a Projeção de Imagens e Textos, e Audiovisuais; os menos empregados são Objetos e Espécimes Reais e Jogos. No entanto, é perceptível que todos os outros recursos são utilizados por pelo menos 60% dos professores, indicando assim uma composição variada.

Tabela 9: Total de citações por atividades empreendedoras à questão “Minhas disciplinas se envolvem com atividades...(um ou mais)”.

Atividades empreendedoras	Frequência	Percentual	Participação	Percentual utilização
Científicas	13	32,50	13	76,40
Culturais	6	15	6	35,29
Competitivas	2	10	2	11,76
Em benefício da comunidade	6	15	6	35,29
Inovadoras	7	17,5	7	41,17
Criação de produtos e serviços	5	12,50	5	29,41
Criação de renda e emprego	1	2,5	1	5,88
Total	40	100	17	100

Fonte: PRYTOLUK, 2018.

A Tabela 9 demonstra serem as Atividades Científicas e as Atividades Inovadoras como as mais citadas; como menos citadas, estão as Atividades Competitivas e Atividades que se relacionam com Criação de Emprego e Renda.

Tabela 10: Total de citações por atividades práticas/experimentação e por relação com trabalho à questão “Minhas disciplinas ...(um ou mais)”.

Prática e Relação c/ trabalho e renda	Frequência	Percentual	Participação	Percentual utilização
Pouca prática e experimentação	1	8,33	1	5,88
Boa prática e experimentação	11	91,66	11	64,70
Total	12	100	17	100
Pouco relacionam-se com trabalho e renda	0	0	0	0
Se relacionam diretamente com trab./renda	4	33,33	4	23,52
Poderiam se relacionar com trabalho e renda	8	66,66	8	47,05
Total	12	100	17	100

Fonte: PRYTOLUK, 2018.

A Tabela 10, que trata da questão de mesmo número do questionário, divide-se em duas partes. A primeira parte das respostas obtidas indica que a grande maioria dos respondentes acredita que consegue dedicar uma boa parte do tempo de suas disciplinas para atividades práticas e de experimentação. Já a segunda parte das respostas aponta que a maioria dos respondentes acredita que suas disciplinas se relacionam ou poderiam se relacionar com geração de trabalho e renda.

3.3 Categorização dos dados qualitativos

Com base em um método indutivo, do particular para o geral, as unidades de análise decorrentes das respostas textuais evidenciaram quatro categorias de percepção dos professores quanto ao relacionamento de suas disciplinas com a Educação Empreendedora e o Empreendedorismo.

A categoria da percepção NEGATIVA reporta a uma situação na qual o professor não vislumbra a possibilidade desta interação em suas disciplinas, como expressou o respondente número 17: “elas não se relacionam com empreendedorismo”. Este respondente em específico, pelos dados de base das tabelas 1, 2, 3 e 4, leciona Física para o nível superior em entidade privada, possuindo entre 30 e 40 anos. De forma contraditória, pelos dados de base da Tabela 9, sobre atividades em que as suas disciplinas se envolvem, este respondente assinalou as atividades: “que beneficiam a comunidade ou pessoas da comunidade”; “que buscam a inovação, soluções para problemas”; e “que incentivam a criação de produtos e serviços, mesmo que experimentais ou temporários”.

A categoria CARENTE reúne as respostas que trazem a percepção de que o professor vislumbra a possibilidade desta interação em suas disciplinas, porém percebe que há uma carência de formação para a Educação Empreendedora entre os professores de Ciências. Como exemplo, esta foi a percepção do respondente número 3, ao manifestar que “de modo geral, essa concepção de ‘empreendedorismo’, existe uma necessidade dos professores compreenderem tal conceito, ou seja, há necessidade de formação profissional e também continuada.” Este respondente leciona Química para o Ensino Médio em escola pública e utiliza, exclusivamente, o método expositivo e a técnica de trabalho em grupo; porém manifesta que tem um bom espaço para atividades práticas e experimentais, direcionando suas disciplinas para a inovação e solução de problemas. Outros respondentes foram mais lacônicos, com declarações como a do respondente 7: “Não tenho ideia sobre educação empreendedora”, embora na questão 10 este mesmo respondente, pelos dados de base, tenha assinalado a opção de que suas disciplinas “apresentam conteúdos e práticas que poderiam ser relacionadas com o mercado de trabalho e renda”.

A categoria INTERMEDIÁRIA traz a percepção de que somente algumas das disciplinas ministradas podem se relacionar com Educação Empreendedora, denotando-se que o respondente possui alguns conhecimentos sobre as possibilidades de articulação dos temas. Nesta categoria está a manifestação do respondente número 1: “nem todas as disciplinas que leciono são passíveis desse relacionamento, mas diria que algumas são pela aplicabilidade e contextualização do conteúdo.”

A categoria de percepção AVANÇADA reúne manifestações que sugerem que os respondentes possuem conhecimento e uma percepção favorável à interação entre Educação Empreendedora e Ensino de Ciências. Esta categoria foi estabelecida, a partir de unidades de análise, como a do respondente número 6, que observa que a Química se insere no cotidiano social “e se utilizarmos formas empreendedoras na didática deste processo podemos fomentar e facilitar a aplicabilidade do ensino desta ciência em sala de aula.” A manifestação do respondente número 13 também demonstra ampla compreensão sobre Educação Empreendedora, ao afirmar que “sabendo explorar os recursos didáticos, elaborar projetos, etc., qualquer disciplina pode favorecer o empreendedorismo.” Integra-se ainda a esta categoria a declarações do respondente número 15, ao afirmar que: “trabalho desenvolvendo as habilidades para que os futuros professores realizem práticas inovadoras em sala de aula”; e as do questionado número 17, ao responder como suas disciplinas poderiam se relacionar com Empreendedorismo e Educação Empreendedora: “Na criação de materiais alternativos, materiais didáticos digitais, propostas de aulas investigativa para a aprendizagem dos estudantes.”

Essas manifestações textuais se deram a partir de duas orações questionadoras: “Se me perguntassem como minhas disciplinas poderiam se relacionar com Empreendedorismo e Educação Empreendedora, eu diria que...” e “Gostaria de acrescentar comentários, dizendo que...”.

A Categorização possibilitou a quantificação das frequências de ocorrência das categorias de percepção encontradas nas respostas qualitativas, dando origem às Tabelas 11 e 12.

Tabela 11: Total de declarações por categoria de percepção de interação respondendo à questão “Caso me perguntassem como minhas disciplinas poderiam se relacionar com Empreendedorismo e Educação Empreendedora, eu diria que...”.

Atividades empreendedoras	Frequência	Percentual	Participação	Percentual universo
Negativa	1	10	1	5,88
Carente	3	30	3	17,64
Intermediária	1	10	1	5,88
Avançada	5	50	5	29,41
Total respondentes	10	100	-	-
Não respondeu	-	-	7	41,17
Total universo	-	-	17	100

Fonte: PRYTOLUK, 2018.

A Tabela 11 aponta que, embora 40% dos consultados não tenha respondido a esta questão, a maior parte daqueles que a responderam demonstraram conhecimentos e compreensão sobre Educação Empreendedora e sobre sua aplicabilidade no Ensino de Ciências. Observa-se que, do total de dez respondentes, metade enquadra-se na Categoria “Avançada”, sendo esta a de maior frequência. Observa-se ainda que, ao ser propiciado pelo fato da Questão 11 ter sido disponibilizada como de resposta optativa, este índice de 40% de abstenções apresenta um indicativo de enquadramento na Categoria “Negativa”, porquanto o fato de não responder aponta para o não-reconhecimento da possibilidade de relacionamento das disciplinas ministradas com Empreendedorismo e Educação Empreendedora. Certamente, estes não-respondentes poderiam vir a ser enquadrados em qualquer uma das categorias estabelecidas ou mesmo não serem enquadrados em nenhuma destas categorias advindas das unidades de análise, motivados pela economia de tempo em “pular” as últimas questões. Como o presente estudo não tem como objetivo a métrica da categorização proposta, os percentuais servem, como antes referido, apenas como indicativos.

A última questão disponibilizou o espaço para livre manifestação.

Tabela 12: Total de citações por categoria de percepção de interação respondendo à questão “Gostaria de acrescentar comentários, dizendo que...”.

Atividades empreendedoras	Frequência	Percentual	Participação	Percentual universo
Negativa	0	0	0	0
Carente	2	66.66	2	11,76
Intermediária	0	0	0	0
Avançada	1	33.33	1	5,88
Total respondentes	3	100	-	-
Não respondeu	-	-	14	82,35
Total universo	-	-	17	100

Fonte: PRYTOLUK, 2018.

A Tabela 12 indica que a maioria dos professores consultados não respondeu a esta pergunta. No entanto, aqueles que a responderam enquadram-se nas Categorias “Carente” e “Avançada”. As manifestações classificadas na categoria “Carente” apresentam uma necessidade pessoal de informações sobre Empreendedorismo, como a do respondente número 7: “Gostaria de saber mais sobre educação empreendedora”. Já na Categoria “Avançada” está, como exemplo, a manifestação do respondente número 3 que traz a Educação Empreendedora para uma visão de contexto educacional:

A formação profissional educacional e mais necessariamente no campo de Ciências necessita de mais investigação, mostrando as nuances e dificuldades envolvendo as práticas curriculares e políticas públicas curriculares que as envolvem. Nesse caso saliento a necessidade dos professores terem uma formação mais atual e possibilitadora de práticas inovadoras, por conta de mais investimentos do governo. (RESPONDENTE 3, Apêndice B).

Considerando-se as três operações que envolvem a análise dos dados, encerra-se neste subcapítulo as duas primeiras. A primeira operação consistiu na apresentação e descrição das informações coletadas, ação concretizada através da disponibilização da tabulação dos dados quantitativos, formando um extrato agregado, e ao estabelecimento de categorias discursivas, a partir dos dados qualitativos. Acompanhando cada tabela apresentada, cumpriu-se a segunda operação com a mensuração das relações entre as variáveis, em escala ordinal e apontando-se os valores de maior e menor expressão. O próximo capítulo destacará a terceira operação, onde as relações observadas serão comparadas com as relações esperadas pelas hipóteses.

3.4 Análise relacional e discussão

As hipóteses estabelecidas para a pesquisa de campo apontavam para um cenário onde: [1] predominariam os métodos tradicionais no Ensino de Ciências, com pouco espaço para as atividades práticas e experimentais. Também foi projetado que [2] os estudantes provavelmente se envolveriam somente com iniciativas sociais e culturais, além das científicas, e que [3] os professores não reconheceriam o cunho empreendedor destas atividades. Assim, estimava-se que [4] a maioria dos professores questionados não visualizaria a inserção da Educação Empreendedora em suas disciplinas.

Os dados da Tabela 5 informam que, pelos resultados desta amostra, a hipótese de predomínio de métodos tradicionais [1] foi refutada. Somente 17% dos respondentes informou que suas aulas são mais expositivas, enquanto 70% dos professores aponta que suas aulas equilibram aulas expositivas, atividades individuais e em grupo. Apenas um respondente informou que suas aulas têm prevalência de trabalhos individuais e também somente um outro respondente apontou pela prevalência de atividades em grupo. Considerando a aula expositiva e o trabalho individual como métodos tradicionais de ensino, e que a soma destes chega a pouco mais de 20%, pelos dados desta amostra, fica evidenciado que neste grupo há uma preocupação em equilibrar o ensino direto e indireto.

Na análise dos dados sobre os métodos de ensino, a partir do questionamento sobre “além de aulas expositivas e tarefas orientadas”, os respondentes assinalaram quais as propostas didáticas utilizadas durante o ano letivo. O objetivo desta questão foi o de verificar a existência de predomínio metodológico entre os professores de Ciências. Inicialmente, a Tabela 6 aponta uma diferenciação de entendimento entre o que vem a ser simplesmente uma “aula expositiva” e uma aula com o “Método Expositivo, de Ausubel”, uma vez que este foi o segundo método mais assinalado, constando com um índice de 64,70% de utilização entre os respondentes. A Aprendizagem por Pesquisa, um método predominantemente ativo, destacou-se com mais de 70% de assinalamentos. Verifica também, no conjunto da Tabela 6, a informação de que a maior parte destes professores utiliza os métodos de forma variada durante o ano letivo, destacando-se com quase 50 % das citações os métodos de Aprendizagem por Simulação e Aprendizagem por Projetos. A Aprendizagem Baseada em Problemas foi incluída como método por 35% dos respondentes. Este número torna-se significativo em razão deste ser o método preferencial da Educação

Empreendedora. O uso da ABP, da Aprendizagem Baseada em Projetos e da Aprendizagem Baseada em Pesquisa aponta que a maioria dos professores utiliza métodos que despertam as Competências Empreendedoras, conforme apontado na seção 2.5.1.

No âmbito das técnicas didáticas, a Tabela 7 aponta que entre as maiores participações na amostra estão: Trabalhos em Grupo com índice de 82%; Seminário, com 76% e Práticas de Laboratório, também com 76%. Estas técnicas, classificadas como ativas, favorecem o desenvolvimento das competências-chave no âmbito da educação científica para a cidadania responsável (EUROPEAN COMMISSION, 2015, p. 20) como colaboração, crítica, criatividade, iniciativa, decisão e gestão, entre outras.

Pela Tabela 8, quase a totalidade, 95% dos professores que responderam ao questionário, assinalou “Quadro-verde ou de marcador” como recurso didático empregado. Já os recursos “Projeção de imagens e textos” e “Audiovisuais” são empregados por 88% dos respondentes, Estes recursos, citados como os mais utilizados, em tese associam-se aos métodos tradicionais de ensino direto. Um segundo grupo de recursos, por ordenamento, enquadra a faixa de índices de 70 a 58% de utilização, onde constam recursos que se associam a aprendizagem ativa, como: “Computador entre os alunos”, “Celulares” e “Instrumentos como microscópios, equipagem de laboratório”. Também nesta faixa, observa-se que a variável “Textos copiados ou próprios” detém o mesmo percentual de utilização de “Instrumentos como microscópios, equipagem de laboratório”, com um índice de 58%, enquanto “Jornais, cartazes, revistas, livros” conta com um índice de 64% de utilização. Observa-se novamente aqui os altos índices de utilização de recursos didáticos que são característicos dos métodos de ensino direto.

O objetivo da nona questão foi o de verificar o envolvimento dos alunos destes professores respondentes com atividades relacionadas à Educação Empreendedora e ao Empreendedorismo. A Tabela 9 aponta que 76% das turmas participam de atividades “Científicas, como Feira de Ciências e outras”. Atividades “Culturais, na escola ou na comunidade” e “Que beneficiam a comunidade ou pessoas da comunidade” estão presentes em 35% das turmas dos professores respondentes. Destaca-se que 41% dos questionados assinalou que suas turmas se envolvem com atividades “que buscam a inovação, soluções para problemas”, um índice que a princípio, pelas hipóteses levantadas, não era esperado. Este valor pode ser relacionado ao índice de 35% de citações pela utilização do método de ABP apontados na Tabela 6, o que seria uma distorção gerada pelo fato da opção do questionário trazer os termos “inovação” e “solução de problemas” na mesma opção a ser selecionada. No entanto, a relação com atividades “que incentivam a criação de produtos e serviços, mesmo que

experimentais ou temporários” também apresentou um índice significativo, com quase 30% de incidências, valor que também contraria a hipótese de baixa atividade empreendedora, mesmo que experimental¹⁸⁶. O envolvimento das disciplinas com atividades “que promovem a criação de renda ou de pequenos negócios”, como previsto hipoteticamente, obteve apenas uma citação, ficando com uma participação na amostra de 5,8%.

