

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM MÍDIAS NA EDUCAÇÃO**

**JONAS CORDEIRO DE OLIVEIRA**

**Escrever e reescrever ciências com a WEB: inserção digital com  
mapas conceituais da metodologia “Show de Ciências” em uma escola  
pública da rede estadual**

**Porto Alegre  
2015**

**JONAS CORDEIRO DE OLIVEIRA**

**Escrever e reescrever ciências com a WEB: inserção digital da metodologia “Show de Ciências” em uma escola pública da rede estadual**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Mídias na Educação, pelo Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – CINTED/UFRGS.

**Orientador(a): Dr. Prof Evandro Alves**

**Porto Alegre  
2015**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Reitor: Prof. Carlos Alexandre Netto

Vice-Reitor: Prof. Rui Vicente Oppermann

Pró-Reitor de Pós-Graduação: Prof. Vladimir Pinheiro do Nascimento

Diretor do Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação:

Prof. José Valdeni de Lima

Coordenadora do Curso de Especialização em Mídias na Educação:

Profa. Liane Margarida Rockenbach Tarouco

## AGRADECIMENTOS

Diante de tantas adversidades que são impostas pela vida moderna capitalista que o “tempo” acaba sendo insuficiente para dar atenção a pessoas tão amadas e próximas de nós. A correria do dia a dia é diferente do tempo outrora, quando conseguíamos melhor administrar, em família, sentar na frente de casa para cumprimentar as pessoas que passeavam pela calçada, uma prosa, um conto, um momento de troca de idéias, escutar a sabedoria dos mais velhos, dentre outros, conforme minha mãe sempre lembra com nostalgia e certa cobrança. Portanto, a ela agradeço pelos momentos de silêncio que muitas vezes frente ao computador, uma ferramenta moderna, ou estava digitando solitariamente as minhas experiências e convecções educacionais, ou lendo um livro, ou planejando e executando os projetos de ensino e aprendizagem, na qual e, embora, ela não só escutava as minhas inquietações sem muito entender dos porquês, como também fazia as suas ponderações pela sua experiência de vida, permitindo-me refletir sobre os meus breves passos na educação, como uma parceira fiel.

Além disso, quero agradecer a professora de física da UFRGS, Prof. Dra. Mônica Baptista Pereira Estrázulas, que muito articulou a construção do projeto “Show de ciência”, num momento onde eu era seu bolsista no Projeto “Férias mais que divertidos” construídos e executados no Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos – CECLIMAR, Tramandaí em 2006. Ao seu incentivo na produção científica com alunos do ensino fundamental com a participação do Salão UFRGS Jovem.

Assim como ao professor orientador Prof. Dr. Evandro Alves & Prof. Dra. Liane Rockenbach Tarouco que me oportunizaram mais oportunidade na minha formação.

## RESUMO

O presente trabalho visa problematizar as metodologias do ensino de ciências através de uma metodologia denominada “Show de Ciências”, construída no espírito dos apontamentos do relatório Jaques Delors, “Os quatro pilares da educação” (UNESCO, 2010). A motivação inicial do estudo vem da experiência do pesquisador como proponente da experiência junto a estudantes do segundo segmento do Ensino Fundamental, em uma escola da rede estadual de ensino (RS). A questão em tela é quais os efeitos que uma metodologia deste tipo, que envolve atividades de escrita e rescrita via tecnologias presenciais e on-line, além de contar, além do texto escrito, com a formulação de mapas conceituais, teriam sobre os textos produzidos. Após uma revisão bibliográfica na qual se buscou elaborar os pressupostos e arcabouço teórico-metodológico da metodologia “Show de Ciências”, se selecionou um dos processos investigativos desenvolvidos pelos estudantes para reflexão. Os dados, ainda frutos de uma aproximação inicial, apontam para a consistência e positividade da metodologia empregada, na medida em que os registros, tanto os escritos, quanto os gráficos, vão ganhando aprimoramentos e complexidade conceitual com o andamento da investigação realizada pelos estudantes. Para futuras investigações, serão ampliados o número de casos em estudos, para ver se os apontamentos desta aproximação inicial se conformam, através de metodologias de análise condizentes com o objeto de estudo.

**Palavras-chave: Ensino de Ciências; Metodologia do trabalho Pedagógicos; Tecnologias; Mapas conceituais**

# SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	7
2	Motivações iniciais: o “Show de Ciências” .....	10
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
3.1	<i>Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica</i> .....	12
3.2	<i>Estudantes do Ensino Fundamental: características</i> .....	16
3.2.1	Sobre o uso das tecnologias digitais no “Show de Ciências”: apontamentos iniciais .....	18
3.3	<i>Os quatro pilares da Educação</i> .....	20
3.3.1	Aprender a conhecer .....	22
3.3.2	Aprender a fazer .....	24
3.3.3	Aprender a viver juntos, aprender a viver com os outros no contexto das tecnologias digitais .....	25
3.3.4	Aprender a ser.....	28
3.4	<i>TRABALHANDO COM MAPAS CONCEITUAIS</i> .....	29
4	Percursos Metodológicos.....	33
4.1	<i>Caracterizando o projeto I : das (inter)-relações entre mapas conceituais e textos explicativos</i> .....	33
4.2	<i>Contextualizando o Projeto II: O processo do Show de ciências.</i> ..	36
4.3	<i>Contextualizando o Projeto III: estrutura tecnológica</i> .....	38
5	SHOW DE CIÊNCIAS, USO DA TECNOLOGIA, ESCRITA E REESCRITA – APROXIMAÇÕES INICIAIS 42	
6	Considerações Finais.....	52
	REFERÊNCIAS .....	54
	ANEXO 01 .....	56

# 1 INTRODUÇÃO

Diante da necessidade de modificar uma metodologia no ensino de Ciências que se compreende por tradicional, embasado na compreensão de que o aprendizado do estudante se constituiria na cópia e na reprodução *ipsis literis*, por parte do aluno, de modelos e ensinamentos previamente apresentados pelo docente, o presente estudo se propõe investigar métodos alternativos que articulem atividades motivadoras no ensino de Ciências e o uso das tecnologias digitais, neste caso específico, softwares de construção de mapas mentais e de construção de sites, de forma a incentivar e valorizar a curiosidade do aluno.

Um dos maiores desafios para o Ensino de Ciências, no contexto das tecnologias digitais, é a atualização de uma estratégia por demais utilizada na metodologia tradicional: a cópia das informações depositadas em fontes confiáveis (enciclopédias e livros de referências) como a realização de uma “pesquisa” no contexto escolar. Porém, se, anteriormente a instituição escolar era “guardiã” das fontes confiáveis de conhecimento, das “enciclopédias” impressas guarnecidas na biblioteca da escola, com o advento da Internet, esta fonte está cada vez mais em desuso.

Com a infinidade de informação disponível no meio digital conectado em que vivemos, muito mais “manipulável” e “editável” que a impressa, e sem uma metodologia diferenciada de trabalho pedagógico que instigue o estudante, a estratégia de “cópia” exponencia-se e ganha velocidade assustadora, na forma de apropriação de informações prontas e sem reflexão, num processo de copia e cola - ctrl+c e ctrl+v, muitas vezes de páginas da Internet em que o conteúdo não é cientificamente confiável e sobre as quais, dada a velocidade do copiar e colar, se perde a referência, “de onde veio” tal ou qual informação.

Neste sentido, metodologias de trabalho pedagógico no ensino das Ciências precisam ser engendradas. Neste contexto específico, envolve uma compreensão do próprio registro escrito, em sua relação com a aprendizagem e com o conhecimento. Para modificar a relação com a produção de conhecimento científico, é necessário rever a noção de que a aprendizagem de Ciências está ligada a mera “cópia” ou reprodução escrita de um conceito

previamente apresentado pelo docente ou depositado em algum documento impresso ou eletrônico.

Neste sentido, compreende-se, no contexto em estudo, que o processo da escrita e reescrita promove a construção do conhecimento. Neste estudo, utilizou-se estratégias a geração de mapas conceituais e seu aprimoramento constante durante os projetos do “Show de Ciências”, cujo detalhamento se encontra ao longo deste trabalho. Este processo de escrita e reescrita dos mapas conceituais e dos textos que explicitam suas relações acaba exigindo do educando a reflexão de sua pesquisa, permitindo criar várias outras relações conceituais, através de sua curiosidade e interesse.

Assim caracteriza-se como perguntas norteadoras desta investigação: de que formas produzir conhecimento significativo no ensino de Ciências, utilizando as tecnologias digitais, de forma a valorizar a fala do aluno, a sua vivência pregressa e que contemple o seu currículo? Quais os efeitos de uma metodologia de trabalho no Ensino de Ciências, como a ser apresentada neste estudo, que incentiva a descoberta dos estudantes e que considera a escrita não como um enunciado fechado e definido pelo docente, mas como um elemento importante processo de aprimoramento dos conceitos trabalhados?

O objetivo geral desta investigação, contribuir na proposição de metodologias de trabalho pedagógico em que, a partir do seu interesse cotidiano e motivacional, possa ocorrer a produção científica.

Os objetivos específicos buscam delimitar, na forma de um estudo de caso, a experiência em estudo: realizar revisões bibliográficas sobre o tema, apontar os pressupostos teóricos da proposta e realizar aproximações iniciais acerca das possibilidades de construção de conhecimento científico e significativo que esta metodologia possa ter propiciado.

Cabe salientar o caráter de dupla implicação do pesquisador, que também é o proponente da proposta pedagógica. Neste espírito, estão descritas a metodologia aplicada e as dificuldades encontradas; buscou-se identificar aspectos relevantes na construção de mapas mentais, articulado com o processo de escrita mediado pelas tecnologias digitais, no processo científico; interpretar os resultados alcançados e avaliar o processo adotado.

Organiza-se do trabalho, portanto, com a revisão bibliográfica das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica Séries Finais, analisando



os seus fundamentos, a educação com qualidade social, os seus princípios norteadores, o aluno do ensino fundamental, o currículo e a avaliação. Caracterizam-se os quatro pilares da educação com a revisão bibliográfica de Jacques Delors, onde os conceitos discutidos estão presentes no artigo: Educação: um tesouro a descobrir. Quanto à construção de ideias com diagramas, a revisão bibliográfica será de Marcos Antonio Moreira que também traz discussões sobre as teorias de aprendizagem discutidas ao longo deste estudo de caso.

Quanto à metodologia, estabelece-se e contextualiza, a forma de um estudo de caso, o projeto “Show de Ciências”, estratégia de ensino no desenvolvimento do trabalho científico. Em função do tempo e dos objetivos deste estudo, selecionou-se, das experiências desenvolvidas, um dos processos de construção de conhecimento científicos produzido pelos educandos. A análise será a produção textual científico desenvolvido por um grupo do sétimo ano da turma de ciências, dentre 35 trabalhos de pesquisa desenvolvidos nesse mesmo período, a partir de diagramas, na E.E.E.F.Prof. Carlos Rodrigues da Silva, situado na rua Guaracapa,33 – bairro Santa Maria Goretti. Cabe salientar a implicação do pesquisador neste contexto, uma vez que o mesmo também é proponente da metodologia pedagógica “Show de Ciências“, empregada no estudo e que é foco desta investigação.