Apresentada com múltipla escolha, a décima questão aglutina dois conjuntos de informações. O primeiro conjunto de opções buscou verificar se as disciplinas ofereciam pouco ou bom espaço para atividades práticas e experimentais. A percepção de 11 entre os 12 professores que responderam a este grupo de opções é a de que suas disciplinas “tem um bom espaço para atividades práticas e experimentais, conciliado com os momentos expositivos”. O segundo conjunto de opções buscou verificar a percepção dos professores desta amostra quanto ao grau de relacionamento de suas disciplinas com o mercado de trabalho e renda, nos graus “apresentam conteúdos e práticas que pouco se relacionam”, “se relacionam diretamente” e “poderiam se relacionar com mercado de trabalho e renda”. Nenhum dos 12 professores que responderam a este conjunto de opções acredita que suas disciplinas se relacionam pouco com mercado de trabalho e renda. Um terço dos respondentes especificamente deste conjunto acredita que suas disciplinas se relacionam diretamente com trabalho e renda, enquanto dois terços acreditam que poderia se relacionar. Em termos totais da amostra de 17 professores, 47% tem esta percepção de que suas disciplinas poderiam se relacionar com o mercado de trabalho e renda.

A questão 9 oferece informações que permite verificar a hipótese firmada [2] de que os estudantes provavelmente se envolveriam somente com iniciativas sociais e culturais, além das científicas. Observou-se, no entanto, que além destas iniciativas citadas, as disciplinas se envolvem com atividades que buscam a inovação e a criação de produtos e serviços, respectivamente 41% e 29%, contrariando esta hipótese. A questão 10 permite verificar a hipótese [3] que os professores não reconheceriam o cunho empreendedor destas atividades desenvolvidas pelos alunos. Entende-se, a partir dos dados colhidos, que também se contraria parcialmente esta hipótese, visto que uma parcela significativa dos professores desta amostra entende que suas disciplinas se envolvem com atividades empreendedoras e de geração de trabalho e renda.

Os dados obtidos com as questões 11 e 12, colhidos a partir da análise textual, consolidaram-se no estabelecimento de quatro categorias de percepções dos respondentes sobre como suas disciplinas se relacionam com Empreendedorismo e Educação Empreendedora. Do total

¹⁸⁶ A estas atividades relacionam-se os métodos de Aprendizagem Baseada em Pesquisa e Aprendizagem Baseada em Projetos.

da amostra de 17 professores, apenas 10 responderam. Somando as categorias Intermediária e Avançada, 35% da amostra apresentou possuir conhecimentos sobre Educação Empreendedora. Considera-se aqui que os não respondentes, em torno de 40%, assim agiram por não perceberem nenhuma relação de suas disciplinas com Empreendedorismo e Educação Empreendedora. Os demais respondentes têm uma percepção negativa ou carente sobre Educação Empreendedora. Desta forma, relacionando os dados à hipótese [4], percebe-se que a maior parte dos professores da amostra não relaciona suas disciplinas com Educação Empreendedora e Empreendedorismo, desconsiderando que suas atividades científicas, culturais e comunitárias se caracterizam como empreendedoras.

4 SÍNTESE CONCLUSIVA

Ao findar-se este transcurso inquisitório, apostila-se as conclusões extraídas das observações coletadas na pesquisa de campo à luz dos conhecimentos levantados sobre Educação, Empreendedorismo, Ensino de Ciências e Educação Empreendedora.

Já no resgate etimológico e semântico, observou-se a proximidade entre aprender e empreender, palavras que tem origem no mesmo verbo latino, *prehendō*. Desta origem comum, decorreram evoluções distintas até os atuais conceitos e conhecimentos sobre “aprender” e “empreender”.

O sistema de ensino tradicional, do aprender mecânico por exposição e repetição, teve seu ápice no sistema educacional da Companhia de Jesus dos séculos XV ao XVIII. Ainda no início do século XVII, Wolfgang Ratke inicia um movimento reformista na Educação. No cerne desta embrionária revolução, além da defesa da escola pública paga pelos príncipes, está o emprego de metodologias ativas. Seguiram-se Comênio, por uma educação dos sentidos, o despertar do interesse do aluno e a utilização de seus conhecimentos anteriores; Locke, com a defesa da educação formativa mais do que informativa; e Rousseau, com a formação para a liberdade e a autorrealização. Grau a grau, a centralidade do processo educacional transfere-se do ensino do professor para a aprendizagem do estudante, antecipando o trabalho a ser realizado por seus seguidores. A este tempo, três décadas antes de Rousseau publicar “Emílio ou da Educação e do Contrato Social”, Cantillon estabelece, em 1730, a primeira concepção da função empreendedora, definindo o empreendedor como um indivíduo que assume riscos. Na virada para o Século XIX, Say aprofunda esta concepção incorporando a criação de utilidade. No século XX, Schumpeter explica o processo econômico pela “destruição criadora” causada pelos novos empreendimentos. Um século de grande emergência, também na pesquisa educacional, apoiada inicialmente na Psicologia, acrescentando correntes da Sociologia e Filosofia, para atualmente estender interfaces a outras ciências como a Cibernética, a Medicina e, dentro do objeto deste estudo, à Economia e à Administração.

Educação Empreendedora é aquela que busca o “desenvolvimento de habilidades e do espírito empreendedor pelos aprendizes, de modo que se tornem capazes de transformar ideias criativas em ação.” (LOPES, 2017, p. 23; EUROPEAN COMMISSION, 2003, p. 12). Reconhecida mundialmente, com seus princípios estabelecidos pelas comunidades internacionais, também está

entrelaçada ao Ensino em Ciências pelas diretrizes da Educação Científica propostas pela União Europeia, que atrela o sucesso do indivíduo neste século à aquisição “de competências-chave, em vez de simplesmente aprender fatos.” (EUROPEAN COMMISSION, 2015, p. 20).

Entende-se aqui, após a extensa revisão das bases formadoras dos campos analisados, que ensina-se o outro para que este aprenda a fazer sozinho. A transferência de conhecimento acumulado pela humanidade busca dar a independência ao indivíduo. A mãe que ensina o bebê a caminhar, o pai que ensina as tarefas da casa às crianças, o funcionário antigo que ensina o novato. Em toda situação de aprendizado, de evolução técnica, teórica e/ou comportamental, o aprendiz o é para deixar de sê-lo. O objetivo do aprendizado entende-se ser, em nível filosófico, o da libertação da dependência do detentor do conhecimento. Os que ensinam são os promotores desta transferência e reconstrução interna dos conhecimentos pelos estudantes, no percurso para a sua independência, que permitirá que o indivíduo atue na sociedade. Educa-se para a autonomia, para o empreender por si no estabelecimento da felicidade. Cada conceito, fórmula, procedimento técnico e comportamental estabelece um construto pessoal, que poderá ser chamado no futuro em recombinação com o cotidiano, na antecipação de um evento, recurso que utilizamos para evitar o sofrimento.

Por esta ótica, a Educação conduz ao Empreendedorismo, à formação de cidadãos atuantes que possam perpetuar a sociedade, o que se constitui como uma visão expandida de nosso instinto de sobrevivência. A Educação realimenta a sociedade formando os cidadãos que a mantém através de suas realizações, seus empreendimentos. Todo aprendizado contribui para o processo civilizatório que a vida em sociedade nos impõe. No entanto, as escolhas educacionais contribuirão para fazer de uma pessoa um empreendedor ou um conformado. Para isso, além de transmitir conteúdos, o estado da arte da educação escolar orienta-nos a promover competências. Mas qual o melhor modelo didático para promover competências: tradicional, tecnológico, espontaneista ou alternativo? (PORLAN, MARTIN, 1997). A Matriz da Aprendizagem da Educação Empreendedora envolve a combinação progressiva destes modelos, onde a cada estágio desenvolve-se competências específicas. (HENRIQUE, CUNHA, 2008, p. 129). Como apontado por Láceus, as competências empreendedoras ligadas às Habilidades e às Atitudes só podem ser desenvolvidas com a postura ativa no aprendizado. (LACKÉUS, 2015, p. 12). Assim, para além das competências ligadas ao conhecimento declarativo, o modelo tradicional será infrutífero.

No levantamento exploratório, no qual buscou-se um olhar específico de um grupo de professores de Ciências envolvidos em pesquisas sobre seu fazer didático, observou-se que as

manifestações indicam haver um equilíbrio entre aulas expositivas, tarefas individuais e em grupo. Ao ser formulada, a hipótese que apontava pela prevalência de aulas expositivas desconsiderou o fato desta amostra ser constituída unicamente por professores preocupados com a docência, uma vez que estão em cursos de mestrado e doutorado, fato que pode ter colaborado para apresentação desta tendência de equilíbrio. Este resultado coletado também deve ser visto com a tradicional ressalva que se deve manter ao trabalhar com pesquisas nas quais não se tem a garantia de que a resposta demonstre a realidade, por muitas vezes trazerem dados originados “na voz da consciência”. Isto foi apontado na análise dos recursos didáticos, na qual observou-se que os mais utilizados são, a princípio, vinculados ao modelo tradicional. Mesmo com estas limitações, afirma-se a constatação de que a maioria absoluta destes professores reconhece que o modelo tradicional é insuficiente no cotidiano escolar, resguardando-se a abrangência desta amostra, restringe-se a uma realidade especial. Esta constatação encontra reforço no cruzamento com os resultados que apontam para o uso diversificado de métodos de ensino no Ensino de Ciências.

Aprender, em sentido amplo, é um ato empreendedor, a busca por uma condição melhor que a atual. Uma vontade que se traduz em ação na busca de um objetivo: uma definição que serve tanto para aprender quanto para empreender. Toda educação que envolver o desenvolvimento de competências não-cognitivas estará relacionada à Educação Empreendedora. Isto foi reconhecido por quase metade deste grupo sondado, o que também implicou na constatação de que a maioria destes professores não observou a articulação de suas disciplinas com esta modalidade educativa, embora tenha sido detectado o envolvimento com atividades que aqui foram classificadas como empreendedoras, não tendo sido assim reconhecidas. No entanto, expressou-se de maneira incisiva a classificação de muitos respondentes na Categoria Carente, reunindo visões que apontam para a necessidade de maior capacitação em Educação Empreendedora e Empreendedorismo.

Pelo referencial teórico e cruzamento com os dados obtidos, confirma-se a hipótese inicial [p.1] de que a Educação Empreendedora apresenta-se como uma modalidade educativa que pode contribuir para a construção dos quatro pilares da educação propostos pela UNESCO: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos (e com os outros) e aprender a ser. (DELORS *et al.*, 1998, p. 89). No âmbito da Educação em Ciências, a articulação evidencia-se, desde o estabelecimento da Educação Científica na aquisição de competências-chave pela Comissão Europeia até os exemplos práticos em diversos continentes e a própria observação dos relatos coletados.

As articulações entre Educação Empreendedora e o Ensino em Ciências estão presentes no

cotidiano, desde o desenvolvimento das competências-chave até a formação de repertório com conhecimentos de Ciências específicos que futuramente poderão ser empregados no exercício profissional. No entanto, constata-se, a partir de observação no contexto local, que se faz necessária uma desmistificação da Educação Empreendedora. Por um lado, ampliar a visão restrita que a condiciona à abertura de negócios; por outro lado, suprimir uma espécie de vergonha ou tabu quando da tentativa de relacionar-se a Educação à atividade econômica. Isso contradiz uma das finalidades da Educação que é o engajamento do cidadão à sociedade, independente do modelo político. A razão deste preconceito está no choque resultante da aproximação de outros objetivos da Educação, como desenvolver valores pessoais elevados, com atividades que gerem lucro, “o vilão da exploração capitalista”, pensamento permeado pela lógica de que lucro está ligado ao egoísmo das empresas comerciais despreocupadas com os aspectos sociais. Por quanto esta realidade não igualitária ainda prevaleça na atividade comercial, acredita-se aqui que a construção humana terá de regular esta operação, para a própria continuidade de nossa sociedade. Embora pareça distante, esta perspectiva encontra amparo na Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural, que demonstra ser sempre possível aprender (FEUERSTEIN, 1990), e também nas projeções de Schumpeter, que prevê o fim do capitalismo pelo esgotamento dos recursos naturais. (SCHUMPETER, 1961). Esta perspectiva também envolverá o empreendedorismo, pois que é inerente a toda ação humana. Nesta extensa gama de ações que estão por vir, como estabelecer um Ensino de Ciências que possa se dizer empreendedor?

Considera-se que o Ensino de Ciências será empreendedor quando utilizar os métodos, técnicas e recursos que favoreçam a participação individual e a interação social, efetivando-se em uma aprendizagem ativa. No entanto, para que o docente passe a direcionar suas estratégias pelo ponto de vista da Educação Empreendedora, recomenda-se o aprofundamento das descrições sintéticas deste estudo sobre as ferramentas de ensino/aprendizagem disponíveis e o entendimento sobre as teorias que as comportam, pesquisando-se a partir das referências apresentadas, em sua maioria de livre acesso.

O exame do conhecimento estabelecido sobre Educação, Empreendedorismo e Ensino de Ciências pode despertar e auxiliar a criação de caminhos inovadores para o processo de ensino/aprendizagem. Não existe só uma fórmula: cada professor deve criar a sua pedagogia. Ao mesmo tempo, já existem muitos ingredientes prontos e disponíveis.

No entanto, para que a Educação Empreendedora não se limite a iniciativas individuais e pontuais, evidencia-se a necessidade do estabelecimento de políticas educacionais que fomentem o

Ensino de Ciências para o Empreendedorismo.

Observando as três tendências atuais do Ensino de Ciências no Brasil (ensino pela História da Ciência, pelo Cotidiano e pela Atividade Experimental) e a ênfase no método de Aprendizagem por Pesquisa, considera-se haver pontos coincidentes com a Educação Empreendedora, principalmente no despertar das competências. Considera-se, no entanto, recomendável que houvesse maior inserção dos conceitos e ferramentas da Educação Empreendedora nos currículos e práticas do Ensino de Ciências no Brasil, em razão até deste ser o posicionamento de países de todos os continentes, muito em especial hoje nos que se encontram em estágio de desenvolvimento e subdesenvolvidos. Isto não exigiria uma mudança nas tendências, apenas uma mudança de foco. Como observado, além de rotinas e relações interpessoais, o cotidiano também é constituído pela Química, Física e Biologia, que hoje se entende estar entrelaçadas nas relações Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA). O ensino pelo Cotidiano pode trazer a realidade de empresas, administração de parques e reservas, laboratórios e organizações sociais. O ensino pela Atividade Experimental, como outra tendência do Ensino de Ciências, também pode receber uma orientação que resulte em empreendimentos comerciais ou sociais, lançando bases para o Empreendedorismo Científico. (PETER, ANNE, 2000 apud DEVECI, ÇEPNI, 2017, p. 126).

Em um país com pouco acesso ao Ensino Superior e com as recomendações dos mais representativos órgãos internacionais, urge a necessidade de oportunizar aos estudantes a formação empreendedora desde o Ensino Fundamental e o Médio, com base em políticas educacionais que incluam planos de capacitação docente e estratégias educacionais que associem, sempre que possível, o mundo do trabalho às unidades de ensino.

A Educação Empreendedora, em momento de inflorescência neste início do Século XXI, abre-se para diversas possibilidades de investigação, particularmente no Ensino de Ciências. Como classificado por Deveci e Çepni (2017), os temas mais recorrentes nas pesquisas têm sido a percepção de educadores e educandos, revisão de literatura, análise documental e teórica, modelo de ensino, currículo e módulos integradores da Educação Empreendedora com o Ensino de Ciências.

Como possibilidade decorrente deste estudo, no qual foram estabelecidas articulações entre os temas a partir do referencial teórico e da percepção de educadores, torna-se oportuna a ampliação da base de dados, buscando determinar as proporcionalidades entre os perfis de professores de Ciências sobre o uso das ferramentas didáticas e por níveis de conhecimento sobre Educação Empreendedora, de acordo com as categorias estabelecidas na análise. Estas informações, bem

como outros dados a serem coletados, viriam a auxiliar no delineamento dos panoramas e de políticas educacionais que venham a incluir o Empreendedorismo nos currículos de Ciências.

Outra recomendação, advinda deste estudo que se revelou, aponta para a necessidade de criação, desenvolvimento e testagem de módulos de capacitação docente em Educação Empreendedora, bem como de objetos de aprendizagem que a integrem com as unidades específicas do Ensino de Ciências.

Por fim, sem apenas o efeito cosmético de uma “chave-de-ouro”, conclui-se que o Empreendedorismo, muitas vezes apoiado na tecnologia eletrônica, apresenta-se na atual reinvenção da sociedade capitalista, um fenômeno de autorrevalidação do sistema. De forma permeável, a Educação Formal, como é hoje conhecida, precisa acompanhar e se antecipar a este fenômeno, sob pena de tornar-se menos importante na formação de cidadãos empreendedores, das pessoas que conduzem a humanidade.

REFERÊNCIAS

- AGUAYO, A.M. **Didática da Escola Nova**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1935. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/116427>. Acesso em: 1 ago. 2018.
- ANTONIO, R.M. **Teoria Histórico-Cultural e Pedagogia Histórico-Crítica: o desafio do método dialético na didática**. 2008. Monografia (Especialização em Pedagogia) – Programa de Desenvolvimento Educacional, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008. Disponível em: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2290-6.pdf. Acesso em 2.ago.2018.
- ANASTASIOU, L.G.C. Metodologia de ensino: primeiras aproximações. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 13, p. 93-100, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n13/n13a07.pdf>. Acesso em: 14 out. 2018.
- ARAÚJO, M.H., LAGO, R.M., OLIVEIRA, L.C.A., CABRAL, P.R.M., CHENG, L.C., FILION, L.J. O estímulo ao empreendedorismo nos cursos de Química: formando químicos empreendedores. **Rev. Química Nova**, Sociedade Brasileira de Química, São Paulo, v.28, p. 818-825, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v28s0/26770.pdf>. Acesso em 17 nov. 2018.
- ARAÚJO, N.N. **A Pedagogia Waldorf e suas contribuições para a educação infantil atual**. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Pedagogia) – Centro de Ciências Humanas. Letras e Artes, Universidade Estadual de Maringá, 2006. Disponível em: http://www.dfe.uem.br/TCC-2015/Naira_Natieli_Araujo.pdf. Acesso em 31 jul. 2018.
- ARCE, A. Lina, uma criança exemplar! Friedrich Froebel e a pedagogia dos jardins-de-infância. **Revista Brasileira da Educação**, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, Rio de Janeiro, n. 20, p. 107-120, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n20/n20a09.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2018.
- ARCE, A. **Édouard Claparède: o papel do professor**. ATTA Mídia e Educação, São Paulo, Curso Nova Escola, Série Pensadores, 2017. Videoaula. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Pn4wiVKZfcE&list=PLfarCWFbZ2YZMxKZojQrBnuDLzQVENloA>. Acesso em: 14 mai. 2018.
- ARNOULD, G. **Hélène Vérin, Entrepreneurs, entreprise**. Histoire d'une idée. Paris, Classiques Garnier, 2011. Disponível em: <http://journals.openedition.org/lectures/7181>. Acesso em: 22 mai. 2018.
- ARRUDA, C., BURCHARTH, A., DUTRA, M. **SEBRAE/Estudos Teóricos Referenciais Sobre Educação Empreendedora: relatório da pesquisa bibliográfica sobre Empreendedorismo e Educação Empreendedora**. Belo Horizonte: Ed. Fundação Dom Cabral, 2016. Disponível em http://cer.sebrae.com.br/wp-content/uploads/2015/12/EE-0115-16_Pesquisa-FDC-FINAL.pdf. Acesso em 28.abr.2018.
- AZEVEDO, F. [e outros]. **O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova**. [1922] In: Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n. especial, 2006. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/22e/doc1_22e.pdf. Acesso em: 25 mai. 2018.
- AZEVEDO, F. [e outros]. **Manifestos dos pioneiros da Educação Nova (1932) e dos educadores (1959)**. Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4707.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2018.
- BABSON COLLEGE. **Frontiers of entrepreneurship research**. Disponível em: <http://www.babson.edu/Academics/centers/blank-center/bcerc/Pages/home.aspx>. Acesso em: 29 abr. 2018.

- BACIGALUPO, M.; KAMPYLIS, P.; PUNIE, Y.; VAN DEN BRANDE, G. **EntreComp: The Entrepreneurship Competence Framework**. Luxemburgo: Publication Office of the European Union, 2016. Disponível em: <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JCR101581/1fna27939enn.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2018.
- BANCHI, H., BELL, R. The many levels of inquiry. **Science and Children**, National Science Teachers Association, Washington, v. 46, ed. 2, p. 27-29, 2008. Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/94da97e9a5090eb024c13b92001ec534/1?pq-origsite=gscholar&cbl=41736>. Acesso em: 25 out. 2018.
- BÉCHARD, J. P. Comprendre le champ de l'entrepreneurship. **Cahier de recherche**, Montreal, Maclean Hunter Chair of Entrepreneurship, University of Montreal Business Scholl, n. 96, 46 p., 1996. Disponível em http://expertise.hec.ca/chaire_entrepreneuriat/wp-content/uploads/96-01-01-comprendre-champ.pdf. Acesso em 9 mai. 2018.
- BLOOM, B. Learnig for mastery: instruction an curriculum. **Evaluation Comment**, Los Angeles, v.1, n.2, p. 1-12, University of California, 1968. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED053419.pdf>. Acesso em: 14 out. 2018.
- BLUTEAU, D.R. **Vocabulário Português e Latino**. Coimbra: Collegio das Artes da Companhia de JESU, 1712. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=lym5e7FCB0sC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 22 mar. 2018
- BORDENAVE, J.D., PEREIRA, A.M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. Petrópolis: Ed. Vozes, 12ª. ed., 1991.
- BOROCHOVICIUS, E; TORTELLA, J.C.B. Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Rev. Ensaio**, Rio de Janeiro, Fundação Cesgranrio, v. 22, n. 83, p. 263-292, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v22n83/a02v22n83.pdf>. Acesso em: 20 out. 2018.
- BOSCO, G.M. - **Memórias do Oratório de São Francisco de Sales de 1815 a 1855**. Tradução: Fausto Santa Catarina. São Paulo: Ed. Salesiana, 1982. Disponível em: http://arquivo.sdb.org/images/documenti/Don_Bosco/DB_MO/MO_PT.pdf. Acesso em: 29 jul. 2018.
- BOSCO, ST. GIOVANNI MELCHIOR. *In*: CATHOLIC ENCYCLOPEDIA. Dublin, The Marie Foundation, [2018]. *Online*. Disponível em: https://www.catholicity.com/encyclopedia/b/bosco,saint_giovanni_melchior.html. Acesso em: 29 jul. 2018.
- BRIGHENTI, J.; BIAVATTI, V.T.; SOUZA, T.R. Metodologias de ensino-aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos. Florianópolis: **Rev. Gual – Gestão Universitária na América Latina**, v.8, n.3, p. 281-304, set. 2015. UFSC, Florianópolis, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/download/1983-4535.../30483>. Acesso em: 16 out. 2018.
- BRASIL. [LDB/61] Lei nº. 4.024/1961. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: Senado Federal, 1961. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 5 ago. 2018.
- BRASIL. [LDB/96] Lei nº. 9.394/1996 – Lei nº. 4.024/1961. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2017. Disponível em: http://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/529732/lei_de_diretrizes_e_bases_1ed.pdf. Acesso em: 5 ago. 2018.
- BRITES, C. **O que é neuroaprendizagem?** Londrina: Grupo Neurosaber, 2018. *Online*. Disponível em: <https://neurosaber.com.br/o-que-e-neuroaprendizagem/>. Acesso em: 4 out. 2018.

BRITO, L.A.L.; VASCONCELOS, F.C. A homogeneidade do desempenho, suas causas e o conceito de vantagem competitiva: proposta de uma métrica. **Revista de Administração Contemporânea**, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, Maringá, v. 8, p. 107-129, 2004. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1415-65552004000500007&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em 15 abr. 2018.

BROWN, T. **Design Thinking**: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BRUNER, J.S. **Needed: a theory of intruction**. Alexandria, (EUA): Educational Leadership, 1963. Disponível em: http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_196305_bruner.pdf. Acesso em: 1 set. 2018.

BURGELMAN, R.A.; CRISTENSEN, C.M.; WHEELWRIGHT, S.C. **Gestão estratégica da tecnologia e da inovação**: conceitos e soluções. Tradução: Luiz Claudio de Queiroz Faria. Porto Alegre: Ed. AMGH, 2012. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=rc5IAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 26 jul. 2018.

BURKE, K.N. **Language as Symbolic Action**: Essays on Life, Literature, and Method. Los Angeles: University of California Press, Berkeley and Los Angeles, Cambridge University Press, London, 1966. Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/Language_As_Symbolic_Action.html?id=HXF3HMi1zQ4C&redir_esc=y. Acesso em: 23 set. 2018.

CABREIRA, L.V. **Classificação dos Métodos de Ensino**. (s.l.), 2017. *Online*. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/11710461/>. Acesso em: 14 out. 2018.

CAMARGO, J. **Neuromarketing**: decodificando a mente do consumidor. Porto, Edições Ipam, 2009. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?isbn=9728641192>. Acesso em: 23 set. 2018.

CAMPOS, G. A. Educação na Cibercultura: paradigmas educacionais emergentes da revolução digital. **Jornal da Alcar**: Associação Brasileira de Pesquisadores de História da Mídia, Porto Alegre, v. 2, n. 11, p. 1–11, 2013. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alcar/jornal-alcar-11/educacao-na-cibercultura-paradigmas-educacionais-emergentes-da-revolucao-digital>. Acesso em: 25 jul. 2017.

CANDIDO, C.; PRAMPERO, A.C.; SOARES, C.A.P.; GOMES, T.H.P. Recursos de ensino e aprendizagem: elaboração de um material didático sobre o tema artrópodes destinado a alunos do ensino fundamental e médio. **Cadernos da Pedagogia**, São Carlos, Universidade Federal de São Carlos, v. 5, n. 10, p. 83-90, 2012. Disponível em: <http://www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/view/375/182>. Acesso em: 16 out. 2018.

CANTILLON, R. **Ensaio sobre a natureza do comércio em geral** [1755]. Tradução: Fani Goldfarb Figueira. Curitiba: Segesta, 2002. Disponível em: http://www.segestaeditora.com.br/download/ensaio_1.pdf e http://www.segestaeditora.com.br/download/ensaio_2.pdf. Acesso em: 21 jan. 2018. [Original em francês disponível em: <https://www.institutcoppet.org/wp-content/uploads/2011/12/Essai-sur-la-nature-du-commerce-en-gener-Richard-Cantillon.pdf>].

CARVALHO, F.A.H. Neurociências e Educação: uma articulação necessária na formação docente. **Rev. Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 537-550, 2011. *Online*. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tes/v8n3/12.pdf>. Acesso em: 6 out. 2018.

CAUDURO, P.J. **Um estudo da metodologia de Robert Gagné aplicada ao ensino de biofísica**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências – Química da Vida e Saúde) - UFSM, Santa Maria, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/6682/CAUDURO%2C%20PAOLA%20JARDIM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 22 ago. 2018.

CAVALCANTE, D.D.; SILVA, A.F.A. Modelos didáticos de professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentação. *In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Resumos [...]*. Curitiba: Sociedade Brasileira de Química 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0519-1.pdf>. Acesso em: 23 ago. 2018.

CAVALCANTI, C.C; FILATRO, A. **Design thinking**: na educação presencial, a distância e corporativa. São Paulo: Somos Educação e Saraiva, 2017.

CECCIL REDDIE. *In: ENCICLOPEDIA BRITANNICA*. Illinois: 2018. Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Cecil-Reddie>. Acesso em: 28 jul. 2018.

CHAGURI, J.P.. **O uso de atividades lúdicas no processo de ensino/aprendizagem de espanhol como língua estrangeira para aprendizes brasileiros**. [Internet]. São Paulo: Unicamp, 2006. Disponível em: <http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/textos/u00004.htm>. Acesso em: 2 nov. 2016.

CHALMEL, L. Johann Bernhard Basedow ou la diffusion transnationale d'une pédagogie des amis de l'humanité. **Revue Germanique Internationale**, Paris, n. 23, p. 17-33, 2016. Disponível em: <http://journals.openedition.org/rgi/1575>. Acesso em: 19 mai. 2018.

CHARITY, D.; OZOJI, B.E.; OSASEBOR, F.O.; UMAR, S.I. Effects of Teaching Gardening on Science Students' Attitudes toward Entrepreneurial Skills Acquisition in Jos South, Plateau State, Nigeria. **Rev. Science Education International**, International Council of Associations for Science Education, Hatfield [Inglaterra], v.28, n. 2, p. 136-140, 2017. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1155925.pdf>. Acesso em 17 nov. 2018.

COOPER, D.R.; SCHINDLER, P.S. **Métodos de pesquisa em Administração**. Tradução: Iuri Duquia Abreu. Porto Alegre: Ed. AMGH, 12ª ed., 2016. Disponível em: <https://www.livrebooks.com.br/livros/metodos-de-pesquisa-em-administracao-12a-edicao-donald-r-cooper-pamela-s-schindler-3wddaaaqbaj/baixar-ebook>. Acesso em: 12 nov. 2018.

COSTA, I. M.; PIMENTA, S.A. Teoria da modificabilidade estrutural: uma nova proposta teórica para uma articulação de ensino e aprendizagem virtual. **Cadernos da Pedagogia**, São Carlos, ano 4, v. 4, n. 8, p. 36-43, 2010. Disponível em: www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/download/240/119. Acesso em: 26 set. 2018.

CUNNINGHAM, J.B; LISCHEROM, J. Defining Entrepreneurship. **Journal of Small Business Management**, International Council for Small Business, Washington, n. 29, p. 45-61, 1991. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/270820230_Defining_Entrepreneurship. Acesso em: 26 jul. 2018.

DANILEVICZ, A.M.F.; CARRARO, W.B.W.H. **Modelagem de negócios**. Porto Alegre: Material de apoio em aula ministrada em 16 abr. 2018 para a disciplina "NDIT 100 - Empreendedorismo e Inovação I", em âmbito de pós-graduação, vinculada ao Núcleo de Disciplina Interdisciplinar de Pós-Graduação da UFRGS, 2018.

DELIZOICOY, D.; ANGOTTI, J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Ed. Cortez, 1990.