## 2 Motivações iniciais: o “Show de Ciências”

O que motiva a presente pesquisa é uma reflexão sobre as possibilidades metodológicas no Ensino de Ciências para alunos no segundo segmento do Ensino Fundamental, utilizando as tecnologias digitais na rede pública de ensino. Trata-se de um trabalho que vem sendo realizado há algum tempo, que conta com a implicação do pesquisador como também proponente do projeto, atuando na instituição escolar há 12 anos e desenvolvendo a metodologia “Show de Ciências” há 8 anos.

Antes do detalhamento teórico metodológico, cabem algumas breves palavras sobre o histórico e a dinâmica do trabalho pedagógico que consiste o “Show de ciências”. Conforme comunicação denominada “Show de Ciências ao Protagonismo Juvenil”, apresentado no 32º Encontro de Debates do Ensino de Química (OLIVEIRA, 2012), a proposta se dispõe ao ensino de Ciências a partir das vivências do cotidiano dos estudantes com os fenômenos, por vezes tão naturalizados que não paramos para pensar “por que” eles acontecem. Dispõe a apostar, a partir de estratégias que agucem a curiosidade, o protagonismo juvenil oriundo dessas inquietações. Tais estratégias tomam forma com o uso de materiais lúdicos, off-line e on-line, que enfatizam a realidade do indivíduo, proporcionando a interação.

Através de experimentos presenciais, discussões e uso das tecnologias digitais, busca-se obter pontos de vistas diferentes, com uma linguagem que, embora se pretenda cientificamente rigorosa, seja próxima dos estudantes, enriquecendo a troca de informações, pois a dinâmica é comandada pelo público: diferentes momentos e saberes.

Neste sentido, o uso das tecnologias digitais como um tensionador em prol não de uma escrita “monumental”, depositada nos livros, pretensamente “eterna” e “definitiva”, mas de uma escrita “processual”, sempre a ser revista conforme o andamento da pesquisa. Uma escrita que tenta descrever esquemas conceituais em desenvolvimento e é, por esse mesmo desenvolvimento, adensada, aprimorada, complexificada. Neste sentido, foi de fundamental importância a utilização dos softwares Cmap tools, Interlimap e

editor de texto para a confecção de diagramas em “V”, bem como dos editores de sites online, tais como o weebly.

Assim, ao utilizar diagramas confeccionados pelos alunos e mediados pelo professor essa leitura e releitura tornam-se reflexivas, pois para que o aluno possa se apropriar dos conceitos de uma determinada informação, ele precisa compreender o que está lendo, gerando a escrita como um trabalho contínuo, devido à necessidade que um determinado conceito tem de promover a reflexão de outra leitura na concepção de um ensino produtivo e contínuo, que resumidamente se define como produção científica, a partir da leitura e releitura, da escrita e reescrita, mediante diversas ferramentas promotoras da construção do conhecimento, presenciais e on-line. Sobre esse movimento de escrita e reescrita o presente estudo pretende se assentar.

Cabe ainda salientar a relevância social do projeto, que tem como culminância da proposta “Show de Ciências”, os melhores projetos de investigação serem submetidos para feiras científicas voltadas para a Educação Básica, em nível estadual e nacional. Menciona-se as participações de recentes projetos desenvolvidos no âmbito do “Show de Ciências” o Salão UFRGS Jovem e a MOSTRATEC 2015.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*

As atuais Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de Nove Anos, (BRASIL, 2013), compreendem como uma obra coletiva de colaboradores de diferentes grupos sociais que tem como foco central a luta pelo direito à educação, visando mudanças que refletem na expectativa de melhoria de sua qualidade, de sua ampliação e de sua abrangência. Ou seja, preocupações quanto a um currículo e os novos projetos político-pedagógicos que sejam capazes de dar conta dos grandes desafios educacionais da contemporaneidade que vem compelindo novos conjuntos de normas orientadas para as escolas, seus professores, seus alunos, suas famílias e os representantes da sociedade.

O direito à educação como fundamento maior destas Diretrizes está associado à construção e exercício da cidadania na visão do desenvolvimento do potencial humano e pelo exercício dos direitos civis, políticos e social na valorização da emancipação do indivíduo igualitário presente em diversos grupos sociais.

[...] pode-se dizer que os direitos civis dizem respeito aos direitos do indivíduo garantidos pela legislação de cada país, como, por exemplo, o direito à privacidade, à liberdade de opinião e de crenças e o direito à defesa diante de qualquer acusação. A luta pelos direitos civis baseou-se, historicamente, na luta pela igualdade, perante a Lei, de todas as camadas da população, independente de origem social, credo religioso, cor, etnia, gênero e orientação sexual. Assim, a educação é um direito civil por ser garantida pela legislação brasileira como direito do indivíduo, independente de sua situação econômica, social e cultural (BRASIL, 2013, p.105).

Por sua vez, a educação por razões políticas é associada à necessidade de preservar o regime democrático. E os direitos sociais se referem, fundamentalmente, à melhoria das condições de vida do conjunto da população, assim como a questão da igualdade social. Dessa forma, devem ser consideradas e respeitadas às diferenças assegurando o lugar à sua expressão.

Em outras palavras, o que se tem como desafio é a construção de um pilar social e interativo, pois ocorre entre seres humanos de direitos iguais que trocam informação seja com o auxílio da rede de informação seja de pessoa para pessoa, no qual ao longo da vida, de forma análoga, baseia-se nos quatro pilares: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a conviver e aprender a ser, conforme o relatório Jacques Delors (UNESCO, 2010).

### 2.1.1 Oferta de uma educação com qualidade

A partir de Houaiss (2015), o conceito de qualidade significa “propriedade que determina a essência ou a natureza de um ser ou coisa”. Por muito tempo, dentro da história da civilização humana, creu-se que os parâmetros para a atribuição de qualidade (boa, má, útil, nociva, etc.) seriam gestados por uma força divina ou sobre-humana.

A humanidade chegaria a métricas “objetivas” para delineamento da qualidade. Com os questionamentos dos postulados da Ciência Moderna ao longo do século XX, a noção de “qualidade” passa a ser um construto que, embora se possa quantificar e estabelecer indicadores, é fruto igualmente de um processo subjetivo. Isso se dá em função da implicação inerente do sujeito pesquisador, que estabelece os parâmetros e formas de “mensuração”, ao objeto a ser qualificado e ao contexto da investigação. Qualidade, nesse contexto, é entendida como modo a propriedade de qualificar, estaria relacionada a fatores históricos sociais e culturais, e seria inevitavelmente, polissêmica, por conta da sensibilidade a necessidades e expectativas pessoais e sociais no contexto em que acontecem.

As diretrizes curriculares nacionais do ensino fundamental (BRASIL, 2013), propõe que o conceito de qualidade seja uma construção histórica que assume diferentes significados em tempos e espaços diversos e tem a ver com os lugares de onde falam os sujeitos, os grupos sociais a que pertencem, os interesses e os valores envolvidos, os projetos de sociedade em jogo. A

qualidade da educação é entendida como fenômeno complexo que deve ser abordada a partir de várias perspectivas que assegurem dimensões comuns.

Nessa perspectiva, refletindo sobre qualificar o trabalho de pesquisa no ensino de Ciências, é fundamental refletir sobre parâmetros avaliativos adotados. Em nosso caso específico, a metodologia “Show de Ciências”, a ser mais bem explicitada ao longo deste trabalho, o professor media a situação pedagógica junto aos alunos, que configuram um grupo de pesquisadores mirins, em que o papel da mediação está em orientar os próximos passos da investigação e auxiliar na organização dos registros. Neste sentido, a atividade de mediação, neste contexto, está intrinsecamente conectada ao delineamento da qualidade, pois a mediação nesta pesquisa não está pre-determinada, possui vários significados pois se adapta a dinâmica de construção dos projetos pelos grupos e é sensível a uma relação biunívoca entre docente e estudantes, ocorrendo a todo o momento.

As atuais Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental (BRASIL, 2013), referenciam a UNESCO entender que a qualidade da educação é também uma questão de direitos humanos. Assim, para além de uma pressuposta eficiência e eficácia, uma educação de qualidade é também sensível ao atendimento a demandas sociais, numa perspectiva de assegurar a relevância, pertinência e igualdade, sem perder de vistas as diversidades e especificidades culturais:

Para além da eficácia e da eficiência, advoga que a educação de qualidade, como um direito fundamental, deve ser antes de tudo relevante, pertinente e equitativa. A relevância reporta-se à promoção de aprendizagens significativas do ponto de vista das exigências sociais e de desenvolvimento pessoal. A pertinência refere-se à possibilidade de atender às necessidades e às características dos estudantes de diversos contextos sociais e culturais e com diferentes capacidades e interesses. E a equidade, à necessidade de tratar de forma diferenciada o que se apresenta como desigual no ponto de partida, com vistas a obter aprendizagens e desenvolvimento equiparáveis, assegurando a todos a igualdade de direito à educação. (BRASIL, 2013, p. 106).

Nesse sentido, explorações metodológicas como a desenvolvida no “Show de Ciências”, a ser discutida neste trabalho, podem contribuir para o estabelecimento de estratégias dialógicas e mediadoras entre educandos e o conhecimento científico, aguçando a curiosidade e a pesquisa na escola.

Estratégias que demandam do professor a construção de outros registros de docência, menos voltados à transmissão de conteúdos e mais voltados a mediação pedagógicas com os grupos de trabalhos e seus projetos de estudo

Além disso, as estratégias do “Show de Ciências” buscam tematizar a própria noção de produção de registros. Busca-se evidenciar aqui o registro dos projetos desenvolvidos não tanto como seu acabamento enquanto um “produto final” (relatório de pesquisa), mas também como um balizador de processos de construção de conhecimento.

Assim, tendo por base as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental (BRASIL, 2015), temos o seguinte esquema conceitual sobre os princípios norteadores da metodologia “Show de Ciências”, voltada para o desenvolvimento de projetos científicos na área de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental:

### PRINCÍPIOS ORIENTADORES – SHOW DE CIÊNCIAS, A LUZ DOS APONTAMENTOS DAS DIRETRIZES CURRICULARES DO ENSINO FUNDAMENTAL (BRASIL, 2015)

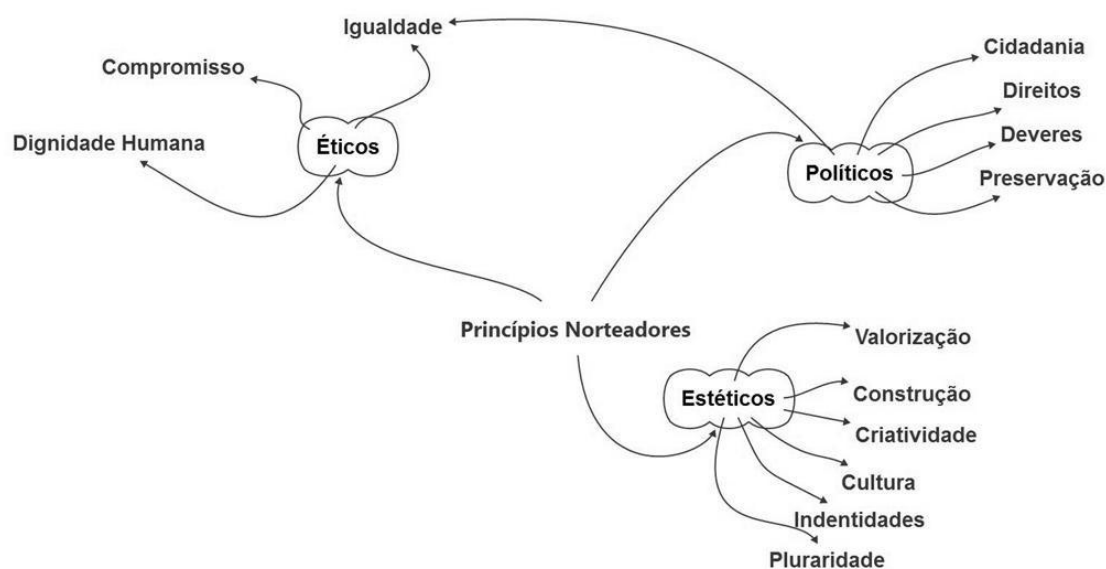


Figura 1. *Mapa mental síntese dos princípios orientadores da metodologia “Show de Ciências”*

Fonte: *Do autor*

### **3.2 Estudantes do Ensino Fundamental: características**

Compreender as relações humanas em que o nosso aluno está inserido é fundamental para determinar a forma de como articular a motivação, a comunicação, o diálogo, a realidade cultural, econômica e social, a contextualização, a ação pedagógica pertinente ao conhecimento que se deseja desenvolver, conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 anos – LDB (BRASIL, 2010).

Inserida em contextos diferentes, a proposta político pedagógica das escolas deve estar articulada à realidade do seu alunado para que a comunidade escolar venha a conhecer melhor e valorizar a cultura local (BRASIL, 2010, p.8).

Ela acrescenta, ainda, que é uma condição importante para que os alunos possam se integrar e fazer parte da sua comunidade, resgatando e construindo suas identidades, valorizando o seu processo histórico, onde irão atuar e se transformar.

Estudantes do ensino Fundamental, a partir das anotações com o projeto “Show de Ciências”, são marcados por:

(1) Estágios de aprendizagem, nos quais cada aprendiz tem o seu tempo no processo que está em constante interação que não são uniformes e nem contínuos.

(2) Valores, interesses próprios e necessidade de diálogo com o professor orientador com vistas a mediar situações no desenvolvimento do projeto de investigação.

(3) Necessitar de mediação pedagógica, onde busquem transmitir o conhecimento com empatia aos alunos, a fim de legitimar a sua função de educador na sala de aula, numa política onde o regente possa assumir uma posição de adaptação social onde a escola está inserida. Professores que promovam, ao mesmo tempo oportunidades de valorizar a fala e a curiosidade do educando, aprender e compartilhar as vivências num processo de formação constante e bilateral. Numa ação democrática, diplomática e solidária. Para promover a satisfação pela aprendizagem.

Além desses aspectos, crianças e adolescentes do ensino fundamental são sujeitos históricos, imersos em uma cultura e em transição, da infância para a juventude. São considerados, neste trabalho, sujeitos interacionistas que, ao se apropriar do seu cotidiano são capazes de modificar, construir, produzir múltiplas experiências culturais e sociais. Nesse contexto, a escola é a



mediação transitória entre estes sujeitos e o trabalho do professor-mediador, para então se desenvolver as habilidades e as competências das aprendizagens.

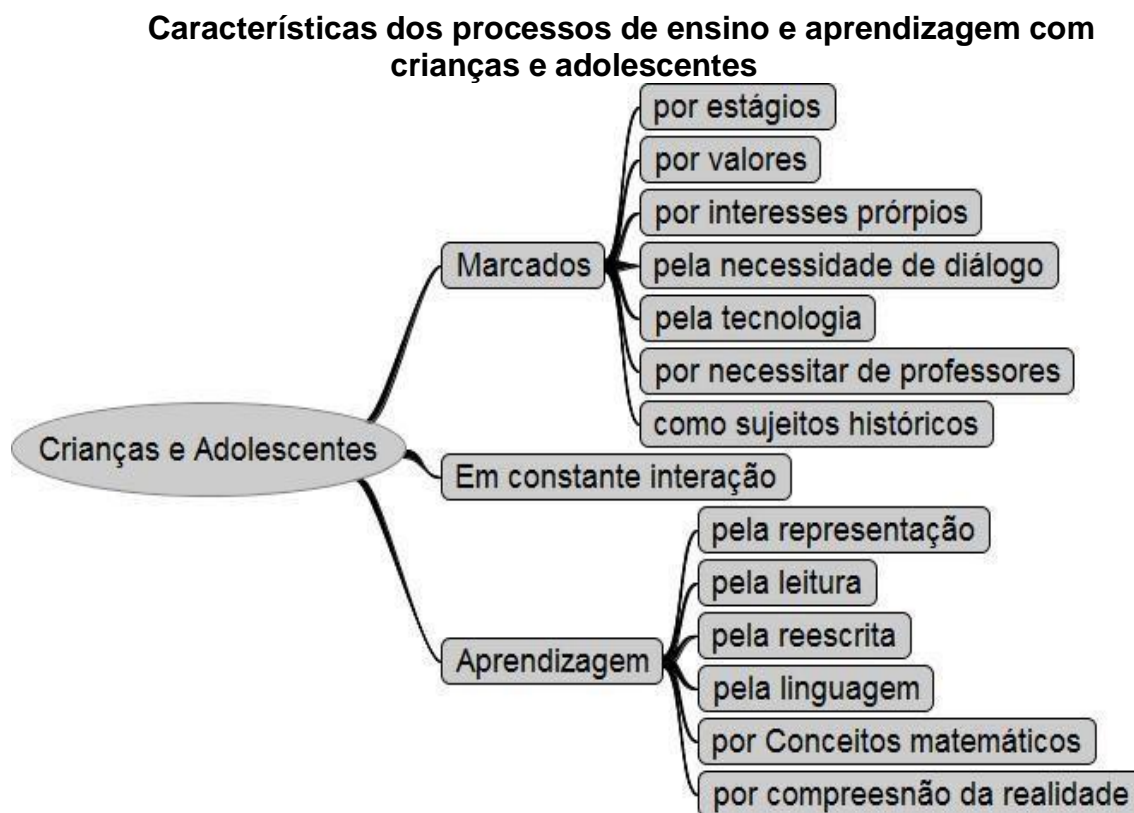


Figura 2. *Características dos processos de ensino e aprendizagem com crianças e adolescentes.*

Fonte: do autor

Para encontrar caminhos metodológicos para ensinar Ciências no segundo segmento do ensino fundamental, valemo-nos dos apontamentos de Marco Antonio Moreira, em relação Ausubel, diz que a aprendizagem significativa é um processo que ocorre quando a nova informação incorpora-se em conceitos e proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz.

Ele vê o armazenamento de informações no cérebro humano com sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual os elementos mais

específicos de conhecimentos são assimilados a conceitos mais gerais. Estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo (MOREIRA, 2011, p. “159”).

No contexto das experiências metodológicas no Ensino de Ciências que levem em conta características dos sujeitos aprendentes, voltados para a construção de aprendizagens significativas, há de se considerar o uso das tecnologias digitais, a ser inicialmente desenvolvida na próxima sessão.

### **3.2.1 Sobre o uso das tecnologias digitais no “Show de Ciências”: apontamentos iniciais**

O uso das tecnologias digitais dependerá não só do grau de relação cotidiana e motivacional entre o aluno e a proposta pedagógica, como também de uma relação de mediação entre o aluno e o professor, para potencializar a comunicação e o compartilhamento de saberes no ambiente escolar. Neste contexto, cabe ao docente favorecer um ambiente educativo acolhedor, independente, na proposição de metodologias de ensino e aprendizagem, para incentivar a produção de potencialidades, fazendo uso dos recursos disponíveis, dentre eles tecnologias digitais tais como editores de mapas conceituais, editores de texto e de apresentações e construtores de sites on-line.

Porém, cabe considerar que a interação com a tecnologia é uma demanda metodológica do projeto como atividade meio. Aprende-se sobre os softwares não como um fim em si mesmo, mas no contexto do aprendizado do projeto no qual o estudante está envolvido.

Dessa forma, é importante determinar que a tecnologia é vista pelos jovens como uma rede de socialização e que a informação presente é pronta e finalizada. Cabe ao docente, em sua atividade de mediação, a criação de um ambiente que propicie a pesquisa em meio virtual. Nesse contexto, a realização de pesquisas com a manutenção de referências é um marco importante para transformar as diversas informações em redes de conhecimento.

A produção textual é construída a partir desta leitura, derivada da combinação de o aluno anotar as suas observações no seu diário de campo. Assim define-se, no âmbito deste trabalho, como produção científica, os

registros do aluno que, mediado pela escola e seu orientador, buscam a quebra do paradigma em transformar a informação virtual que para o aluno é pronta em produção intelectual, através da elaboração de mapas conceituais e textos explicativos desenvolvidos pelos educandos no decorrer de suas investigações.

Nesse contexto, busca-se fomentar aprendizagens significativas através da representação de experiências e elaboração de mapas conceituais e textos escritos, bem como estratégias pedagógicas para promover a curiosidade pelo manuseio de objetos concretos para a construção dos conceitos-teorias.

Trata-se, portanto, de uma proposta de aprendizagem pela leitura e releitura, escrita e reescrita, no caso, mediada pelas tecnologias digitais, permitindo a reflexão, da criticidade e da produção científica a partir de informações que, sem a devida mediação, são vistas pelos alunos como informações prontas, acabadas e sem interligações entre saberes.

Uma aprendizagem pela linguagem promove apropriação de conceitos nos diversos saberes sem relacionar em blocos, procurando produzir pontes entre e com a matemática, com a física, com a química, com a biologia, com o social, com a filosofia, com o português, com os idiomas, com as artes, com a história, com a geografia, com a ciência, com a educação física, com o ensino religioso, valorizando uma produção inter e transdisciplinar de acordo com a necessidade individual, onde a comunicação está na transversalidade. Conseqüentemente, ditas significativas, principalmente ao relacionar as teorias de Ausebel.

A transversalidade constitui uma das maneiras de trabalhar os componentes curriculares, as áreas de conhecimento e os temas contemporâneos em uma perspectiva integrada (BRASIL, 1996)

Quanto à avaliação a proposta de trabalhar tanto projetos desenvolvidos pelos alunos, quanto a sua análise por mapas mentais exige uma avaliação contínua, individual e coletiva, num espaço de tempo, onde o pesquisador, os estudantes definidos pelos estágios de aprendizagem, gera o currículo constituído anualmente e subdivido por etapas e, assim fundamentados nos quatro pilares da educação.

A avaliação formativa, que ocorre durante todo o processo educacional, ou seja, anual e subdivido em etapas, busca diagnosticar as potencialidades do aluno e detectar problemas de aprendizagem e de ensino.

A avaliação contínua pode assumir várias formas, tais como a observação e o registro das atividades dos alunos, trabalhos individuais, organizados ou não em portfólios, blogs e diários de campos, trabalhos coletivos, experimentos, confecção de mapas mentais e produção de questionários para análise quantitativa e qualitativa que vem valorizar, exemplificar e qualificar o seu trabalho de pesquisa num campo social, dentre outros.

Essa avaliação constitui um instrumento indispensável do professor na busca do sucesso da pesquisa de seus alunos e pode indicar, ainda, a necessidade de atendimento complementar para enfrentar dificuldades específicas, em turno inverso, nas horas atividades, caracterizando um turno integral, onde de forma individual busca reforçar, esclarecer e retomar dificuldades diante do grupo de pesquisadores com horário marcado, além da assessoria online.