DELORS, J.; AL-MUFT, I.; AMAGI, I.; CARNEIRO, R.; CHUNG, F.; GEREMEK, B.; GORHAM, W.; KORNHAUSER, A; MANLEY, M.; QUERO, M.P.; SAVANÉ, M.-A.; SINGH, K.; STAVENHAGEN, R.; SUHR, M.W.; NANZHAO. Z. **Educação: um tesouro a descobrir**, relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. São Paulo: Ed. Cortez, 1998. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_por. Acesso em: 15 jun. 2018.

DEVECI, I.; ÇEPNI, S. Studies conducted on Entrepreneurship in Science Education: thematic review of research. **Jornal of Turkish Science Education**, Ekip Limited, v. 14, p. 126-141, 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/322202924_Studies_Conducted_on_Entrepreneurship_in_Science_Education_Thematic_Review_of_Research. Acesso em: 22 nov. 2018.

- DEWEY, J. **How to think**. Chicago: D.C. Heath & Co., 1910. Disponível em: http://www.gutenberg.org/files/37423/37423-h/37423-h.htm#CHAPTER_SIX. Acesso em: 18 jun. 2018.
- DEWEY, E. **The Dalton laboratoy plan**. Bostron: Ed. Dutton e Company, 1930. Disponível em: <https://archive.org/stream/daltonlaboratory00deweiala#page/n0>. Acesso em: 1 ago. 2018.
- DEWEY, J. **The school and society**. Chicago: University of Chicago Press, 1955. Disponível em: <http://neamathisi.com/new-learning/chapter-2-life-in-schools/john-dewey-on-progressive-education>. Acesso em: 12 mai. 2018.
- DEWEY, J. **Experience and education**. Nova Iorque: Collier Books, 1963. Disponível em: <http://neamathisi.com/new-learning/chapter-2-life-in-schools/john-dewey-on-progressive-education>. Acesso em: 12 mai. 2018.
- DIAS, A.S.; SILVA, A.P.B. O indutivismo no Ensino de Ciências e a inconsistência do argumento indutivista. *In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, 2000. **Anais [...]**. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/1237.pdf>. Acesso em: 24 out. 2018.
- DOLABELA, F. **Oficina do empreendedor**. Rio de Janeiro: Ed. Sextante, 2008. Disponível em: <http://www.martinsfontespaulista.com.br/anexos/produtos/capitulos/535380.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2018.
- DRAYTON, B.; BRUCE, B.C. Progressive Education: Educating for Democracy and the Process of Authority. **International Journal of Progressive Education**, International Association of Educators, Nova Iorque, v. 9, n.2., p. 7-10, 2013. Disponível em: <http://inased.org/v9n2/ijpev9n2.pdf>. Acesso em 18 abr. 2018.
- DUBREUCP, F. Jean-Ovide Decroily. Tradução: Carlos Alberto Vieira Coelho, Jason Ferreira Mafra, Lutgardes Costa Freire e Denise Henrique Mafra. Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4668.pdf>. Acesso em 29.jun. 2018.
- EJILIBE, C.O. Entrepreneurship in Biology education as a means for employment. **The Knowledge Review**, Dublin, v. 26, n. 3, p. 96-100, 2012. Disponível em: <http://www.globalacademicgroup.com/journals/knowledge%20review/ENTREPRENEURSHIP%20IN%20BIOLOGY%20EDUCATION.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2018.
- EIRICEIRA, R.C.S História e vida mental: a psicologia dos povos wundtiana. XIV Encontro Nacional da Associação Brasileira de Psicologia Social, Rio de Janeiro, 2007. **Anais [...]**. Disponível em: www.abrapso.org.br/siteprincipal/anexos/AnaisXIVENA/conteudo/pdf/trab_completo_121.pdf. Acesso em: 18 ago. 2018.
- ENGELMANN, A. A psicologia da Gestald e a ciência empírica contemporânea. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, v. 18, n. 1, p. 1-15, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ptp/v18n1/a02v18n1.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2018.
- ENTREPRENDE. *In: SAVARY DES BRULONS, J. Dictionnaire Universel de Commerce, D'Histoire Naturelle et des Arts et Metiers* [1723]. Paris: Cramer & Philibert, v. 2, 1762. Disponível em: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5656941q/f131.image>. Acesso em: 17 fev. 2018.
- ENTREPRENDRE. *In: LAROUSSE, P. Dictionnaire Français*. [Paris, Vivendi Universal, 2018]. *Online*. Disponível em: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/entreprendre/30065#gDR4hSI76pTfbP7t.99>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- ENTREPRENEUR. *In: SAVARY DES BRULONS, J. Dictionnaire Universel de Commerce, D'Histoire Naturelle et des Arts et Metiers* [1723]. Paris: Cramer & Philibert, v. 2, 1762. Disponível em: <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5656941q/f131.image>. Acesso em: 17 fev. 2018.

ENTREPRENEUR. *In*: LAROUSSE, P. Dictionnaire Français. [Paris, Vivendi Universal, 2018]. *Online*. Disponível em: <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/entrepreneur/30066?q=entrepreneur#29976>. Acesso em: 11 jan. 2018.

EMPREHENDEDOR. *In*: FIGUEIREDO, C. Novo Dicionário da Língua Portuguesa. Lisboa: Imprensa, 1913, p. 734. Disponível em: <http://dicionario-aberto.net/dict.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2018.

EMPRENDER. *In*: PINTO, L.M.S. Dicionário da Língua Brasileira. São Paulo: Typographia de Silva, 1832. Disponível em: <http://dicionarios.bbm.usp.br/pt-br/dicionario/3/emprender>. Acesso em: 2 mar. 2018.

ESCOLA NOVA. *In*: MENEZES, E.T., SANTOS, T.H. Dicionário Interativo da Educação Brasileira – Educabrazil. São Paulo: Midiamix, 2001. Disponível em: <http://www.educabrazil.com.br/escola-nova/>. Acesso em: 26 mai. 2018.

EUROPEAN COMMISSION. **Green paper entrepreneurship in Europe**. Bruxelas: Directorate-General Enterprise and Industry, 2003. Disponível em: http://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/entrepreneurship_europe.pdf. Acesso em: 18 abr. 2018.

EUROPEAN COMMISSION. **Effects and impact of entrepreneurship programmes in higher education**. Bruxelas: Entrepreneurship Unit Directorate-General for Enterprise and Industry, 2012. Disponível em: https://ec.europa.eu/growth/content/effects-and-impact-entrepreneurship-programmes-higher-education-0_en. Acesso em 18 abr. 2018.

EUROPEAN COMMISSION. **Science education for Responsible Citizenship**. Report to the European Commission of the expert group on science education. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, 2015. Disponível em: http://ec.europa.eu/research/swafs/pdf/pub_science_education/KI-NA-26-893-EN-N.pdf. Acesso em: 14 nov. 2018.

EZEUDU, F.O., OFOEGBU, T.O., ANYAEGBUNNAM, N.J. Restructuring STM (Science, Technology, and Mathematics) Education for Entrepreneurship. **US-China Education Review**, Libertyville [USA], David Publishings, v. 3, n.1, p. 27-32, 2013. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED539960.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2108.

FAYOLLE, A. Insights to research on the entrepreneurial process from a study on perceptions of entrepreneurship and entrepreneurs. **Journal of Enterprising Culture**, Singapura, World Scientific Publishing, v. 10, n. 4, 2012.

FEIXAS, G.; SAÚL-GUTIÉRREZ, L. The Multi-Center Dilemma Project: An Investigation on the Role of Cognitive Conflicts in Health. **The Spanish Journal of Psychology**, Madrid, v. 7, n. 1, p. 69-78, Universidad Complutense, 2004. Disponível em: <http://revistas.ucm.es/index.php/SJOP/article/view/SJOP0404120069A/29269>. Acesso em 15 set. 2018.

FELICETTI, S.A.; PASTORIZA, B.S. Aprendizagem significativa e Ensino de Ciências Naturais: um levantamento bibliográfico dos anos de 2000 a 2013. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, Instituto de Física, UFRGS, v. 5, p. 1-12, 2015. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID78/v5_n2_a2015.pdf. Acesso em: 02 set. 2018.

FERREIRA, J. M.; RAMOS, S. C.; GIMENEZ, F. A. P. Estudo comparativo das práticas didático-pedagógicas do ensino de empreendedorismo em universidades brasileiras e norte-americanas. **Revista Alcance**, Itajaí, Universidade do Vale do Itajaí, v. 13, n. 2, p. 207-225, 2006. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/23932/estudo-comparativo-das-praticas-didatico-pedagogicas-do-ensino-de-empreendedorismo-em-universidades-brasileiras-e-norte-americanas>. Acesso em: 23 jul. 2018.

FERRIÈRE, A. **Qu'est-ce que l'École active?** In: VASCONCELLOS, F. Une École nouvelle en Belgique. Neuchâtel [Suiça]: Delachaux & Niestlé, 1922. Prefácio. Disponível em: <https://www.meirieu.com/PATRIMOINE/adolpheferriere.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2018.

FEUERSTEIN, R. **The Theory of Structural Cognitive Modifiability.** In: BARBARA, P. (org.). Learning and Thinking Styles: Classroom Interaction. Washington: National Education Association, School Restructuring Series, Research for Better Schools Inc., Philadelphia, p. 68-134, 1990. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED327322.pdf#page=69>. Acesso em: 27 set. 2018.

FEUERSTEIN, R.; RAND, Y.; HOFFMAN, M.B.; EGOZI, M; SHACHAR-SEGEV, N.B. **Instrumental Enrichment Program.** In: IDOL, L.; JONES, B. (eds.), Educational Values and Cognitive Instruction. Hillsdale [EUA]: Ed. Erlbaum, v. 2, 1991. Disponível em: <http://www.icelp.info/media/358288/-Ch.-4.-IE-program.pdf>. Acesso em: 04 out. 2018.

FEUERSTEIN, REUVEN. In: REVISTA MORASHÁ. Instituto Morashá de Cultura, São Paulo, ed. 84, [jul] 2014. *Online*. Disponível em: <http://www.morasha.com.br/biografias/reuven-feuerstein-alem-dos-limites-da-mente.html>. Acesso em: 04 out. 2018.

FILINOV, G.N. **Anton Makarenko.** Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4659.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2018.

FILION, L.J. From Entrepreneurship to Entreprenology. **Journal of Enterprising Culture**, Singapura, v. 6, n. 1, 1998. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/2432438_From_Entrepreneurship_to_Entreprenology. Acesso em: 30 abr. 2018.

FILION, L.J. Empreendedorismo: Empreendedores e Proprietários Gerentes de Pequenos Negócios. **Revista de Administração de Empresas**, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo v. 34, n. 2, p. 5-28, 1999. Disponível em: www.dge.ubi.pt/msilva/oe_oge/empreendedorimo.pdf. Acesso em 11 jan. 2018.

FILION, L.J. Visão e relações: elementos para um metamodelo empreendedor. **Revista de Administração de Empresas**, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, v. 33, n. 6, p. 50-61, 1993. Disponível em: http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590_S0034-75901993000600006.pdf. Acesso em 14 fev. 2018.

FREINET, C. **Pedagogia do bom senso.** São Paulo: Martim Fontes, 2004. Disponível em: <http://culturadigital.br/gepepi/files/2011/02/Celestin-Frenet-Pedagogia-do-Bom-Senso.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** São Paulo: Ed. Paz e Terra, 17ª. ed., 1987. Disponível em: http://www.dhnet.org.br/direitos/militantes/paulofreire/paulo_freire_pedagogia_do_oprimido.pdf. Acesso em: 08 ago. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Ed. Paz e Terra. 36ª ed., [1996] 2002. Disponível em: http://www.apeoesp.org.br/sistema/ck/files/4-%20Freire_P_%20Pedagogia%20da%20autonomia.pdf. Acesso em 15 set. 2018.

FREITAS, H; OLIVEIRA, M; SACCOL, A.Z.; MOSCAROLA, J. O método de pesquisa survey. **Rev. Administração da USP**, São Paulo, USP, v. 35, n. 3, 2000. Disponível em: http://www.ufrgs.br/gianti/files/artigos/2000/2000_092_RAUSP.PDF. Acesso em: 12 set. 2018.

FREITAS, R.A.M.M. **A cultura escolar como uma questão didática.** In: LIBÂNEO, J.C.; ALVES, N. (orgs.) - Temas de Pedagogia: diálogos entre didática e currículo. São Paulo: Ed. Cortez, 2017. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?isbn=8524925736>. Acesso em: 24 set. 2018.

- FRÖEBEL, F. **The Education of Man**. Nova Iorque: D. Appleton and Company, 1908. Disponível em: <https://ia802302.us.archive.org/31/items/educationofman00fruoft/educationofman00fruoft.pdf>. Acesso em: 22 mai. 2018.
- GADOTTI, M. **O pensamento pedagógico da escola nova**. In: Histórias das ideias pedagógicas. São Paulo: Ática, 1993.
- PREHENDO. In: GAFFIOT, F. Dictionairre français latin [1934]. Versão: V.M. Komarov. Paris: Ed. Gérard Gréco, 2016. Disponível em: http://gerardgreco.free.fr/IMG/pdf/Gaffiot_2016_-_komarov.pdf. Acesso em: 18 jan. 2018.
- GASPARIN, J.L. O pai da didática. **Rev. Carta Capital**, São Paulo, Ed. Confiança, 2010. *Online*. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/educacao/carta-fundamental-arquivo/o-pai-da-didatica>. Acesso em: 31 mai. 2018.
- GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T. (orgs). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>. Acesso em: 16 out. 2017.
- GHATORA, B; STRUTT, R. Incorporating entrepreneurship skills into chemistry and related curriculums. **New Directions in the Teaching of Physical Sciences**, Leicester, University of Leicester, v. 12, n. 1, 2017. Disponível em: <https://eprints.kingston.ac.uk/39840/1/Ghatora-B-39840-VoR.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2018.
- GIL, A.C. **Didática do Ensino Superior**. São Paulo: Atlas, 2012.
- GUIMARÃES, T.B.C. Análise Epistemológica do Campo do Empreendedorismo. In: Encontro da Associação dos Programas de Pós-Graduação em Administração, Rio de Janeiro, 2004. **Anais [...]**. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2004-ecce-2471.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2018.
- GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? **Rev. Psicologia: teoria e pesquisa**, Brasília, Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/ptp/v22n2/a10v22n2.pdf>. Acesso em: 22 out. 2018.
- GUSHI, E. **Design Thinking**: processo de inovação. Criativa Consultoria, 2010. Disponível em: www.criativa.com.br/designthinking.pdf. Acesso em: 27 out. 2018.
- HAMELINE, D. Adolphe Ferriere. **Perspectivas**: revista trimestral de educación comparada. París: UNESCO - Oficina Internacional de Educación, v. 23, n. 1-2, p. 1-23, 1993. Disponível em: <http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/ferrierf.pdf>. Acesso em 25 mai. 2018
- HAMELINE, D. **Édouard Claparède**. Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4666.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2018.
- HAYES, W. **The Progressive Education Movement**: Is It Still a Factor in Today's Schools? Lanham [EUA]: Rowman & Littlefield Education, 2006. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED494126>. Acesso em: 5 ago. 2018.
- HEILAND, H. **Friederich Fröebel**. Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Ed. Masangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4669.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2018.
- HENRIQUE, D.C.; CUNHA, S.K. Práticas didático-pedagógicas no ensino de empreendedorismo em cursos de graduação e pós-graduação nacionais e internacionais. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 9, n. 5, p. 112-136, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ram/v9n5/a06v9n5.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2018.

HILGENHEGER, N. **Johann Herbart**. Tradução: José Eustáquio Romão. Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Ed. Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4672.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2018.