A avaliação proporciona ainda oportunidade aos alunos de melhor se situarem em vista de seus progressos e dificuldades, e aos pais, de serem informados sobre o desenvolvimento escolar de seus filhos nas reuniões que mediam os pesquisadores mirins, como uma parceria com a comunidade escolar.

Para explicitar os pressupostos do “Show de Ciências”, apresentam-se, nas próximas sessões, os quatros pilares da Educação, a partir dos relatórios Jacques Delors (UNESCO, 2010).

### **3.3 Os quatro pilares da Educação**

Ao consultar o significado do verbete Educação (Michaellis, 2015), um dos tópicos refere-se à “*formação consciente das novas gerações segundo os ideais de cultura de cada povo*”. A educação deve, portanto, ser capaz de constituir processos de formação, em que cada vez sejam postos em diálogo formas de saber e saber-fazer, numa construção ao mesmo tempo, individual e coletiva; individual e social. Consiste, nas bases das competências do futuro, a capacidade de articulação de processos formativos, conforme o relatório *Educação: um tesouro a descobrir*, também conhecido como relatório Jacques Delors (UNESCO, 2010).

Em tal relatório foram organizados os quatro pontos da aprendizagem em resposta a uma concepção de educação meramente quantitativa, de desempenho individual e cumulativa de informações. Preconiza-se uma perspectiva de Educação em que se coloca o conhecimento à altura de aproveitar e explorar, do começo ao fim da vida, abastecendo indefinidamente, todas as ocasiões de atualizar, aprofundar e enriquecer estes primeiros conhecimentos, e de adaptar a um mundo em mudança.

O relatório apresenta quatro “pilares” sobre os quais a Educação se erigiria enquanto construto teórico e prático, a saber:

aprender a conhecer, isto é adquirir os instrumentos da compreensão; aprender a fazer, para poder agir sobre o meio envolvente; aprender a viver juntos, a fim de participar e cooperar com os outros em todas as atividades humanas; finalmente aprender a ser, via essencial que integra as três precedentes. (DELORS, 2015, p1-2)

Um quadro síntese das relações entre os quatro pilares encontra-se na Figura 3:

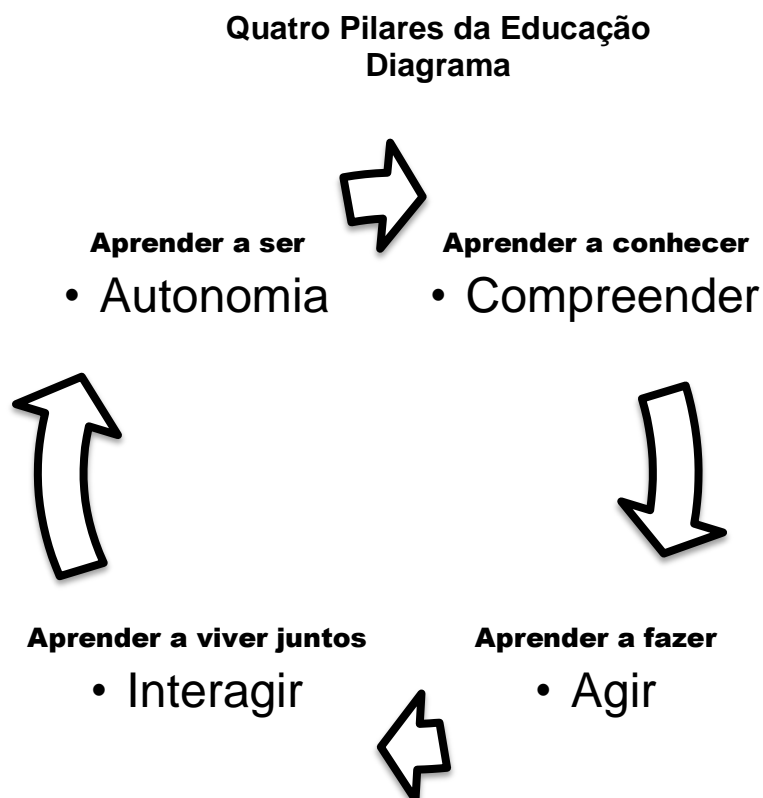


Figura 3. *Quatro Pilares da Educação: diagrama de relações*  
Fonte: Do autor. Adaptação do texto Educação: um tesouro a descobrir (DELORS, 2010)

Apesar do reconhecimento da necessária interlocução entre os denominados quatro “pilares”, o próprio Jacques Delors reconhece que tradicionalmente:

(...) em regra geral, o ensino formal orienta-se, essencialmente, se não exclusivamente, para o aprender a conhecer e, em menor escala, para o aprender a fazer. As duas outras aprendizagens dependem, a maior parte das vezes, de circunstâncias aleatórias quando não são tidas de algum modo, como prolongamento natural das duas primeiras. Ora a comissão pensa que cada um dos “quatro pilares do conhecimento”, deve ser objeto de atenção igual por parte do ensino estruturado, a fim de que a educação pareça com uma experiência global a levar a cabo ao longo de toda a vida, no plano cognitivo como no prático, para o indivíduo enquanto pessoa e membro da sociedade (DELORS, 2010, -p.2).

Assim, uma nova concepção do descobrir, reanimar e fortalecer o potencial criativo, com a aquisição de capacidades diversas, promovendo e valorizando o tesouro escondido em cada um de nós para uma realização pessoal. Cabe um detalhamento de cada um desses pilares para daí derivar estratégias de ensino de Ciências condizentes com as demandas do Século XXI.

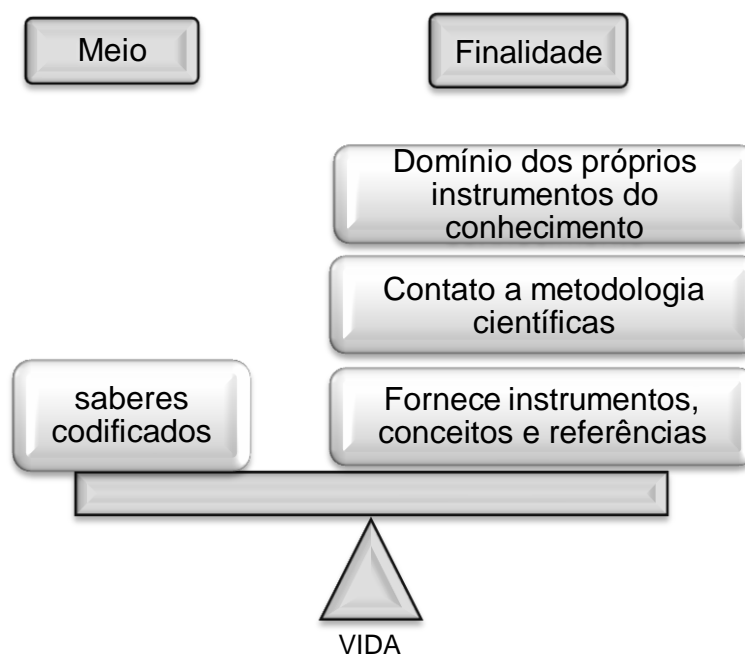
### **3.3.1 Aprender a conhecer**

Meio que cada um aprenda a compreender o mundo que o rodeia para desenvolver suas capacidades profissionais, para comunicar, a fim de ter prazer de compreender, de conhecer, de descobrir com a finalidade de valorizar o conhecimento e a pesquisa individual, seja pelo despertar da curiosidade intelectual, seja pelo estímulo crítico que permite compreender o mecanismo da autonomia.

Este caminhar contínuo determinado pelo meio que envolve cultura, sociedade, práticas e interações como fator de máxima importância no desenvolvimento humano.

*“A perspectiva piagetiana é considerada maturacionista, no sentido de que ela preza o desenvolvimento das funções biológicas – que é o desenvolvimento - como base para os avanços na aprendizagem. Já na chamada perspectiva sócio-interacionista, sócio-cultural ou sócio-histórica, abordada por L. Vygotsky, a relação entre o desenvolvimento e a aprendizagem está atrelada ao fato de o ser humano viver em meio social, sendo este a alavanca para estes dois processos. Isso quer dizer que os processos caminham juntos, ainda que não em paralelo.” Elaine Rabello*

### O modelo do desenvolvimento científico-humano desenvolvido no “Show de Ciências”.



Adaptação do texto Educação: um tesouro a descobrir

Dessa forma, esta aprendizagem visa valorizar a finalidade, pois o repertório de saberes codificados não garante a motivação por si e nem a sua aplicabilidade em relação ao conhecimento e ao despertar da curiosidade perante a sociedade.

Assim, o aprender para conhecer supõe, antes de tudo, aprender a aprender, exercitando a atenção, a memória e o pensamento, ou seja, em relação à atual sociedade, onde ocorre a sucessão rápida de informação o jovem deve aprender a prestar atenção às coisas e às pessoas, caso contrário, eles prejudicam o processo da descoberta pelo detalhe, pois parte de uma informação pronta sem gerar aprofundamento da apreensão conceitual.

Supõe, ainda, que na aprendizagem por atenção se faz necessário trabalhar com métodos científicos que exercitem a memória visual, partindo do concreto para o abstrato, do meio para se obter ou fazer parte dos paradigmas que fazem parte do processo do pensamento, onde a aprendizagem do conhecimento nunca está acabada, podendo enriquecer qualquer metodologia pela transmissão da informação.

### 3.3.2 Aprender a fazer

Sabemos como continuam a existir crenças mágicas, ilusões e áreas de total desconhecimento não só nas populações de baixa como de alta renda, como nos países em desenvolvimento e desenvolvidos. As ciências contribuem, portanto, para que o homem substitua o conhecimento comum pelo científico e possa ser melhor inquilino do Planeta. Tudo isso ocorre em meio a uma torrente ininterrupta de conhecimentos que fluem pelos meios eletrônicos, por todos os cantos. Se a revolução da informação e da comunicação permite que os conhecimentos se difundam em massa, padronizadamente, as escolas apresentam cada vez mais o desafio da diversidade social e de interesses. Paradoxalmente, em meio às novas tecnologias, ensinar ciências se torna processo desafiador para os educadores. Como então interessar crianças, adolescentes, jovens e adultos num mundo fascinante, porém ainda escondido por trás de uma casca de erudição e estranheza, como se não fosse atinente ao dia de hoje e ao momento agora? (SASSON, MACEDO e KATZKOWICZ, 2003).

Assim, surge a segunda aprendizagem, embora esteja atrelada à primeira, o aprender a fazer está mais estritamente ligado à questão de buscar respostas de como ensinar o aluno a por em prática os seus conhecimentos.

Sendo que aprender a fazer não pode estar mais intimamente ligado a só preparar alguém para uma tarefa bem determinada, sem produzir consigo o interesse crítico, onde possa desta aprendizagem gerar outro saber, perdendo a noção de qualificação unidirecional para dar espaço a competência pessoal e qualificação social e profissional: “O ‘saber-ser’ se junta ao ‘saber-fazer’ para compor a competência.

Qualificação, no sentido de qualidades como capacidade de comunicar, de trabalhar com os outros, de gerir e de resolver conflitos, de construir com a participação de outros estudiosos, são ferramentas importantes para cultivar as qualidades humanas que as formações tradicionais não transmitem, correspondendo à capacidade de estabelecer relações estáveis e eficazes entre as pessoas.