HOFF, S. Fundamentos filosóficos dos livros didáticos elaborados por Ratke, no século XVII. **Revista Brasileira da Educação**, Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, Campinas, n. 25, p. 143-155, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n25/n25a12.pdf>. Acesso em: 9 mai. 2018.

HOFF, S. **Escritos sobre A Nova Arte de Ensinar de Wolfgang Ratke**. Campinas: Autores Associados, 2008. Disponível em <https://books.google.com.br/books?isbn=8574964107>. Acesso em: 12 mai. 2018.

HOFF, S. O compromisso com a educação: proposta de Ratke e do neoliberalismo. In: 23ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação. Caxambu, 2000. **Anais [...]**. Disponível em: <http://23reuniao.anped.org.br/textos/1710t.PDF>. Acesso em: 14 mai. 2018.

HYNES, B. Entrepreneurship education and training: introducing entrepreneurship into non-business disciplines. **Journal of European Industrial Training**, Bingley, MCB University Press, p. 10-17, 1996. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/247612519_Entrepreneurship_education_and_training_-_introducing_entrepreneurship_into_non-business_disciplines. Acesso em: 30 out. 2018.

INSTITUTO CBM. **Programa de Enriquecimento Instrumental**. Cotia: Instituto Centro Brasileiro de Modificabilidade. 2018. *Online*. Disponível em: <https://institutocbm.com.br/formacao-pei-programa-de-enriquecimento-instrumental/>. Acesso em: 2 out. 2018.

IVIC, I. **Lev Semionovich Vygotsky**. Edgar Pereira Coelho (org.). Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Ed. Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4685.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2018.

JIANG, H.; XIONG, W.; CAO, Y. - Research on the Mechanism of Entrepreneurial Education Quality, Entrepreneurial Self-efficacy and Entrepreneurial Intention in Social Sciences, Engineering and Science Education. **EURASIA Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, Ankara, v.13, n.7, p. 3709- 3721, 2017. *Online*. Disponível em: <http://www.ejmste.com/Research-on-the-Mechanism-of-Entrepreneurial-Education-Quality-Entrepreneurial-Self-efficacy-and-Entrepreneurial-Intention-in-Social-Sciences-Engineering-and-Science-Education,75101,0,2.html>. Acesso em: 17 nov. 2018.

JOHNSON-LAIRD, P.N. **Mental models and human reasoning**. Washington: PNAS Early Edition, 2010. Disponível em: <http://mentalmodels.princeton.edu/papers/2010mms%26human-reasoning.pdf>. Acesso em: 22 set. 2018.

JORDÃO, E.M.A **Neurociência cognitiva**. In: FRAZÃO, A. H. (org.). Tópicos de Fisiologia Comparativa. São Paulo, VII Curso de Inverno, IB/USP, 2011. Disponível em: www.ib.usp.br/cursodeinverno/old/2011/livro2011.pdf. Acesso em: 06 out 2018.

KANSO, M.A. Aprendizagem significativa: teoria de Ausubel-Novak. **Rev. HipeScience**, 2015. *Online*. Disponível em: <https://hypescience.com/aprendizagem-significativa-teoria-de-ausubel-novak/>. Acesso em: 2 set. 2018.

KILPATRICK, W.H. **The project method**: the use of the purposeful act in the educative process. Nova Iorque: Teachers College, Columbia University, 1929. Disponível em: <https://ia802706.us.archive.org/7/items/projectmethodus00kilpgoog/projectmethodus00kilpgoog.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2018.

KOHL, M.O. **Vygotsky**: Aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. São Paulo: Scipione, 2010. Disponível em: http://www.birigui.sp.gov.br/educacao/site/admin/arquivos/texto_marta_koll.pdf. Acesso em: 2 ago. 2018.

- LACANALLO, L.F.L, CAMARGO-SILVA, S. S. ; OLIVEIRA, D. E. M. B. ; GASPARIN, J. L. ; TERUYA, T.K. . **Métodos de ensino e de aprendizagem: uma análise histórica e educacional do trabalho didático.** In: VII Jornada do HISTEDBR, 2007, Campo Grande. A organização do trabalho didático na História da Educação. Campo Grande: Editora Uniderp, p. 157-158, 2007. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada7/_GT4%20PDF/M%C9TODOS%20DE%20ENSINO%20E%20DE%20APRENDIZAGEM%20UMA%20AN%C1LISE%20HIST%D3RICA.pdf. Acesso em: 6 jun. 2018.
- LACKÉUS, M. **Entrepreneurship in education: what, why, when, how.** Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, European Commission, 2015. Disponível em: https://www.oecd.org/cfe/leed/BGP_Entrepreneurship-in-Education.pdf. Acesso em: 22 set. 2018.
- LANDSTRÖM, H.; HARIRCHI, G.; ÅSTRÖM, F. Entrepreneurship: Exploring the knowledge base. **Research Policy**, Amsterdam, Ed. Elsevier, n. 41, p. 1154-1181, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733312000704>. Acesso em: 22 mai. 2018.
- LEGRAND, L. **Célestin Freinet.** Tradução: José Gabriel Perissé. Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Ed. Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4664.pdf>. Acesso em: 25 mai. 2017.
- LIBÂNEO, J.C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** São Paulo: Ed. Cortez, 12 ed., 2010. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/339046602/Livro-Pedagogia-e-pedagogos-para-que-Jose-Carlos-Libaneo-pdf>. Acesso em: 15 jun. 2018.
- LIMA, R.S.J. **A pedagogia do amor de Pestalozzi.** Paripiranga [BA]: Faculdade AGES, 2014. Disponível em: <https://www.faculdadeages.com.br/saber/wp/wp-content/uploads/2014/07/6.-S%c3%a1vio-A-PEDAGOGIA-DO-AMOR-DE-PESTALOZZI.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2018.
- LOPES, C.E. O projeto de psicologia científica de Edward Tolman. **Rev. Scientle Studia**, São Paulo, p. 237-250, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ss/v7n2/v7n2a05.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2018.
- LOPES, R.M.A. (org.). **Educação empreendedora: conceitos, modelos e práticas.** Rio de Janeiro: Ed. Elsevier, 2010.
- LOPES, R.M.A. (org.). **Ensino de Empreendedorismo no Brasil: panorama, tendências e melhores práticas.** Rio de Janeiro: Ed. Alta Books, 2017.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: Ed. EPU. 1986.
- MANN, H. - **A few thoughts for a young man: a lecture.** Boston: Boston Mercantile Library Association, Ed. Ticknor, Redd and Fields, 1853. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=yRAAAAAYAAJ&redir_esc=y. Acesso em: 1 ago. 2018.
- MARQUES, L. William Kilpatrick e o método de projeto. **Cadernos de Educação de Infância**, Lisboa: Associação Portuguesa de Educadores de Infância, n. 107, p. 4-5, 2016. Disponível em: <http://apei.pt/upload/ficheiros/edicoes/Artigo%20Destaque.pdf>. Acesso em: 29 mai. 2018.
- MARQUES, R. **Benjamin Bloom: o modelo de ensino para a mestria.** Santarém: Escola Superior de Educação de Santarém, 2018. Disponível em: <http://www.eses.pt/usr/ramiro/mestria.htm>. Acesso em: 17 out. 2018.
- MARTIN, B. **Nonlinear Thinking: An Exploration of Technology and its Impact on Strategy, Marketing, Innovation and the Structure of the Firm.** Texas: (s.ed.), 2008. Disponível em: https://nonlinearthinking.typepad.com/nonlinear_thinking/2008/07/the-business-model-canvas.html. Acesso em: 31 out. 2018.

MARTINS, S.N. **Educação empreendedora transformando o ensino superior**: diversos olhares de estudantes sobre professores empreendedores. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <http://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/3632/1/421844.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2018.

MATTHEWS, C. Os milagres do Dr. Feuerstein: os controvertidos exercícios de ginástica mental deste psicólogo que estão fazendo sucesso até mesmo na Bahia. **Seleções de Reader's Digest**, Rio de Janeiro, p. 88-95, [abr.] 2002. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/263525512/Selecoes-Os-Milagres-Do-Dr-Feuerstein#scribd>. Acesso em: 27 set. 2018.

McCLELLAND, D.C. **The achieving society**. Nova Iorque: MacMillan Publishing Co., 1961. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=Rl2wZw9AFE4C&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true. Acesso em: 20 abr. 2018.

MELHADO, J.P.; MILER, A. **Empreendedorismo nas Universidades**. São Paulo: Endeavor Brasil, 2014. *Online*. Disponível em: <https://endeavor.org.br/empreendedorismo-nas-universidades-2014/>. Acesso em: 25 jul. 2017.

MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: Edipucrs, 2000. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=IWIsPQqz6MgC&pg=PA69&hl=pt-BR&source=gbs_toc_r&cad=3#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 18 ago. 2018.

MORAES, S.; MALUF, M.F.M. Psicomotricidade no contexto da neuroaprendizagem: contribuições à ação psicopedagógica. **Rev. Psicopedagogia**, Associação Brasileira de Psicopedagogia, São Paulo, v. 32, n. 97, p. 84-92, 2015. *Online*. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0103-84862015000100009&script=sci_abstract. Acesso em: 4 out. 2018.

MORAES, R; GALIAZZI, M.C. - **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2016.

MORAES SILVA, A. **Diccionario da lingua portugueza** - recompilado dos vocabularios impressos ate agora, e nesta segunda edição novamente emendado e muito acrescentado, por Antonio de Moraes Silva. Lisboa: Typographia Lacerdina, 1789. Disponível em: <http://dicionarios.bbm.usp.br/pt-br/dicionario/2/emprend%C3%A8r>. Acesso em: 20 abr. 2018.

MORAIS, C. **Descrição, análise e interpretação de informação quantitativa**: escalas de medida, estatística descritiva e inferência estatística. Bragança Paulista: Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, 2010. Disponível em: <http://www.ipb.pt/~cmmm/discip/ConceitosEstatistica.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2018.

MORAIS, S. **Planejamento neuroeducativo**. Foz do Iguaçu: Instituto Cognare, 2013. *Online*. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/suzaneademoraes/ebook-10-descubra-como-fazer-um-planejamento-neuroeducativo-dez2013>. Acesso em: 4 out. 2018.

MORAN, J.M. Metodologias Ativas Unisul. [Entrevista cedida ao] Prof. Roberto Iunskovski. Tubarão: Universidade do Sul de Santa Catarina, 2017. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=O4icT4Z8m6Q>. Acesso em: 31 mar. 2018.

MOREIRA, M.A. Modelos mentais. **Rev. Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, Instituto de Física, UFRGS, v. 1, n. 33, 1996. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID17/v1_n3_a1.pdf. Acesso em: 21 set. 2018.

MOREIRA, M.A. - CABALLERO, M.C. RODRIGUES, K.L. (orgs.) **Aprendizagem Significativa**: um conceito subjacente. Burgos: Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo, 1997. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>. Acesso em: 2 set. 2018.

MOREIRA, M.A.; MASSONI, E.F.S. **Aprendizagem Significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, M.A. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências**. Porto Alegre: UFRGS, 2009. *Online*. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios5.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2018.

MOREIRA, M.A. **Interfaces entre teorias de aprendizagem e Ensino de Ciências/Física**. Porto Alegre: UFRGS, 2015. *Online*. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/public/tapf/tapf_v26_n6.pdf. Acesso em: 14 ago. 2018.

MORIN, E. É preciso ensinar a compreensão humana. **Rev. Fronteiras do Pensamento**, Porto Alegre, Programa Milênio, 2015. *Online*. Disponível em: <http://www.frenteiras.com/entrevistas/edgar-morin-compreensao-humana>. Acesso em: 19 set. 2016.

MORMUIL, N.M.; MACHADO, M.C.G. Rui Barbosa e a educação brasileira: os pareceres de 1822. **Cadernos de História da Educação**, Uberlândia, Editora da Universidade de Uberlândia, v. 12, n. 1, p. 277-294, 2013. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/che/article/view/22909>. Acesso em: 15 mai. 2018.

MUNARI, A. **Jean Piaget**. Tradução: Daniele Saheb. Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4676.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2018.

NASSIF, V.M.J; GHOBRI, A.N.; SILVA, N.S. Understanding the entrepreneurial process: a dynamic approach. **Brazilian Administration Review**, Curitiba, v. 7, n. 2, p. 213-226, 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1807-76922010000200007&script=sci_arttext. Acesso em: 20 mai. 2018.

NECK, H.M., GREENE, P.G. Entrepreneurship education Known worlds and new frontiers. **Journal of Small Business Management**, International Council for Small Business, Washington, n. 49, p. 55-70, 2011. *Online*. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1540-627X.2010.00314.x>. Acesso em: 18 set. 2018.

NOGUEIRA, P.G.; LIMA, R.A.; GOMES, D.B.; MONTEIRO, V.L.G. Projetos didático-pedagógicos no ensino de biologia em uma escola pública no município de Porto Velho-RO. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Centro de Ciências Naturais e Exatas, UFSM, Santa Maria, v. 18, n. 4, p.1400-1406, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/download/15071/pdf>. Acesso em 16 nov. 2018.

NOGUEIRA, Z. P. **Atividades lúdicas no ensino/aprendizagem de língua inglesa**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2007. *Online*. Disponível em: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/967-4.pdf. Acesso em: 18 out. 2016.

NOVAK, S. **O problema da interação na era da aprendizagem autônoma**: pressupostos epistemológicos da educação à distância na perspectiva construtivista. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, UFRGS, Porto Alegre, 2005. Disponível em: <http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/5143/000510653.pdf?sequence=1>. Acesso em: 15 jul. 2018.

NUNES, M.F. As metodologias de ensino e o processo de conhecimento científico. **Educar em Revista**, Curitiba, n.9, p. 49-58, 1993. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40601993000100008. Acesso em: 16 out. 2018.