Neste caso, o conhecimento está vinculado ao sujeito histórico que ao contextualizar a informação do senso comum possa através da memória buscar relações conceituais dos signos que se apropria numa relação entre sociedade e evolução. Evolução esta que vai sempre depender de um referencial, pois nunca se sabe se estamos fazendo parte dela ou apenas observando.

### **3.3.3 Aprender a viver juntos, aprender a viver com os outros no contexto das tecnologias digitais**

As tecnologias digitais atualmente assumem, cada vez mais, papel importantes em nossas vidas, tornando-se cada vez mais importante na mediação de nossa relação interpessoal e com o mundo.

Um exemplo específico, no que tange à pesquisa na escola. Numa cultura impressa, sua realização era feita, via de regra, mediante solicitação do docente a consulta a materiais disponibilizados na biblioteca, que deveriam ser copiados *ipsis literis* para os cadernos, sob pena de não se ter aprovação no trabalho. Com a crescente cultura informatizada o meio virtual, a informação disseminada e manipulável reconfigura a atividade de cópia em outros termos: o “*ctrl+c ctrl+v*”, copiar e colar informações, sem o devido juízo crítico, vindas de vários sites, muitos deles contendo informações que, muitas vezes, estão numa linha tênue entre o senso comum. Além disso, com o texto eletrônico, mais “manipulável” e “editável” para a transformação em outros textos eletrônicos, seu conteúdo corre o risco de perder a referência, como alerta Chartier (2001).

Dessa disseminação transbordante de informações na rede digital, sem a devida mediação para transformar essas informações em aprendizagens significativas e conhecimento em construção, adicionado a perda do controle dos docentes da informação “copiada” pelos alunos em suas atividades de pesquisa.

Antes, o docente sabia de que volume da enciclopédia guardada na biblioteca da escola seria retirada a informação, e exigia a transcrição “fiel” do texto do livro impresso chancelado pela instituição escolar como “fonte do conhecimento”. A capacidade de realizar esta cópia era o mensurado na

avaliação dos alunos. Hoje, são diversas fontes na rede a qual os estudantes, em vez de copiar a mão, copiam e colam digitalmente. Porém, antes não era um problema eles copiarem do livro, mas agora é um problema eles copiarem de um site. O problema não estaria em outro lugar, no entendimento do que foi e, pelo visto, do que é pesquisa na escola, além de ser uma atividade de cópia? Questões como esta, de como respeitar as referências, como, ao mesmo tempo, respeitar o dizer do outro, creditá-lo, até mesmo parar poder se apropriar do dizer do outro para construir o meu dizer, traz questões éticas importantes quanto ao pilar do “aprender a viver juntos”.

Além do problema específico da utilização do texto eletrônico no contexto da pesquisa na escola, são inerentes outras questões éticas no que se refere ao uso das tecnologias digitais. Com a Internet, a atividade de docência, no contexto da mediação, deve atentar eticamente, a questões que perpassam o mundo virtual: o fomento à violência, a pornografia, o tênue limite entre liberdade de expressão e respeito ao outro nomeio virtual, o cyberbullying, segurança na rede, dentre outros.

Para lidar com esses dilemas éticos na aprendizagem da vivência com o outro, Delors nos aponta que:

Parece, pois, que a educação deve utilizar duas vias complementares. Num primeiro nível, a descoberta progressiva do outro. Num segundo nível, e ao longo de toda a vida, a participação em projetos comuns; que parece ser um método eficaz para evitar problemas latentes (DELORS, 2014. P.6).

A escola, enquanto elo de comunicação social e uma das principais instituições voltadas à mediação de informações dispersas em redes de conhecimento, deveria aproveitar esta dupla aprendizagem para ser desenvolvida nas diversas áreas de conhecimento. Dessa forma, fortaleceria os signos da relação humana entre professores e alunos, para promover pelo poder da geração de conhecimento a partir das informações disponíveis, tanto impressas quanto virtuais. E, nesta atividade de mediação, valer-se da metodologia científica e das tecnologias digitais como “pontes”. O professor é o mediador. A escola, suas metodologias e práticas, é o meio.

Para detalhar essa mediação, para Gowin, na interpretação de Moreira (2011), existe uma relação tridática entre Professor, Materiais educacionais e Aluno, visando apropriação e compartilhamento de significados o que

caracteriza o processo de ensino e aprendizagem na relação entre aluno e professor, a respeito de conhecimentos veiculados por materiais educativos do currículo.

Portanto, os materiais, neste caso, são a “ponte” para trabalhar com o aprender a viver com os outros ou viver juntos e para que isso ocorra é necessário que o professor se torne aluno e o aluno, professor, para que ambos construam o valor no olhar de cada um, observando as dificuldades e as necessidades e, conseqüentemente produzindo empatias de ambas as partes para valorizar a aprendizagem.

Moreira (2011) acrescenta mais um termo a “relação triádica”, tornando-a uma “mediação quadrática” que relaciona de forma análoga o aluno, o professor, materiais educativos, incluindo o computador na apropriação desses significados. Neste caso, o olhar da mediação modifica ao considerar com um elemento da “ponte” a tecnologia digital. A máquina, neste caso, é também um agente desafiador na articulação e interpretação dessa aprendizagem.

Dessa forma, o aluno capta o significado, ao mesmo tempo, com o uso da tecnologia e a presença do educador, no qual a informação pode ser usada para comparar, para compartilhar e para desafiar. Configurando uma interação social e, agora, interação computacional, caracterizando uma evolução metodológica.

Por sua vez, o professor apresenta e media os significados que não estão mais vinculados a materiais educacionais prontos e acabados, embora eles também tenham significados, na qual devem ser construídos e usados como fonte de pesquisa.

Portanto, as tecnologias digitais, neste contexto, devem ser consideradas como um complemento, valorizando a diversidade metodológica, trabalhando a interação entre homem e “máquina”, discutindo sempre a informação presente nesse meio e socializando com o grupo de alunos para se obter a “alma” dessa aprendizagem.

Como quadro síntese destes apontamentos, apresenta-se a Figura 4

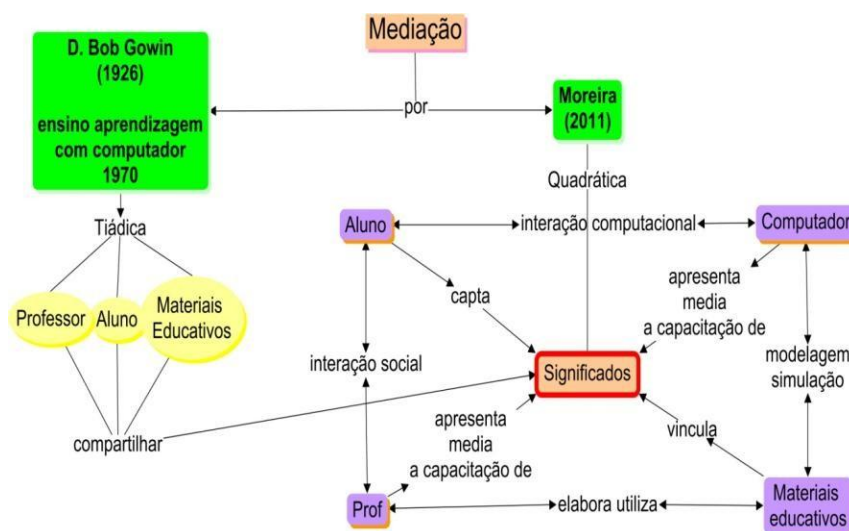


Figura 4. Adaptação do texto *Teorias de Aprendizagem*. Moreira, 2011. P.185  
 Fonte: Do autor

### 3.3.4 Aprender a ser

Este aprender integra os outros aprenderes, embora cada um tenha a sua especificidade, ainda assim se comunicam entre si. Conforme Delors:

a educação deve contribuir para o desenvolvimento total da pessoa – espírito e corpo, inteligência, sensibilidade, sentido estético, responsabilidade pessoal, espiritualidade. Todo o ser humano deve ser preparado, especialmente graças a educação que recebe na juventude, para elaborar pensamentos autônomos e críticos e para formular os seus próprios juízos de valor, de modo a poder decidir, por si mesmo, como agir nas diferentes circunstâncias da vida. (Delors, 2010, p.7).

O *aprender a ser* é o desenvolvimento global, destacado pela importância de cultivar nossa capacidade de autonomia e discernimento gerada pelo desenvolvimento das habilidades e das competências do aprender a ser, do aprender a fazer e do aprender a conviver, interagindo consigo e com os demais integrantes de uma sociedade complexa num senso ético e estético, acompanhada da responsabilidade pessoal na realização de um trabalho coletivo.

Assim, são importantes propostas pedagógicas, que visem a integralidade do ser, considerado uma singularidade em meio a uma comunidade planetária, contribuindo para o desenvolvimento de seus potenciais humanos e conscientizando sobre suas condições e situações de vida na sociedade. Dessa forma, no entremeio das metodologias de trabalho

em Ciências, deve-se considerar não somente o cognitivo, mas também o reconhecimento de sentimentos, emoções e comportamentos, que perpassam o indivíduo e a coletividade.

Portanto, os signos de aprendizagem, desempenho, atenção, recordação, esquecimentos, criatividade, sentimento, percepção, são exemplos que geram motivação como determinante do comportamento humano que pode ser social e emocional quando se desenvolve relações com o meio em que vivemos. Esse apontamento encontra ressonâncias nos pressupostos do “Show de Ciências” uma vez que não se trata apenas de formar um futuro cientista, mas um ser integral que, na constituição enquanto sujeito, teve possibilidade de interagir, na escola, com os signos derivados do pensamento científico na construção de projetos nos quais se enfatiza sua autonomia de pensamento e seu protagonismo.

Para finalizar as revisões bibliográficas deste trabalho, cabe detalhar um pouco mais sobre um importante instrumento na metodologia de trabalho pedagógico em estudo: a questão dos mapas conceituais. É o que se apresenta na próxima sessão

### **3.4 TRABALHANDO COM MAPAS CONCEITUAIS**

Diante da complexidade de informação que este projeto de pesquisa proporcionou na construção e na coleta de dados, no desenvolvimento, na análise e numa possível conclusão dessa investigação na área do Protagonismo Juvenil e da Tecnologia da Informação e da Comunicação educacional, a avaliação dessa teia argumentativa segue uma metodologia diferente, não trivial, na qual se busca relacioná-la com diagramas mentais os conceitos desenvolvidos.

De uma maneira geral, os diagramas indicam relações entre os conceitos que, conforme Moreira:

podem ser interpretados como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de um corpo de conhecimento ou de uma parte dele. Ou seja, sua existência deriva da estrutura conceitual de um conhecimento, (MOREIRA, 2006)

Além disso, defino o conceito da não trivialidade visto que a aplicação de mapas conceituais e/ou diagramas em “V” foram um recurso instrumental

direcionado ao processo de ensino e de aprendizagem e, posteriormente, elemento da avaliação do projeto.

No entanto, a proposta de interpretar os dados desta pesquisa com diagramas que torna não trivial esta relação, na qual enfatizo como educador ao se apropriar desta ferramenta migro de posição de professor para aluno para expor resultados dos meus alunos que estão em construção conceitual.