- OLIVEIRA, M.C.; PONTE, V.M.R.; BARBOSA, J.V. Análise das metodologias e técnicas de pesquisas adotadas nos estudos brasileiros sobre Balanced Scorecard: um estudo de artigos publicados no período de 1999 a 2006. *In: XIII Congresso Brasileiro de Custos, Associação Brasileira de Custos, Belo Horizonte, 2006. Anais [...].* Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/download/1701/1701>. Acesso em: 06 ago. 2016.
- OLIVEIRA, C.A.A., BURCHARTH, A.L.L.A., DUTRA, M.C.A. - **SEBRAE/Estudos Teóricos Referenciais Sobre Educação Empreendedora**. Belo Horizonte: Ed. Nova Lima/Fundação Dom Cabral, 2016. Disponível em: <https://www.fdc.org.br/professorespesquisa/publicacoes/Paginas/publicacao-detalhe.aspx?publicacao=18548>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- OLIVEIRA, M.A. A pedagogia intuitiva da escola elementar de Pestalozzi: como se ensinava Aritmética? **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 59, p.1005-1031, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v31n59/0103-636X-bolema-31-59-1005.pdf>. Acesso em: 28 mai. 2018.
- OSTERMANN, F., CAVALCANTI, C.J.H. **Teorias de Aprendizagem**. Porto Alegre: Evangraf, 2011. Disponível em: http://www.ufrgs.br/sead/servicos-ead/publicacoes-1/pdf/Teorias_de_Aprendizagem.pdf. Acesso em: 3 ago. 2018.
- OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business Model Generation -Inovação em Modelos de Negócios: um manual para visionários, inovadores e revolucionários**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011. Disponível em: <http://brazil.enactusglobal.org/wp-content/uploads/sites/2/2017/01/Business-Model-Generation.pdf>. Acesso em: 16.set.2018.
- PACHECO, L.M.B.; SISTO, F.F. Aprendizagem por interação e traços de personalidade. **Psicologia Escolar e Educacional**, Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, Campinas, v. 1, n. 1, p. 67-76, 2003. Disponível em: <http://www.abrapee.psc.br/7-1.pdf>. Acesso em: 7 set. 2018.
- PACHECO, L.M.B. - **Traços de personalidade e aprendizagem por conflito sociocognitivo**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998. Disponível em: http://taurus.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/251031/1/Pacheco_LilianMirandaBastos_M.pdf. Acesso em: 6 set. 2018.
- PAIVA JR., F.G.; CORDEIRO, A.T. Empreendedorismo e o Espírito Empreendedor: Uma Análise da Evolução dos Estudos na Produção Acadêmica Brasileira. *In: Encontro da Associação dos Programas de Pós-Graduação em Administração, Salvador, 2002. Anais [...].* Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/enanpad2002-eso-1576.pdf>. Acesso em: 31 out. 2018.
- PARKHURST, H. **Education on the Dalton Plan**. Nova Iorque: E. P. Dutton & Company, 1922. Disponível em: <https://archive.org/stream/educationontheda028244mbp#page/n0>. Acesso em: 1. ago. 2018.
- PENALUNA, A. **Enterprise and Entrepreneurship Education: Guidance for UK Higher Education Providers**. Gloucester: The Quality Assurance Agency for Higher Education, 2018. *Online*. Disponível em: <http://www.qaa.ac.uk/en/Publications/Documents/Enterprise-and-entpreneurship-education-2018.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2018.
- PEREIRA, A.P.; OSTERMANN, F. A aproximação sociocultural à mente, de James V. Wertsch, e implicações para a educação em ciências. **Rev. Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 23-39, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n1/02.pdf>. Acesso em: 18 set. 2018.
- PERES, E.T. O diabo inventou a escola? Escola ativa na visão de Adolphe Ferrière. *In: Centro de Estudos e Investigações em História da Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, [s.d.]. Resenha*. Disponível em: http://www.miniweb.com.br/educadores/teoria_educ/resenha_FERRI%C8RE.pdf. Acesso em: 26 mai. 2018.

PETENUCCI, M.C. Desvelando a pedagogia histórico-crítica. **Caderno Pedagógico do Programa de Desenvolvimento Educacional do Estado do Paraná**, Universidade Estadual de Maringá, Pérola, 2008. *Online*. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2289-6.pdf>. Acesso em: 16 set. 2018.

PETTY, G. **Teaching Today: a practical guide**. Cheltenham: Nelson Thornes Ltd., 4 ed., 2010. Disponível em: [http://elearning.fit.hcmup.edu.vn/~longld/References%20for%20TeachingMethod&EduTechnology%20-%20Tai%20lieu%20PPDH%20&%20Cong%20Nghe%20Day%20Hoc/\(Book\)%20-%20Sach%20tham%20khao%20-%20Teaching%20Method/2010%20G.Petty%20-%20Teaching%20Today%20A%20Practical%20Guide%204th%20Ed.pdf](http://elearning.fit.hcmup.edu.vn/~longld/References%20for%20TeachingMethod&EduTechnology%20-%20Tai%20lieu%20PPDH%20&%20Cong%20Nghe%20Day%20Hoc/(Book)%20-%20Sach%20tham%20khao%20-%20Teaching%20Method/2010%20G.Petty%20-%20Teaching%20Today%20A%20Practical%20Guide%204th%20Ed.pdf). Acesso em: 25 ago. 2018.

PINLOCHE, A. **La réforme de l'éducation em Allemagne au dix-huitième siècle**: Basedow et le Philanthropinisme. Paris: Ed. Armand Colin, 1889. Disponível em: <https://ia800203.us.archive.org/21/items/larformedeld00pinl/larformedeld00pinl.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2018.

PINTASSILGO, J.; PEDRO, L. **Formação de professores e Escola Ativa**: reflexões em torno de uma “tradição de inovação”. Lisboa: Repositório Universidade de Lisboa, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/10736/1/Artigo%20HISTEDBR%20JP%20%26%20LCP.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2018.

PLUCKER, J. A.; ESPING, A. (orgs.). **Human intelligence**: historical influences, current controversies, teaching resources. Baltimore: Johns Hopkins University, 2016. *Online*. Disponível em: <http://www.intelltheory.com/ethorndike.shtml>. Acesso em: 22 out. 2018.

POEFDS **Robert Gagné**. Lisboa: Programa Operacional do Emprego, Formação e Desenvolvimento Social, Recursos Didáticos para a Formação de Tutores em Contexto de Trabalho, 2008. *Online*. Disponível em https://elearning.iefp.pt/pluginfile.php/49579/mod_scorm/content/0/teo01/05teo01f.htm. Acesso em: 31 jul. 2018.

POREH, A.; SULTAN, A.; LEVIN, J. The Rey Auditory Verbal Learning Test: Normative data for the Arabic-speaking population and analysis of the differential influence of demographic variables. **Psychology & Neuroscience**, Rio de Janeiro, Pontificia Universidade Católica do Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 57-61, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pn/v5n1/a08v5n1.pdf>. Acesso em: 27 set. 2018.

PORLÁN, R; MARTIN, J **El diário del professor**: un recurso para la investigation en el aula. Sevilla: Ed. Diada, 1997. Disponível em: <https://profesorailianartiles.files.wordpress.com/2013/03/diario-del-maestro.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2018.

PRADO, M.L.; VELHO, M.B.; ESPÍNDOLA, D.S., SOBRINHO, S.H., BACKES, V.M. Arco de Charle Maguerez: refletindo estratégias de metodologia ativa na formação de profissionais de saúde. **Rev. Escolar Anna Nery**, Rio de Janeiro, n. 16, v. 1, Rio de Janeiro, p. 172-177, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452012000100023. Acesso em: 19 jun. 2018.

PRÄSS, A.R. **Teorias de Aprendizagem**. Miami: Scrinia Libris, 2012. *Online*. Disponível em: http://www.física.net/monografias/Teorias_de_Aprendizagem.pdf. Acesso em: 14 mai. 2017.

PREHENDO. *In*: TORRINHA, F. Dicionário latino-português. Cidade do Porto: Ed. Marânus, 1945.

PRYTOLUK, A.L. - **Percepções sobre a Educação Empreendedora e o Ensino de Ciências**: Base de dados do questionário. Porto Alegre: UFRGS, 2018. Apêndice B.

READHEAD, Z.N. **A.S. Neill's Summerhill School**. Leiston: (s.d.). *Online*. Disponível em: <http://www.summerhillschool.co.uk/>. Acesso em: 15 mai. 2018.

REDDIE, C. **Abbotsholme 1889-1899: ten years' work in an educational laboratory**. Londres: 1900. Disponível em: https://archive.org/stream/abbotsholme00redd/abbotsholme00redd_djvu.txt. Acesso em: 28 jul. 2018.

REDDIE, CECIL. In: **ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA**. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc., [2018] *Online*. Disponível em: <https://www.britannica.com/biography/Cecil-Reddie>. Acesso em: 28 jul. 2018.

REIS, L. **John Locke**. Curitiba: Portal Mundo Ciência, 2016. *Online*. Disponível em: <http://www.mundociencia.com.br/filosofia/john-locke/>. Acesso em 13 mai. 2018.

REZ, R. **O cérebro trino: reptiliano, límbico e neocórtex**. São Paulo: Nova Escola de Marketing, 2018. *Online*. Disponível em: <https://novaescolademarketing.com.br/neuromarketing/o-cerebro-trino-reptiliano-limbico-e-neocortex/>. Acesso em: 24 set. 2018.

RIBAS, G.C. As bases neuroanatômicas do comportamento: histórico e contribuições recentes. **Rev Brasileira de Psiquiatria**, São Paulo, ano 29, n. 1, p. 63-71, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-44462007000100017&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 3 out. 2018.

RICHEY, R.C. **The legacy of Robert M. Cagné**. Siracuse: National Library of Education, 2000. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=ED445674>. Acesso em: 31 jul. 2018.

RIPPER, A.V. Significação e mediação por signo e instrumento. **Rev. Temas em Psicologia**, Ribeirão Preto, v. 1, n. 1, p. 25-30, 1993. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v1n1/v1n1a05.pdf>. Acesso em: 14 set. 2018.

RODRIGUES, J.P. **Comênio, o pai da didática moderna**. Lisboa: Portal Galego da Língua, Série Grandes Pensadores, 2016. Documentário. Disponível em: <http://pgl.gal/comenio-pai-da-didatica-moderna-documentario-da-serie-grandes-educadores/>. Acesso em: 31 mai. 2018.

RODRIGUES, F.A.F.C.; PAULA, K.M.P.; SILVEIRA, K.A. Concepções sobre mediação da aprendizagem e relações com indicadores de estresse ocupacional. **Rev. Psicologia Escolar e Educacional**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 253-263, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572017000200253. Acesso em: 27 set. 2018.

RÖHRS, H. **Maria Montessori**. Tradução: Danilo Di Manno de Almeida, Maria Leila Alves. Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Ed. Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4679.pdf>. Acesso em 27 mai. 2018.

ROTTER, J. B. Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. **Psychological Monographs: General and Applied**, American Psychological Association, Washington, v. 80, n. 1, p. 1-28, 1966. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/161c/b7ac92d7571042bb11ebdaaa1175be8079f8.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2018.

SAFFANGE, J.F. **Alexander Sutherland Neill (1883-1973)**. UNESCO, Oficina Internacional de Educación, Genebra, v. 24, p. 220-230, 1994. Disponível em: <http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/neills.PDF>. Acesso em: 20 abr. 2018.

SAMPAIO, M. **Freinet: evolução histórica e atualidades**. São Paulo: Ed. Scipione, 1989.

SALOMÃO, G. **O Método**. São Paulo: Lar Montessori, [2013]. *Online*. Disponível em: <https://larmontessori.com/o-metodo/>. Acesso em: 27 mai. 2018.

SALZMANN, C.G. **Über die heimlichen Sünden der Jugend**. Viena: Siegfried Lebrecht Cruftius, 1813. Disponível em: http://digital.bib-bvb.de/view/bvbmets/viewer.0.6.2.jsp?folder_id=0&dvs=1532786123184~31&pid=2848638&locale=pt&usePid1=true&usePid2=true#. Acesso em: 28 jul. 2018.

SALZMANN, CHRISTIAN GOTTHILF. *In*: ENCYCLOPEDIA OF CHILDREN AND CHILDHOOD IN HISTORY AND SOCIETY. Michigan: The Gale Group Inc., 2004. Disponível em: <https://www.encyclopedia.com/children/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/salzmman-christian-gothilf-1744-1811>. Acesso em: 28 jul. 2018.

SANTOS, C.S. **Ensino de Ciências: Abordagem Histórico-Cultural**. Campinas: Ed. Autores Associados, 2005.

SANTOS, J.A.S. Teorias da Aprendizagem: Comportamentalista, Cognitivista e Humanista. **Rev. Sigma**, Amapá, v. 2, p. 97-111, 2006. Disponível em: http://aprendizagemhumanista.weebly.com/uploads/6/9/4/2/6942932/teorias_da_aprendizagem_comportamentalista_cognitivista_e_humanista.pdf. Acesso em: 29 mai. 2018.

SARASVATHY, S. D. **Effectuation: elements of entrepreneurial expertise**. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2008. Disponível em: https://cdm.epfl.ch/files/content/sites/mtei/files/shared/mtei_seminars/2008/saravsathy_book_101108.pdf. Acesso em: 23 mar. 2018.

SAY, J.B. **Tratado de Economia Política**. Tradução: Balthazar Barbosa Filho. São Paulo: Abril Cultural, 1983. Disponível em: <http://docs12.minhateca.com.br/954853034,BR,0,0,Tratado-de-Economia-Pol%C3%ADtica---Jean-Baptiste-Say.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2018.

SAY, J.B. **Traité de économie politique**. Paris: Institut Coppet, [1803] 2011. Disponível em: <https://www.institutcoppet.org/wp-content/uploads/2011/12/Traite-de-economie-politique-Jean-Baptiste-Say.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2018.

SAY, JEAN-BAPTISTE (1767-1832). *In*: SANDRONI, P. Novissimo dicionário de economia. São Paulo: Ed. Best Seller, 1999. Disponível em: <http://sinus.org.br/2014/wp-content/uploads/2013/11/FMI.BMNov%C3%ADssimo-Dicion%C3%A1rio-de-Economia.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2018.

SCHIMIDT, H.G. Problem based learning: rationale and description. **Medical Education**. Maringá: Instituto de Medicina Integrada, n. 17, p. 11-16, 1983. Disponível em: https://repub.eur.nl/pub/2745/eur_schmidt_143.pdf. Acesso em: 21 out. 2018.

SCHOOLS, C.C. **Problem based learning**. West Point: Center for Teaching Excellence, United States Military Academy, 2007. *Online*: Disponível em https://www.usma.edu/cfe/Literature/Schools_07.pdf. Acesso em 26.fev.2018.

SCHUMPETER, J.A. **A teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juros e ciclo de negócios**. São Paulo: Ed. Nova Cultural, 1997. Disponível em: http://www.ufjf.br/oliveira_junior/files/2009/06/s_Schumpeter_-_Teoria_do_Desenvolvimento_Econ%C3%B4mico_-_Uma_Investiga%C3%A7%C3%A3o_sobre_Lucros_Capital_Cr%C3%A9dito_Juro_e_Ciclo_Econ%C3%B4mico.pdf. Acesso em: 26 fev. 2018. [Edição em alemão disponível em: <http://www.wertewirtschaft.org/static/literatur/Buch/schumpeter-theorie-der-wirtschaftlichen-entwicklung-eine-untersuchung-ueber-unternehmergewinn-kapital-kredit-zins-und-den-konjunkturzyklus.pdf>].

SCHUMPETER, J.A. **Capitalismo, socialismo, democracia**. Tradução: Ruy Jungmann. Rio de Janeiro: Ed. Fundo de Cultura, 1961. Disponível em: http://www.ie.ufrj.br/intranet/ie/userintranet/hpp/arquivos/100820171042_SchumpeterCapitalismoSocialismoeDemocracia.pdf. Acesso em 26.fev.2018. [Edição em alemão disponível em: [cnqzu.com/library/Economics/marxian_economics/Schumpeter, Joseph-Capitalism, Socialism and](http://cnqzu.com/library/Economics/marxian_economics/Schumpeter,_Joseph-Capitalism,_Socialism_and)

Democracy.pdf].

SHANE, S.A.; VENKATARAM, S. The promise of entrepreneurship as a field of research. **Academy of Management Review**, Nova Iorque, n. 25, v. 1, p. 217–226, 2000. Disponível em: <https://entrepreneurscommunicate.pbworks.com/f/Shane%20%252B%20Venkat%20-%20Ent%20as%20field.pdf>. Acesso em: 7 mai. 2018.

SILVA, J.A.M. **Avaliando a avaliação**. Monografia (Especialização em Docência Superior) - Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.avm.edu.br/monopdf/8/JORGE%20AROLDO%20MACHADO%20DA%20SILVA.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2018.

SILVA, U.R. Filosofia, educação e metodologia de ensino em Comenius. *In*: II Seminário Nacional de Filosofia e Educação – Confluências, Santa Maria, 2006. **Anais [...]**. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/gpforma/2senafe/PDF/013e4.pdf>. Acesso em: 4 mai. 2018.