Os mapas conceituais de aprendizagem são ferramentas didáticas não tradicionais no processo de ensino, por sua hierarquia de significados sobre conceitos de um determinado tema ou conteúdo a ser ministrado e por ser um meio de avaliação qualitativa e formativa do alunado. Essa estratégia foi desenvolvida por Joseph Novak e aprimorada para o ensino por David Ausubel (MOREIRA, 2011).

Um mapa conceitual é uma representação gráfica de significados conceituais interligados por verbos ou frases de ligações que correlacionam a uma rede de ideias definidos como conceitos centrais de um determinado conhecimento similar a um fluxograma, podendo incluir relações bidirecionais, signos geométricos coloridos ou não, na qual a interpretação é uma representação artística de como foi absorvida a informação e traduzida no referencial do autor em relação ao olhar e realidade do educando dentro de suas potencialidades, objeto investigado, nesse estudo.

Segundo Joseph D. Novak (1930), a aprendizagem significativa é uma integração construtivista que relacionam os conceitos de sentimentos, de pensamentos, de planejamento e de ações. Portanto, as relações entre os conceitos, através de proposições, são representações, que integram princípios pedagógicos regrados, constituindo um caminho para a aprendizagem significativa.

Assim, as várias percepções que são motivos que flutuam em várias relações, um diagrama pode ser construído, conforme uma interpretação individual e/ou coletiva visto que existe uma rede de informação interligada. Logo, o aluno passa de espectador para protagonista de uma ação, onde o professor media a ação num processo de criatividade e incentivo à curiosidade científica.

De acordo com David Ausubel os diagramas são relevantes para a aprendizagem significativa, pois os materiais de aprendizagem devem ser bem

organizados, as novas ideias e conceitos devem ser "potencialmente significativos" num conhecimento já estruturado cognitivamente pelo aluno que acrescentará novos conceitos a sua teia de informação revisando a sua sabedoria existente e adquirida, transformando-a no conhecimento sistematizado, constituindo, assim, ligações deste novo conhecimento com os conceitos relevantes já adquiridos num processo de assimilação e acomodação por parte do aluno.

Nesse sentido, os mapas conceituais são linguagens que descrevem e comunicam conceitos e suas relações, organizam e representam o conhecimento, e tornam as informações mais acessíveis. Como ferramenta metacognitiva<sup>1</sup>, apoia a verbalização do conhecimento, produzindo a construção da escrita e reescrita num processo contínuo e interrupto, na qual desafia a própria estrutura educacional tradicional vigente, pois sempre dependerá da motivação do aluno em revisar conhecimentos ou conceitos já adquiridos, acrescentando novos em um ser crítico de sua ação cidadã. Noutras palavras o melhor método de ensino é aquele que o professor oportuniza a fluir o saber empírico e instiga a dádiva da criação e recriação de seus educandos, conforme Giancaterino (2007).

O processo de leitura conceitual deve garantir que o leitor compreenda o texto e que pode ir construindo uma ideia sobre seu conteúdo, extraindo dele o que lhe interessa, em função dos seus objetivos. Isto só pode ser feito mediante uma leitura individual, precisa, que permita o avanço e o retrocesso, que permita parar, pensar, recapitular, relacionar a informação com o conhecimento prévio, formular perguntas, decidir o que é importante e o que é secundário, conforme Isabel Solé (1998).

Conseqüentemente, o processo da escrita e reescrita a partir de uma construção de esquemas confeccionados pela leitura e releitura de uma determinada informação gera a escrita como um trabalho contínuo, na qual é uma concepção de ensino produtivo, conforme Fiad e Mayrink-Sabinson (2004), na qual defino como produção científica: a reescrita. Os efeitos deste processo são nosso objeto de estudo, sobre a atividade de escrita e reescrita

---

<sup>1</sup> Levar cada aluno a discutir e a pensar sobre como faz as coisas, sobre como aprende.

na proposta pedagógica em estudo com um grupo de estudantes do segundo segmento do ensino fundamental da rede pública estadual.



## 4 Percursos Metodológicos

### 4.1 Caracterizando o projeto I: das (inter)-relações entre mapas conceituais e textos explicativos

O mapa conceitual é a construção de códigos organizados conforme ocorre a assimilação de ideias e a organização da memória por cada indivíduo, sendo acumulativo, na qual, muitas vezes, não terá o mesmo significado para outro observador se não for construído por ele. Neste caso, é importante que para cada construção de ideias sejam descritos, pois a arte e o seu pensamento fazem parte da reflexão. Desta forma, ocorre a escrita e reescrita de uma forma contínua, pois o princípio é que este processo nunca cessa.

É preciso na construção de descritores conceituais terem aprofundamento da sua pesquisa o que permite a reflexão entre cópia e criação, pois mesmo que partamos de uma ideia pronta, ela não é acabada e para dar continuidade é preciso que haja a interação dos signos presente no próprio esqueleto do mapa conceitual com os novos descritores construídos pelo indivíduo que caracteriza a identidade pela personalidade de cada um presente no seu trabalho de organizadores de ideias. Neste caso, a produção textual fornece novos descritores e formatos na construção dos projetos de aprendizagem.

Tomemos como exemplo um mapa síntese de todo o processo de construção do arcabouço teórico-metodológico do “Show de Ciências”, disposto na Figura 5

#### Pressupostos Teórico-Metodológicos do Projeto Show de Ciências

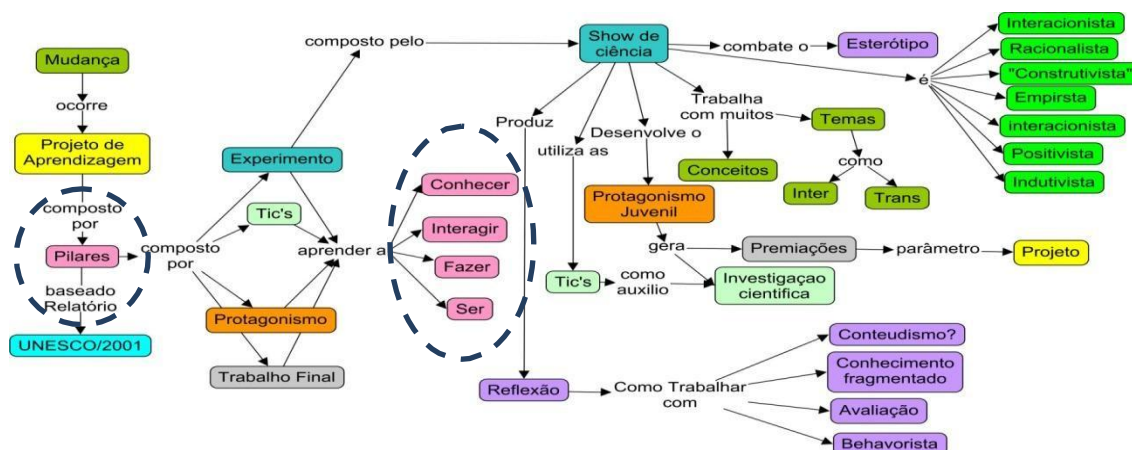


Figura 5. Quadro síntese do projeto Show de Ciências

Ao lê-lo podemos concluir que o atual projeto usa os termos “conhecer”, “interagir”, “fazer” e do “ser”, coloridos em cor de rosa. Em rosa também está os “pilares”, referente aos “quatro pilares da educação”, já detalhados neste trabalho. Mas o mapa não explicita, por exemplo, se a ordem dos “pilares” tem uma especificidade no contexto da metodologia? Dessa limitação, uma conclusão é possível: no contexto deste projeto, um mapa não é autoexplicativo na dimensão de sua identidade, mas uma ferramenta para autorreflexão na construção pessoal de sua produção textual. Para sua compreensão de forma mais completa, é necessário vê-lo à luz de todos os apontamentos realizados na construção teórica deste trabalho, ao mesmo tempo em que o pesquisador, para construir e ajustar o texto, necessitou ir e vir entre mapa e textos explicativos.

A relação entre mapas e textos exemplificada nos parágrafos anteriores é a que se procurou realizar com os educandos durante as atividades do “Show de Ciências”. Mapas conceituais e escritos, aqui, são processos em construção, que se interpenetram, resultantes da construção de conhecimento do projeto em curso. Nesta perspectiva, é preciso que o(s) construtor(es) do mapa produzam textos reflexivos, diagramas mentais e apropriação de novos signos num fluxo contínuo o que torna o mapa final e produção textual mais aprimorados e complexos do conhecimento assimilado, acomodado e construído.

Certamente, por não existir um começo no mapa conceitual a interpretação pode ser dúbia, fortalecendo a ideia de que a arte do visual tem seu papel também significativo, pois o observador, avulso do projeto, necessita compreender as mensagens intrínsecas presente tanto de forma direta, quanto indireta. “Cada indivíduo trilha o seu raciocínio, construindo signos que o representam.”

Neste caso, o trabalho com mapas conceituais exige um conjunto de ferramentas que se complementam num espaço de tempo. A necessidade de partir da curiosidade do aluno com as ferramentas que ele, como indivíduo, melhor se adequa. Dessa forma, os mapas foram desenvolvidos a mão, no cmap tools, em um editor de texto, em vídeos, dentre outras formas. O importante é que os mapas sejam construídos. Claro que se incentiva, inclusive como forma de motivar e apropriar-se das ferramentas cotidianas do aluno, a



## **4.2 Contextualizando o Projeto II: O processo do Show de ciências**

Resumidamente, o projeto inicia-se em 2006, através de uma proposta do encontro regional da Sociedade Brasileira Progresso da Ciência, realizada na PUCRS/2006.

Ao assistir um Show de Química com mímica, ministrado por um Professor da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, eu remodelei a proposta surgindo o “Show de ciências” sem a mímica.

Apliquei a atividade no Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos – CECLIMAR, no período de férias de verão do ano de 2007 e 2008 para visitantes, como bolsista da Dra. Mônica Estrazulas, professora de física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

Desta forma, a análise basal do projeto são dados relativos, na qual de forma paralela foi aplicado na sala de aula durante o ano letivo.

Nesses dois anos verificaram-se várias metodologias distintas, embora ainda não se observasse os pilares da educação. Os resultados ainda ficavam no estereótipo do Show, onde para o aluno, embora houvesse interação e construção, a assimilação era limitada, pois não existia a continuidade tanto por parte dos visitantes no Projeto do Ceclimar – “Férias mais que divertidas”, quanto no currículo escolar.

Além disso, em 2008/2009, busca-se validar o processo. Eis, o desafio! Como avaliar? Desta forma, tive de articular e rever o tempo, o currículo e a avaliação o que não é algo trivial, pois todos os tópicos fazem parte de um sistema maior: o projeto político pedagógico da escola.

Conseqüentemente, experimentei relacionar a tecnologia para verificar possibilidades. O tempo passa a ser virtual, onde o aluno pode postar informações em blog's, páginas, dentre outros, propondo um processo facilitador de mediar à informação entre o aluno e a fonte de pesquisa para buscar o conhecimento.

Percebe-se que a avaliação torna-se contínua, individual e acumulativa de uma forma natural, pois cada comentário feito pelo professor é uma desacomodação para acomodar um novo esquema virtual. Surge a proposta de inserir/construir as avaliações online.

No entanto, para verificar o processo aplicado foi proposto aos alunos/pesquisadores que participassem de eventos científicos, a fim de ter outros olhares no processo adotado, surgindo outros desafios, como, por exemplo, construir o conhecimento de forma que o aluno construa signos científicos para participar de eventos científicos.

Contudo o resultado quando se aplicou as TIC's no processo de 2008/2009 caracterizaram mudanças significativas, pois os projetos começaram a ganhar premiações, rompendo certos paradigmas. Embora, compreende-se que paradigma é a mudança. Na análise do "Show de Ciências" é o processo que começou a se modificar.

No decorrer do processo e a partir 2012 foi realizado um projeto de pesquisa que buscava relacionar tal evolução metodológica do "Show de Ciências" com os 4 Pilares da Educação, fundamentado no relatório da Unesco/2010 para o Mestrado em Educação e Ciências na bioquímica/UFRGS. Resumidamente, organizei em pilares da educação em ciências. Posteriormente, em métodos e, por fim, parte estruturante, mediador e avaliativo.

Visto que pela figura 6 o método 1 e 2 é parte da motivação, onde se busca construir o incentivo a pesquisa, mas é preciso que o pesquisador/mirim conheça o processo para depois executar. Existe, portanto uma sequencia. O método 3 é a parte mediadora, onde as TIC's tem o papel de mediar o tempo e a informação. No entanto, a informação está sempre em processo de assimilação e acomodação para um novo esquema. Logo, este método é transitório. E o método 4, faz parte do processo final. Contudo, se o método 3 é transitório, teremos vários momentos para se realizar o método 4 (avaliativo) num processo contínuo e acumulativo, refletindo num currículo anual.

Portanto, percebe-se a necessidade de trabalhar estes momentos com o educando, pois permite desenvolver a imaginação e o conhecimento de uma forma mais lúdica e com respostas aplicadas. Há momentos que necessitam da sequencia; outros, da aplicação intercalada, na qual a forma estruturante dependerá sempre da dinâmica de cada turma. No entanto, é certo que é necessário trabalhar com todos estes pilares para o desenvolvimento da criança no campo científico.

E, percebe-se que definir o campo científico nesse momento é muito complexo, no entanto, de forma trivial, é dizer que a criança produz seu próprio saber, através de atividades experimentais e argumentativas num processo de escrita e reescrita dentro dos signos que o próprio pesquisador opta na modelagem. Não é trivial!

Nesse sentido, surge no método 3, onde as TIC's estão presentes, o papel de se trabalhar os mapas conceituais, diagramas, mapas mentais, produção virtual, como forma de fixar signos e ao mesmo tempo usar como forma metodológica no controle contra o Plágio realizado pelo educando.

Ou seja, o aluno pode até copiar, mas ao final de cada reflexão é preciso construir o seu esquema que publicado na página virtual construída por mim, onde cada aluno tem a sua senha permite que o orientador (eu), media a informação para promover um conhecimento não acabado e acumulativo. Na visão do orientador as TIC's são um meio facilitador e mediador de informação/conhecimento presente nesta análise.

### 4.3 Contextualizando o Projeto III: estrutura tecnológica

Tal procedimento mostra que não existe nenhuma forma pronta e acabada para a construção dos descritores, onde a diversidade da tecnologia e dos softwares está centrada no aluno, pois o uso das TIC's é visto como um complemento na ação pedagógica.

O uso das TIC's é uma ação que não necessita necessariamente do laboratório de informática, pois se discute a importância do cotidiano do aluno, neste caso, o celular é um bom exemplo de meio de informação virtual que foi e é muito utilizado como opções metodológicas. Além disso, outros dispositivos eletrônicos como notebook do aluno que opta em levar este material às aulas de projeto torna-se um acessório usual.

#### Qual o papel família na evolução da humanidade?

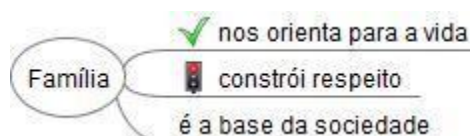


Figura 7. Esquema inicial produzido pelo aluno Kleberson Pinto – 6º ano, com o APP/Android schematicMind

### Investigando possibilidades de pesquisa



Figura 8. *Chuva de ideias pelo aluno Luan – 7º ano no período da tarde de 2013.*

Percebe-se, no entanto que o fato de não existir um ambiente de “aprendizagem tecnológica”, não quer dizer que o aluno não necessite passar por este processo. E, certamente sem este ambiente o aluno não vê possibilidades/relações no uso das tecnologias. Um desafio permanente quando o ambiente escolar, muitas vezes, não propicia este recurso metodológico com qualidade.

O momento sala de aula deve ser compreendido como uma troca constante de informação de diversos meios que se complementam diante das diversas formas de identidade, numa ordem centrada no aluno, logo um ambiente rico de informação, onde não existe uma ordem.

Cada qual trabalha no seu projeto, desenvolvendo descritores. O ambiente da sala de aula é também questionador, pois como cada indivíduo pesquisa um assunto de seu interesse irá refletir o ambiente onde ele deve estar inserido. Portanto, pode ter, ao mesmo tempo, um grupo de alunos-pesquisadores no pátio, realizando uma coleta de dados. Outros na sala de ciências, realizando a reflexão de dados já coletados. Outros, construindo mapas. Outros usando o Excel para construir gráficos. Outros conversando e trocando ideias. Portanto, os tempos e momentos são diferentes, onde a mediação do professor exigirá uma atenção maior não no sentido repressor, mas no sentido de auxiliar no processo.

Desta forma, não só a tecnologia é um assessorio essencial de mediação e não de motivação entre professor-aluno, como também refletir a ação de avaliar tal processo que tem momentos e saberes diferentes para cada



indivíduo, tornando a ação um desafio constante, pois não existe um padrão que seja tradicional, repetitivo e de conhecimento fixo e sim de conhecimento acumulativo e investigativo, partindo da visão do aluno-pesquisador. A avaliação é um desafio que foge ao escopo desta monografia, mas que deve ser considerado como um belo descritor.

Uma vez que aluno produza o seu saber, ele torna-se multiplicador, pois umas das etapas é a essência de criar objetivos sociais em sua pesquisa. Uma aplicação que responde a sua pergunta inicial e que busca soluções. A organização dessas ideias, portanto é outro desafio. Neste caso, a solução adotada foi a construção de um diário de campo, onde são impressas observações, comentários, objetivos, metodologias, descritores, mapas conceituais, dentre outros, que buscam o registro de sua pesquisa.

No entanto, para auxiliar na intervenção entre professor-aluno nesse processo de conhecimento, busca-se a tecnologia que na visão do regente e para a ação do regente é uma ação mediadora de conhecimento, pois o aluno que registrou em seu diário de campo, podendo ser em grupo ou não, transcreve esses dados que já estão em processo de reflexão e transformação, para uma informação virtual, permitindo a intervenção e reflexão no processo pelo orientador.

Utiliza-se o criador de páginas Weebly (<http://www.weebly.com/?lang=pt>) para hospedar o site do projeto denominado <http://liberdadeaprenderaaprender.weebly.com>. Utilizou-se a versão paga do serviço que permitiu restringir o acesso, através de senhas, por parte dos alunos, para maior privacidade na construção de seus projetos. Além disso, o material online era verificado no site <http://plagiarisma.net/>, o qual fornece percentualmente o nível de originalidade/plágio

Com o ambiente construído através do serviço Weebly, conseguiu-se analisar, dentre outros aspectos: número de acesso e, conseqüentemente a motivação do aluno-pesquisador; horário de postagem e o compromisso de entrega no prazo o que foi estipulado em grupo; recursos tecnológicos utilizados; aps baixados para o celular; acesso aos blog's da página; utilização de e-mails; utilização de links, em especial, ao cmap tools; aulas e provas online; construção de diários de pesquisa online; utilização de docs; inserção de imagens/mapas e diagramas mentais; inserção de vídeos e áudios.



Com a exploração destes dados verificou-se, por exemplo, uma aceitação de 55% dos alunos da escola ao uso da ferramenta, considerada uma adesão baixa. Detalhando mais o dado, a justificativa a fala de que o diário de campo (caderno) era um recurso de uso cotidiano de mais fácil acesso.

Em resposta a este resultado, buscou-se outra ferramenta de forma paralela ao weebly, o facebook, como forma de manter um diário on-line. Constatou-se que também não houve adesão à ferramenta para este fim. No dizer dos estudantes, a informação se perdia quando muito material era postado, pois a facilidade de acesso aos registros do processo de pesquisa se perdia na barra de rolagem.

Outra possibilidade foi o uso do celular para realização dos registros. A telefonia móvel teve uma maior aceitação por parte dos estudantes, mas o recurso para a construção de mapas conceituais neste meio foi mais complexo de ser utilizado, inclusive para gerar imagens. A construção dessa imagem é essencial no processo de avaliação onde o pesquisador-aluno irá confeccionar ao final de sua pesquisa um baner com os seus resultados finais e/ou parciais que serão apresentados em eventos científicos. Indubitavelmente, é um complemento essencial na mediação entre a parte estruturante e a parte avaliativa do projeto, onde a tecnologia é essencial. A não facilidade de realização de mapas conceituais utilizando telefone celular acabou os afastando deste recurso.

## **5 SHOW DE CIÊNCIAS, USO DA TECNOLOGIA, ESCRITA E REESCRITA – APROXIMAÇÕES INICIAIS**

Toda a atividade de ciência se inicia a partir das atividades experimentais. Os períodos de ciências durante a semana pela parte da manhã são três. No entanto, a atividade de pesquisa ocorria em turno inverso, no âmbito das “horas-atividades”, em conformidade com a direção escolar.

No método 1 (aprender a conhecer), as atividades buscam o repertório de vivências e aprendizagens prévias dos educandos. Proporciona, assim, uma atividade lúdica e exploratória, que consiste em motivar o aluno-pesquisador em realizar a sua pesquisa e o seu experimento, através de uma pergunta pessoal ou coletiva num campo social.

Uma vez definida a questão, buscam-se materiais experimentais de baixo custo e de fácil acesso e realização das experiências na sala-ambiente, dada a inexistência de laboratório de Ciências na escola. Refletir tal ausência e o papel do laboratório de ciências na formação de futuros pesquisadores: custos, benefícios e funções, são temas importantíssimos referentes a políticas públicas em Educação, merecedores de uma discussão detalhada que, infelizmente, foge aos objetivos deste trabalho.

Assim, por exemplo, por que a tampa da caneta que tem a mesma massa uma afunda e outra não? Estes questionamentos levam a trabalhar com hipóteses num trabalho científico, permitindo a reflexão, o espanto, a motivação, a agitação e a construção de ideias por parte de todos os presentes.

Neste caso, a necessidade de já começarmos a articular os descritores, onde a mediação do professor-orientador é fundamental. Toda hipótese deve ser comprovada com outro experimento, que torna o trabalho do projeto contínuo e anual, que ocorrem em duas tardes, com o comparecimento voluntário dos alunos.

**Método 1: Levantamento de hipóteses e análise sobre o mesmo material imerso em diferente líquido presente no “Show de Ciências”**



Figura 9. Método 1: Estudo da densidade. Eixo motivador. Eixo de possibilidades experimentais. Fonte: Material exposto e articulado no “Show de Ciências” pelo autor

No método 2 (Aprender a Fazer), como o aluno-pesquisador já aprendeu a conhecer, ele começa a fazer, promovendo a tentativa experimental. Neste caso, o aluno motivado já tem em mente a sua pergunta/desafio que, articulado com o orientador, virtualmente e pessoalmente, constrói temas e delimitações, permitindo refletir objetivos gerais e específicos da pesquisa.