SMITH, A. **A Riqueza das Nações**. São Paulo: Ed. Nova Cultural, 1996. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1x35tXz-J0_FjVQ7joFsjGRIwddXgzTi9/view. Acesso em: 26 jan. 2018.

SMITH, L. M. **Burrhus Frederic Skinner**. Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Ed. Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4663.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2018.

SOËTARD, M. **Jean-Jacques Rousseau**. Tradução: Verone Lane Rodrigues Doliveira. Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Ed. Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4675.pdf>. Acesso em: 10 mai. 2018.

SOËTARD, M. **Johann Pestalozzi**. Tradução: Martha Aparecida Santana Marcondes, Pedro Marcondes, Ciriello Mazzetto. Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco, Ed. Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4681.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2018.

SOUZA, A.C. **Rousseau: a arte da filosofia, literatura e educação**. *In*: Curso de Extensão Universitária intitulado Rousseau: A Arte da Filosofia, Literatura e Educação, UNESP/UNICAMP, Araraquara: 2001. Disponível em: <https://www.unicamp.br/~jmarques/cursos/2001rousseau/acs.htm>. Acesso em: 14 mai. 2018.

SUSIANNA, N. The Chemistry teaching program for developing the senior high school students' Entrepreneurial Attitudes. **US-China Education Review**, Libertyville [USA], David Publishings, [s.n.], p. 909-923, 2011. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED529908.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2018.

TARDIF, M; LESSARD, C. (orgs.). **O ofício de professor: histórias, perspectivas e desafios internacionais**. Petrópolis: Ed. Vozes, 2008.

TAROUCO, L. **Teoria da Aprendizagem e aplicação ao projeto instrucional**: Gagné. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. *Online*. Disponível em: <http://penta2.ufrgs.br/edu/objetivo/gagne.html>. Acesso em: 31 jul. 2018.

TENENBAUM, S. **Carl R. Rogers and Non-Directive Teaching**. Washington: Association for Supervision and Curriculum Development, 1959. Disponível em: http://www.ascd.org/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_195902_tenenbaum.pdf. Acesso em: 04 ago. 2018.

TERNER, G.L.K. **Avaliação da aplicação dos métodos de análise e solução de problemas em uma empresa metal-mecânica**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - PPG Engenharia de Produção, UFRGS, 2008. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/15589/000684638.pdf?sequence=1>. Acesso em: 24 out. 2018.

TERUYA, T.K.; GOMES, I.O.; LUZ, M.G.E.; CARVALHO, A.M. **As contribuições de John Locke no pensamento educacional contemporâneo**. In: Grupo de Estudos e Pesquisas “História, Sociedade e Educação no Brasil”, Faculdade de Educação – Unicamp, IX Jornada, Belém do Pará, 2010. Disponível em: http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada9/_files/BDxADftT.pdf. Acesso em: 13 mai. 2018.

THE FEUERSTEIN INSTITUTE. **Mediated Learning Experience Instrumental Enrichment**. Jerusalém: International Institute for the Enhancement of Learning Potential, 2014. Disponível em: <http://www.icelp.info/media/328554/teaching-diagrams-basic-eng.pdf>. Acesso em: 4 out. 2018.

THORNDIKE, E.L. **The fundamentals of learning**. Nova Iorque: Teachers College, Columbia University, 1932. Disponível em: <https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015003493056;view=1up;seq=10>. Acesso em: 14 jul. 2018.

TIIA RÜÜTMANN, H.K. Teaching Strategies for Direct and Indirect Instruction in Teaching Engineering. **International Journal of Environment and Pollution**, Tallinn [Estônia], v. 1, n. 3, p. 37-44, 2011. Disponível em: <http://journals.sfu.ca/onlinejour/index.php/i-jep/article/viewFile/1805/1930>. Acesso em: 18 out. 2018.

TODOR, O. A. Feuerstein Instrumental Enrichment Program: instrumental learning method. In: International Conference of Scientific Paper. Brasov, 2013. **Anais [...]**. Disponível em: http://www.afahc.ro/ro/afases/2013/socio/Todor_Feuerstein.pdf. Acesso em: 2 out. 2018.

TOLMAN, E.C. **Behavior an psychological man: Essays in motivation and learning**. Los Angeles: University of California Press, 1961. Disponível em: <https://archive.org/details/behaviorpsycholo00tolm>. Acesso em: 26 ago. 2018.

TOLMAN, E.C. **Purposive behavior in animals and man**. Des Moines [USA]: Ed. Meredith Publishing Company, 1967. Disponível em: <https://ia601600.us.archive.org/30/items/in.ernet.dli.2015.138824/2015.138824.Purposive-Behavior-In-Animals-And-Men.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2018.

VÁRNAGY, T. O pensamento político de John Locke e o surgimento do liberalismo. **Filosofia Política Moderna**, São Paulo, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales, Departamento de Ciências Políticas, Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, USP, 2006. Disponível em: http://biblioteca.clacso.edu.ar/ar/libros/secret/filopolmpt/04_varnagy.pdf. Acesso em: 12 mai. 2018.

VASCONCELOS, C., PRAIA, J.F., ALMEIDA, L.S. Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem de Ciências: da instrução à aprendizagem. **Psicologia Escolar e Educacional**, Campinas, Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, v. 1, n. 1., 2003. Disponível em: <http://www.abrapee.psc.br/7-1.pdf>. Acesso em: 6 set. 2018.

VIANNA, M.; VIANNA, Y.; ADLER, I.K.; LUCENA, B.; RUSSO, B. - **Design Thinking: inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MG V Press, 2012. Disponível em: www.livrodesignthinking.com.br/. Acesso em: 29 out. 2018.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem** [1934]. Forte da Casa [Portugal]: Climepsi Editores, 2007. Disponível em: <http://www.ebooksbrasil.org/eLibris/vigo.html>. Acesso em: 2 ago. 2018.

WELTON, J. M.A. **Principles and methods of teaching**. Londres: University Tutorial Press, University of Leeds, 1906. Disponível em: <https://archive.org/stream/principlesmethod00weltuoft#page/n5/mode/2up>. Acesso em: 25 mai. 2018.

WENNEKERS, S. **Entrepreneurship at country level: economic an non-economic determinants**. Rotterdam: Erasmus Research Institute of Management, 2006. Disponível em: <https://repub.eur.nl/pub/7982/EPS2006081ORG9058921158Wennekers.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2018.

WERTSCH, J.H. **Vozes da Mente**: Abordagem Sociocultural ao Livro de Ação Mediada. Cambridge: Harvard University Press, 1993. Sinopse. Disponível em: <http://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674943049>. Acesso em: 20 set. 2018.

WESTBROOK, R. **John Dewey**. Recife: MEC, Fundação Joaquim Nabuco: Ed. Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me4677.pdf>. Acesso em: 23 mai. 2018.

WILLIS, J. **The simple thing I do to promote brain-based learning in my classroom**. Louisville: TeachThought, 2017. *Online*: Disponível em: <https://www.teachthought.com/learning/the-simple-things-i-do-to-promote-brain-based-learning-in-my-classroom/>. Acesso em: 06 out. 2018.

ZIMRING, F. **Carl Rogers**. Recife: MEC, Ed. Massangana, 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me-4665.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2018.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

APÊNDICE A

**QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO DA DISSERTAÇÃO “ARTICULAÇÕES
ENTRE A EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA E O ENSINO DE CIÊNCIAS”**

André Luis Prytoluk

Porto Alegre

2019

Ensino de Ciências e Educação Empreendedora

Colega do nosso PPG em Educação em Ciências da FURG:

Solicito cinco minutos de seu tempo para preencher um questionário que subsidiará minha dissertação, cujo tema são as "Articulações entre a Educação Empreendedora e o Ensino de Química, Física e Biologia". Sua contribuição será muito valiosa para traçarmos um panorama sobre o tema. Os resultados em breve serão publicados e disponibilizados nos repositórios de livre acesso.

Muito obrigado!

André Prytoluk

*Obrigatório

1. Eu leciono... *

Marque todas que se aplicam.

Química.

Física.

Biologia.

2. Minhas turmas são de ... *

Marque todas que se aplicam.

ensino fundamental.

ensino médio.

ensino superior.

3. Eu leciono em...(se atualmente você não leciona, considere seu último vínculo) *

Marcar apenas uma oval.

escola pública.

escola privada.

escola pública e privada.

4. Eu tenho entre...

Marcar apenas uma oval.

20 e 30 anos.

30 e 40 anos.

40 e 50 anos.

50 a 60 anos

60 a 70 anos

70 ou mais

5. Minhas aulas...(escolha única) *

Marcar apenas uma oval.

- são mais expositivas.
- envolvem atividades individuais na maior parte do tempo.
- envolvem atividades em grupo na maior parte do tempo.
- equilibram a parte expositiva com atividades individuais ou em grupo.

6. Além de aulas expositivas e tarefas orientadas durante o ano letivo, utilizo como método (um ou mais) *

Marque todas que se aplicam.

- Aprendizagem de Competência, baseado em Benjamin Bloom
- Método Expositivo, com os organizadores prévios expositivo e comparativo de David Ausubel.
- Ensino Programado, baseado em Skinner.
- Aprendizagem Pela Descoberta
- Aprendizagem por Simulação
- Método Dialético
- Aprendizagem por Pesquisa
- Aprendizagem por Projetos
- Aprendizagem Baseada em Estudo de Caso
- Aprendizagem Baseada em Problemas
- Outro:

7. Em minhas aulas, utilizamos...(um ou mais) *

Marque todas que se aplicam.

- seminário.
- dramatização.
- trabalho em grupo.
- práticas de laboratório.
- estudo dirigido, fora da sala.
- visitas e saídas de campo.
- simulações e maquetes.
- Outro:

8. Como recursos didáticos, utilizo...(um ou mais) *

Marque todas que se aplicam.

- quadro-verde ou de marcador.
- jornais, cartazes, revistas e livros.
- textos copiados ou próprios.
- objetos ou espécimes reais.
- instrumentos como microscópios, equipagem de laboratório.
- computador (entre os alunos).
- projeção de imagens e textos.
- audiovisuais.
- celulares dos alunos.
- Outro:

9. Minhas disciplinas se envolvem com atividades...(um ou mais) *

Marque todas que se aplicam.

- científicas, como Feira de Ciências e outras.
- culturais na escola ou na comunidade.
- competitivas, como gincanas, robótica (ou outras).
- que beneficiam a comunidade ou pessoas da comunidade.
- que buscam a inovação, soluções para problemas.
- que incentivam a criação de produtos e serviços, mesmo que experimentais ou temporários.
- que promovem a criação de renda ou de pequenos negócios .

10. Minhas disciplinas...(um ou mais) *

Marque todas que se aplicam.

- tem pouco espaço para atividades práticas e experimentais, em razão dos conteúdos a serem alcançados.
- tem um bom espaço para atividades práticas e experimentais, conciliado com os momentos expositivos.
- apresentam conteúdos e práticas que pouco se relacionam diretamente com o mercado de trabalho e renda.
- apresentam conteúdos e práticas que se relacionam diretamente com o mercado de trabalho e renda.
- apresentam conteúdos e práticas que poderiam ser relacionadas com o mercado de trabalho e renda.

11. Se me perguntassem como minhas disciplinas poderiam se relacionar com Empreendedorismo e Educação Empreendedora, eu diria que...

12. Gostaria de acrescentar comentários, dizendo que...

Powered by
 Google Forms

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

APÊNDICE B

**BASE DE DADOS DO QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO DA DISSERTAÇÃO
“ARTICULAÇÕES ENTRE A EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA
E O ENSINO DE CIÊNCIAS”**

André Luis Prytoluk

Porto Alegre

2019

BASE DE DADOS

As tabelas desta base de dados foram estruturadas mantendo-se a identificação numérica do respondente e respectiva localização pela sede do PPGQVS, nas cidades de Porto Alegre, Rio Grande e Santa Maria, propiciando o cruzamento dos dados quantitativos com os qualitativos.

QUESTÕES FECHADAS

Questão 1: “Eu leciono...”.

Tabela 1: Total de respondentes por área de ensino e por localização da sede do PPGQVS.

Eu leciono	UFRGS	UFSM	FURG	TOTAL
QUÍMICA	$n1+n3+n4(/2)+n5(/2)+n6+n7$ #5	n14 #1	n17 #1	$7 = 7/17 = 41,17\%$
FÍSICA	n2 #1	n9+n10+n11+ n12 #4	n15+n16 #2	$7 = 7/17 = 41,17\%$
BIOLOGIA	$n4(/2)+n5(2)+n8$ #2	n13 #1	0	$3 = 3/17 = 17,64\%$
TOTAL	8	6	3	$17 = 100\%$

Fonte: PRYTOLUK, 2018.

Legendas: (n) = número do respondente do questionário pela sede do PPGQVS a partir do ordenamento temporal; (#) = peso final; (/2) = resposta com metade do peso; (/) = relação de proporção.

Obs.: Como dois professores do PPGQVS da UFRGS informaram lecionar Química e Biologia, as cotações foram distribuídas entre as duas áreas (/2), passando a ser adotado nas demais tabelas este procedimento de divisão de peso quando a questão for de resposta múltipla.

Questão 2: “Minhas turmas são de ...”.

Tabela 2: Total de respondentes por nível de ensino e por localização da sede do PPGQVS.

	UFRGS	UFSM	FURG	TOTAL/UNIVERSO
FUNDAMENTAL	n4(/2)+n5(2) #1	0	n15(/2) #0,5	1,5 = 1,5/17 = 8,82%
MÉDIO	n2(/2)+n3+n4(/2)+n5(/2) +n6 +n8 #4,5	n9+n13(/2) #1,5	n16(/2) #0,5	6,5 = 6.5/17 = 38,23%
SUPERIOR	n1+n2(/2)+n7 #2,5	n10+n11+n12+n13(/2)+n14 # 4,5	n15 + n17 #2	9 = 9/17 = 52,94%
TOTAL	8	6	3	17 = 100%

Fonte: PRYTOLUK, 2018. Legenda: (negrito) destaca o maior percentual da participação na amostra.

Questão 3: “Eu leciono em...(se atualmente você não leciona, considere seu último vínculo)”.

Tabela 3: Total de respondentes por vínculo e por localização da sede do PPGQVS.

	UFRGS	UFSM	FURG	TOTAL/UNIVERSO
ESCOLA PÚBLICA	n1+n2+n3+n7 #4	n9+n12+n14 #3	n15 +n16 +n17 #3	10 = 10/17 = 58,82%
ESCOLA PRIVADA	n5+n8 #2	n11 #1	0	3 = 3/17 = 17,64%
LECIONA EM AMBAS	n4+n6 #2	n10+n13 #2	0	4 = 4/17 = 23,52%
TOTAL	8	6	3	17 = 100%

Fonte: PRYTOLUK, 2018. Legenda: (negrito) destaca o maior percentual da participação na amostra.

Questão 4: “Eu tenho entre...”.

Tabela 4: Total de respondentes por faixa etária e por localização da sede do PPGQVS.

	UFRGS	UFSM	FURG	TOTAL/UNIVERSO
20 A 30 ANOS	n2+n8 #2	n12+n14 #2	n16 #1	5 = 5/17 = 29,41%
30 A 40 ANOS	n1+n6 #2	n10+n11+n13 #3	n15 #1	6 = 6/17 = 35,29%
40 A 50 ANOS	n4+n7 #2	n9 #1	n17 #1	4 = 4/17 = 23,52%
50 A 60 ANOS	0	0	0	0
NÃO INFORMA	n3+n5 #2	0	0	2 = 2/17 = 11,76%
TOTAL	8	6	3	17 = 100%

Fonte: PRYTOLUK, 2018. Legenda: (negrito) destaca o maior e o menor percentual da participação na amostra.

Questão 5: “Minhas aulas... (escolha única)”.

Tabela 5: Total de respondentes por Ensino Coletivo-Individualizado-Grupo e por localização da sede do PPGQVS.

	UFRGS	UFSM	FURG	TOTAL/UNIVERSO
PREVALÊNCIA AULA EXPOSITIVA	n3+n5 #2	n9 #1	0	3 = 3/17 = 17,642%
PREVALÊNCIA ATIVIDADES INDIVIDUAIS	0	n11 #1	0	1 = 1/17 = 5,88%
PREVALÊNCIA ATIVIDADES EM GRUPO	0	n14 #1	0	1 = 4/17 = 5,88%
EQUILÍBRIO ENTRE OS TRÊS	n1+n2+n4+n6+n7+n8 #6	n10+n12+n13 #3	n15+n16+n17 #3	12 = 12/17 = 70,58%
TOTAL	8	6	3	17 = 100%

Fonte: PRYTOLUK, 2018. Legenda: (negrito) destaca o maior e o menor percentual da participação na amostra.

Questão 6: “Além de aulas expositivas e tarefas orientadas durante o ano letivo, utilizo como método (um ou mais)”.

Tabela 6: Total de respondentes por métodos didáticos e por localização da sede do PPGQVS.

	UFRGS	UFSM	FURG	TOTAL/FREQUÊNCIA
				Participação na Amostra
Aprendizagem de Competência, B. Bloom	0	0	0	TF) 0 PA) 0
Método Expositivo, Ausubel	n1+n2+n3+n5+n6+n8 #6	n10+n12+n13+n14 #4	n15 #1	TF) 11/52= 21,15% PA) 11/17 = 64,70%
Ensino Programado, Skinner	0	n3 #1	0	TF) 1/52 = 1,92% PA) 1/17 = 5,88%
Aprendizagem pela Descoberta	n1+n8 #2	0	0	TF) 2/52 = 3,84% PA) 2/17 = 11,76%
Aprendizagem por Simulação	n1+n2 #2	n9+n10+n11+n14 #4	n15 #1	TF) 7/52 = 12,96% PA) 7/17 = 41,17%
Método Dialético	0	n12+n14 #2	0	TF) 2/52 = 3,84% PA) 2/17 = 11,76%
Aprendizagem por Pesquisa	n1+n4+n5+n6+n7+n8 #6	n10+n13+n14 #3	n15+n16+n17 #3	TF) 12/52 = 23,07% PA) 12/17 = 70,58%
Aprendizagem por Projetos	n1+n4+n6+n8 #4	n10+n13 #2	n17 #1	TF) 7/52 = 12,96% PA) 7/17 = 41,17%
Aprendizagem por Estudo de Caso	n1 #1	n14 #1	n15+n17 #2	TF) 4/52 = 7,69% PA) 4/17 = 23,52%
Aprendizagem Baseada em Problemas	n1 #1	n11+n12+n14 #3	n15+n17 #2	TF) 6/52 = 11,53% PA) 6/17 = 35,39%
Outros	0	n9 #1	n15 #1	
TOTAL	22	20	10	TF) 52 = 100% PA) 17 = 100%

Fonte: PRYTOLUK. Legenda: (negrito) destaca os dois maiores e os dois menores percentuais da participação na amostra.. Obs.: Foram recusadas duas respostas sobre “Outros” por não serem aqui consideradas como métodos mas sim técnicas (“práticas de laboratório” por “atividades práticas” em n9 e por “experimentos”, em n15.

Questão 7: “Em minhas aulas, utilizamos...(um ou mais)”.

Tabela 7: Total de respondentes por técnica didática e por localização da sede do PPGQVS.

	UFRGS	UFSM	FURG	TOTAL/FREQUÊNCIA
				Participação na Amostra
Seminário	n1+n2+n4+n5+n6+n7+n8 #7	n10+n12+n13+n14 #4	n15+n16 #2	TF) 13/61 = 21,31%
				PA) 13/17 = 76,47%
Dramatização	+n8 #1	0	0	TF) 1/61 = 1,63%
				PA) 1/17 = 5,88%
Trabalho em grupo	n1+n2+n3+n4+n5+n7+n8 #7	n10+n12+n13+n14 #4	n15+n16+n17 #3	TF) 14/61 = 22,95%
				PA) 14/17 = 82,35%
Práticas de laboratório	n1+n5+n6+n7+n8 #5	n9+n10+n11+n14+n15 #5	n15+n16+n17 #3	TF) 13/61 = 21,31%
				PA) 13/17 = 76,47%
Estudo dirigido, fora da sala	n1+n7+n8 #3	n12 #1	n15+n16+n17 #3	TF) 7/61 = 11,47%
				PA) 7/17 = 41,17%
Visitas e saídas de campo	n1+n8 #2	n10+n13 #2	n16 #1	TF) 5/61 = 8,19%
				PA) 5/17 = 29,41%
Simulações e maquetes	n1+n2+n4+n5 #4	n10+n11+n14 #3	n16 #1	TF) 8/61 = 13,11%
				PA) 8/17 = 47,05%
Outro	0	0	0	0
TOTAL	29	19	13	TF) 61 = 100%
				PA) 17 = 100%

Fonte: PRYTOLUK, 2018. Legenda: (negrito) destaca os dois maiores e os dois menores percentuais da participação na amostra.

Questão 8: “Como recursos didáticos, utilizo...(um ou mais)”.

Tabela 8: Total de respondentes por recurso didático e por localização da sede do PPGQVS.

	UFRGS	UFSM	FURG	TOTAL/FREQUÊNCIA
				Participação na Amostra
Quadro-verde ou de marcador	n1+n2+n3+n4+n5+n6+n7+n8 #8	n9+n10+n12+n13+n14 #5	n15+n16+n17 #3	TF) 16/105 = 15,23%
				PA) 16/17 = 94,11%
Jornais, cartazes, revistas, livros	n1+n3+n4+n5+n6+n7+n8 #7	n12+n13 #2	n15+n16 #2	TF) 11/105= 10,47%
				PA) 11/17 = 64,70%
Textos copiados ou próprios	n1+n2+n3+n6+n8 #5	n10+n12+n13+n14 #4	n16 #1	TF) 10/105 = 9,52%
				PA) 10/17 = 58,82
Objetos ou espécimes reais	n1+n5+n6+n8 #4	n13 #1	0	TF) 5/105 = 4,76%
				PA) 5/17 = 29,41%
Instrumentos: microscópios, equip. laboratório	n1+n3+n5+n8 #4	n9+n10+n13+n14 #4	n15+n16 #2	TF) 10/105 = 9,52%
				PA) 10/17 = 58,82
Computador (entre os alunos)	n1+n3+n6+n7+n8 #5	n9+n10+n11+n12+n14 #5	n15+n17 #2	TF) 12/105 = 11,42%
				PA) 12/17 = 70,58%
Projeção de imagens e textos	n1+n2+n4+n5+n6+n7+n8 #7	n9+n10+n11+n12+n13+n14 #6	n15+n16 #2	TF) 15/105 = 14,28%
				PA) 15/17 = 88,23%
Audiovisuais	n1+n2+n3+n5+n6+n7+n8 #7	n9+n11+n12+n13+n14 #5	n15+n16+n17 #3	TF) 15/105 = 14,28%
				PA) 15/17 = 88,23%
Celulares dos alunos	n1+n4+n6+n8 #4	n11+n13+n14 #3	n15+n16+n17 #3	TF) 10/105 = 9,52%
				PA) 10/17 = 58,82%
Outro	n1(jogos) #1	0	0	TF) 1/105 = 0,95%
				PA) 1/17 = 5,88%
TOTAL	52	35	18	TF) 105 = 100%
				PA) 17 = 100%

Fonte: PRYTOLUK, 2018. Legenda: (negrito) destaca os dois maiores e os dois menores percentuais da participação na amostra.

Questão 9: “Minhas disciplinas se envolvem com atividades...(um ou mais)”.

Tabela 9: Total de respondentes por atividades empreendedoras e por localização da sede do PPGQVS.

	UFRGS	UFSM	FURG	TOTAL/FREQUÊNCIA
				PARTICIP. AMOSTRA
Científicas	n1+n2+n4+n5+n6+n8 #6	n9+n10+n13+n14 #4	n15+n16+n17 #3	TF) 13 = 13/40 = 32,5%
				PA) 13/17= 76,47%
Culturais	n1+n6+n7+n8 #4	n13 #1	n16 #1	TF) 6 = 6/40= 15%
				PA) 6/17 = 35,29%
Competitivas	n1+n8 #2	0	0	TF) 2 = 2/40 = 5%
				PA) 2/17 = 11,76%
Em benefício à comunidade	n1+n6+n8 #3	n11+n13 #2	n15 #1	TF) 6 = 6/40 = 15%
				PA) 6/17 = 35,29 %
Inovadoras	n6+n8 #2	n10+n11+n12 #3	n15+n17 #2	TF) 7/40 = 17,5%
				PA) 7/17 = 41,17%
Criação de produtos e serviços	n1+n3 #2	n10+n11 #2	n17 #1	TF) 5/40 = 12,5%
				PA) 5/17 = 29,41%
Criação de renda e emprego	Nn #1	0	0	TF) 1/40 = 2,5%
				PA) 1/17 = 5,88%
TOTAL	20	12	8	TF) 40 = 100%
				PA) 17 = 100%

Fonte: PRYTOLUK, 2018. Legenda: (negrito) destaca os dois maiores e os dois menores percentuais da participação na amostra.

Questão 10: “Minhas disciplinas ...(um ou mais)”.

Tabela 10: Total de respondentes por atividades práticas/experimentação, por relação com trabalho e por localização da sede do PPGQVS.

	UFRGS	UFSM	FURG	TOTAL/FREQUÊNCIA
				Participação na Amostra
Pouca prática e experimentação	n4 #1	0	0	TF) 1/12 = 8,33%
				PA) 1/17 = 5,88%
Boa prática e experimentação	n3+n5+n7+n8 #4	n9+n11+n12+n13+n14 #5	n15+n16 #2	TF) 11/12 = 91,66%
				PA) 11/17 = 64,70%
Pouco relaciona-se com trabalho e renda	0	0	0	0
Se relacionam diretamente com trabalho e renda	n5+n6 #2	0	n15+n17 #2	TF) 4/12 = 33,33%
				PA) 4/17 = 23,52%
Poderiam se relacionar com trabalho e renda	n1+n2+n5+n7+n8 #5	n13+n14 #2	n17 #1	TF) 8/12 = 66,66%
				PA) 8/17 = 47,05%
TOTAL	12	7	5	TF) 11 e 12 = 100%
				PA) 17 = 100%

Fonte: PRYTOLUK, 2018. Legenda: (negrito) destaca os maiores índices de frequência entre o total de respondentes e de participação no total da amostra para as opções sobre prática e experimentação e para as opções sobre a relação com a geração de trabalho e renda.

Questão 11: “Se me perguntassem como minhas disciplinas poderiam se relacionar com Empreendedorismo e Educação Empreendedora, eu diria que...”

Tabela 11: Total de respondentes por categoria de percepção de interação e por localização da sede do PPGQVS.

	UFRGS	UFSM	FURG	TOTAL/FREQUÊNCIA
				PARTICIP. AMOSTRA
Negativa	0	n11 #1	0	TF) 1/10 = 10%
				PA) 1/17 = 5,88%
Carente	n3+n7 #2	n9 #1	0	TF) 3/10 = 30%
				PA) 3/17 = 17,64%
Intermediária	n1 #1	0	0	TF) 1/10 = 10%
				PA) 1/17 = 5,88%
Avançada	n6 #1	n13+n14 #2	n15+n17 #2	TF) 5/10 = 50%
				PA) 5/17 = 29,41%
Não respondeu	n2+n4+n5+n8 #4	n10+n12 #2	n16 #1	TF) 0
				PA) 7/17 = 41,17%
TOTAL	4/8	4/6	2/3	TF) 10 = 100%
				PA) 17 = 100%

Fonte: PRYTOLUK, 2018. Legenda: (negrito) destaca o maior e o menor percentual da participação na amostra.

Questão 12: “Gostaria de acrescentar comentários, dizendo que...”

Tabela 12: Total de respondentes por categoria de percepção de interação e por localização da sede do PPGQVS.

	UFRGS	UFSM	FURG	TOTAL/FREQUÊNCIA
				PARTICIP. AMOSTRA
Negativa	0	0	0	TF) 0
				PA) 0
Carente	n7 #1	n11 #1	0	TF) 2/3 = 66,66 %
				PA) 2/17 = 11,76%
Intermediária	0	0	0	TF) 0
				PA) 0
Avançada	n1 #1	0	0	TF) 1/3 = 33,33%
				PA) 1/17 = 5,88%
Não respondeu	n1+n2+n4+n5+n6+n8 #6	n9+n10+n12+n13+n14 #5	n15+n16+n17 #3	TF) 0
				PA) 14/17 = 82,35%
TOTAL	2/8	1/6	0/3	TF) 3 = 100%
				PA) 17 = 100%

Fonte: PRYTOLUK, 2018. Legenda: (negrito) destaca o maior percentual da participação na amostra.

QUESTÕES ABERTAS/CATEGORIAS

Questão 11: “Se me perguntassem como minhas disciplinas poderiam se relacionar com Empreendedorismo e Educação Empreendedora, eu diria que...”

n1) Nem todas as disciplinas que leciono são passíveis desse relacionamento, mas diria que algumas são pela aplicabilidade e contextualização do conteúdo. (INTERMEDIÁRIO)

n3) Precisaria de formação para tal. De modo geral, essa concepção de “empreendedorismo”, existe uma necessidade dos professores compreenderem tal conceito, ou seja, há necessidade de formação profissional e também continuada. (CARENTE)

n6) A Química é uma disciplina presente no cotidiano social e se utilizarmos formas empreendedoras na didática deste processo podemos fomentar e facilitar a aplicabilidade do ensino desta ciência em sala de aula. (AVANÇADO)

n7) Não tenho ideia sobre educação empreendedora (CARENTE)

n9) Não sei (CARENTE)

n11) Elas não se relacionariam com o empreendedorismo. (NEGATIVO)

n13) Sabendo explorar os recursos didáticos, elaborar projetos, etc, qualquer disciplina pode favorecer o empreendedorismo. (AVANÇADO)

n14) Bastante (AVANÇADO)

n15) Trabalho desenvolvendo as habilidades para que os futuros professores realizem praticas inovadoras em sala de aula. (AVANÇADO)

n17) Na criação de materiais alternativos, materiais didáticos digitais, propostas de aulas investigativa para a aprendizagem dos estudantes. (AVANÇADO)

Questão 12: “Gostaria de acrescentar comentários, dizendo que...”

n3) A formação profissional educacional e mais necessariamente no campo de Ciências necessita de mais investigação, mostrando as nuances e dificuldades envolvendo as práticas curriculares e políticas públicas curriculares que as envolvem. Nesse caso saliento a necessidade dos professores terem uma formação mais atual e possibilitadora de práticas inovadoras, por conta de mais investimentos do governo.

n7) Gostaria de saber mais sobre educação empreendedora

n11) É necessário haver mais informações referentes a empreendedorismo.