O experimento em questão consistia de uma base de açúcar, água e uma corda dentro de um frasco de vidro que permitiu compreender não só o que é e qual a importância da densidade no campo da física, como também do que se trata a reação química presente na formação dos cristais, conforme figura 10.

Este processo exige a construção do seu diário de campo que é organizado dentro das regras de ABNT. Em suma, consistindo de: capa e contracapa; objetivos; tema e delimitação; índice; introdução; desenvolvimento; conclusão.

Tais informações, inicialmente, poucos complexas começam a ser transformadas no grupo de discussão dos pesquisadores no turno inverso, gerando novos posicionamentos que foram refletidos na parte do método 4, onde se busca avaliar o trabalho final que é um reflexo do processo.

A partir daí, passa-se a construir um mapa conceitual inicial do processo de investigação. Ao final do processo, este mapa conceitual será incluído em um banner, a ser confeccionado através de um software de apresentações (MS Powerpoint), conforme figura 18.

## Método 2: Realização experimental para verificar os processos físico-químicos dos cristais/densidade



Figura 10. Método 2 : Atividade Exploratória ( pilar 2 – parte estruturante). Autores: Nathalia de Almeida Mota; Jemima Ulguim Dornasbach; Turma 71 – Ciências – Título do projeto: Pedras preciosas.

Um grupo de pesquisadores decidiu investigar sobre as pedras preciosas e a sua importância social. O tema proposto, por si só, é complexo, devido à necessidade de compreender vários conceitos físicos e químicos. As estudantes do sétimo ano inicialmente redigiram o seguinte texto, considerado texto 1, um dos dados primários desta investigação:

### Método 3 – Projeto Pedras Preciosas - Texto inicial

Conforme os artigos investigados da Zero Hora, da infoescola, dentre outros, a partir do dia **05/04/2014**, começamos a registrar em nosso diário de pesquisa sobre as pedras preciosas que são minerais cristalinos que se distinguem pela sua beleza, pureza, cor, brilho, dureza e refração da luz. Na qual dentre tais características são propriedades que diferenciam das pedras comuns, sendo muito valiosas, na qual cada uma tem a sua própria característica, seus próprios componentes e significados. No entanto, são encontradas de forma bruta nos chamados garimpos ou nas minas, depois de ser devidamente lapidada se transforma em artefatos para diversos fins. Além disso, a pedra preciosa também é chamada de “gema” e tem o seu valor determinado pela raridade da sua cor, pureza, lapidação e peso, na qual, atualmente, algumas são fabricadas em fornos elétricos a elevadas temperaturas, denominados sintéticos.

Figura 11. Método 3 – Projeto Pedras Preciosas - Texto inicial ( pilar 3 – mediação) Autores: Nathalia de Almeida Mota; Jemima Ulguim Dornasbach; Turma 71 – Ciências – Título do projeto: Pedras preciosas.

Conseqüentemente, a partir de uma análise inicial da atividade experimental e esta pequena produção textual, constrói-se um primeiro diagrama conceitual no Power Point, conforme figura 12.

### Método 3 – Diagrama conceitual inicial

#### Analisando os descritores encontrados na análise escrita inicial

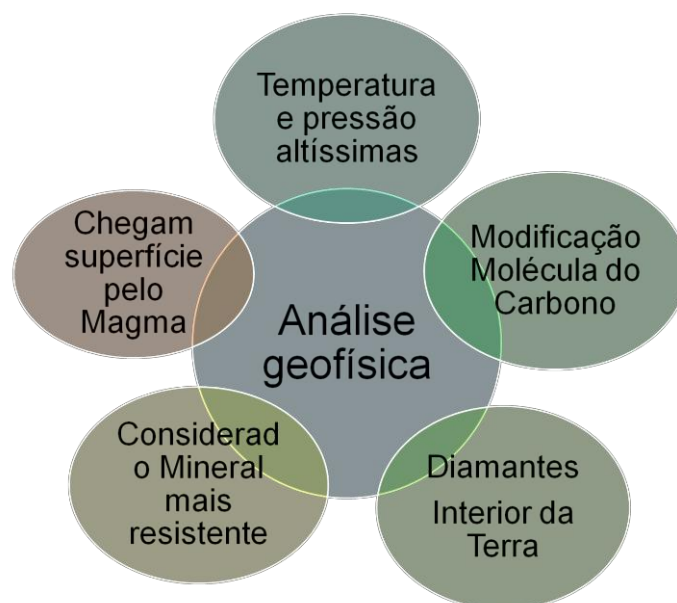


Figura 12. *Método 3 – Diagrama conceitual inicial (pilar 3 – mediação)*  
 Autores: Nathalia de Almeida Mota; Jemima Ulguim Dornasbach; Turma 71 – Ciências – Título do projeto: Pedras preciosas.

A partir de discussões com o grupo, chega-se a conclusão da necessidade de se investigar sobre os minerais da Terra como uma forma de alcançar seus objetivos. No cotejo entre experimento, registro e mapa, surgiram novas conclusões parciais e novas questões.

Afinal, o que são cristais?

Percebe-se, portanto, que existe um conjunto de informações que começa a se ampliar. E isso pode reverter em duas situações: perda do foco ou muita cópia sem reflexão. Como as pesquisadoras enviam o material do caderno de pesquisa pelo e-mail, muitas vezes, joguei o trabalho inteiro no site manyeyes, da ibm (hoje projeto descontinuado), para eu ver quais palavras aparecem mais e poder verificar se houve fuga da delimitação do tema, conforme figura 13.





O processo e avaliação do mapa conceitual se complementam quando se trabalha com o mapa mental. Buscou-se construir frases dos conceitos, a fim de verificar a profundidade do conhecimento sobre determinado signo. Neste caso, utilizou-se o software FreeMind (freemind.sourceforge.net/).

### Método 3 – Análise mental, construindo períodos/frases

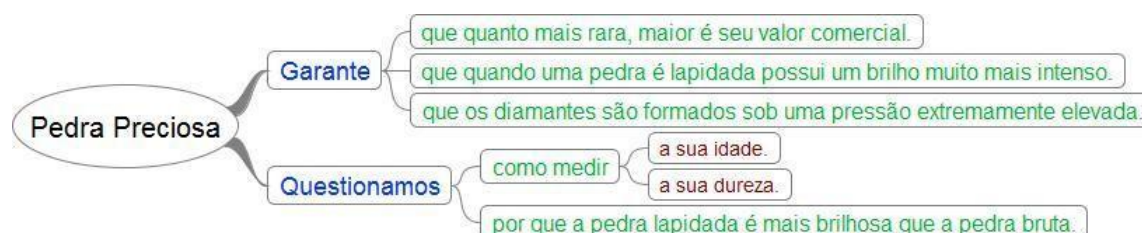


Figura 14. Método 3 – Construção de frases a partir dos conceitos, utilizando o freemind. Autores: Nathalia de Almeida Mota; Jemima Ulguim Dornasbach; Turma 71 – Ciências – Título do projeto: Pedras preciosas.

O diário de campo é outra forma de registro, além do online, que complementa a ação. Os registros repassados por e-mail ficam afixados e/ou impressos neste diário que busca pontuar soluções, dúvidas, sugestões, coleta de dados, análise gráfica, dentre outros numa construção semanal, na qual as pesquisadoras construíram redações somando-se de Março a Outubro, período do método 4, 40 redações, com 40 mapas conceituais, 40 mapas mentais, basicamente.

### Método 2: Experimento – Criar cristais com sal e brita Refazendo as atividades experimentais para comprovar dados da fig. 9 e...



Figura 15. Método 2: Experimento – Criar cristais com sal e brita Autores: Nathalia de Almeida Mota; Jemima Ulguim Dornasbach; Turma 71 – Ciências – Título do projeto: Pedras preciosas.

É importante ressaltar que o experimento do método 2 está na tentativa do acerto e erro, ou seja, tentaram construir cristais usando sal e brita, através

do processo da densidade, mas não obtiveram êxito, pois chegaram à conclusão de que o ambiente pegava pouco Sol.

No método 4 (Aprender a Ser), posteriormente, as alunas responsáveis pela pesquisa começaram a socializar a informação, pois se tornaram multiplicadores dessa temática com os alunos das séries iniciais, conforme figura 16.

#### Método 4 – Pesquisadoras / Multiplicadoras Socializando a informação e coletando dados a sua pesquisa

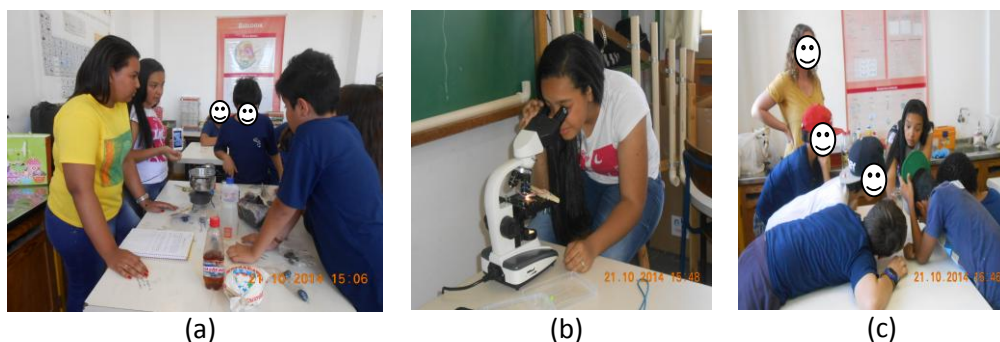


Figura 16. *Método 4 - Alunas pesquisadoras como multiplicadoras dos conhecimentos desenvolvidos no projeto junto a estudantes do primeiro segmento do ensino fundamental. Autores: Nathalia de Almeida Mota; Jemima Ulguim Dornasbach; Turma 71 – Ciências – Título do projeto: Pedras preciosas. Direitos autorais de imagem: fonte autor com autorização de publicação de imagem das alunas, exceto os que não têm rosto.*

Assim, a figura 16 (a) promove a interlocução de saberes entre as autoras que repassam a informação aos alunos do primeiro segmento do ensino fundamental. É importante ressaltar que a mediação entre a minha orientação e a supervisão da professora desses alunos são fundamentais para que haja significado nessa transmissão de conhecimento. Esta situação nos leva a pensar a importância de um trabalho integral e, portanto a reflexão de que o tempo é fundamental para a execução desta dissertação.

Além disso, o fato das autoras mostrarem o seu trabalho permite trabalhar com os futuros pesquisadores que serão meus alunos, promovendo a curiosidade. Certamente, existe uma continuidade no trabalho que desenvolvo na escola.

Pela figura 16 (b) é uma amostragem do protagonismo realizada pela autora que tenta verificar a estrutura física dos cristais de forma análoga a outro trabalho de investigação executada, neste mesmo ano, por outros autores no estudo da consequência do tabaco com o pulmão, através de um experimento que, em suma, utiliza o microscópio. Ou seja, a socialização de resultados entre os colegas pesquisadores permite o enriquecimento de possibilidades



que o aluno(a) pode optar para desvendar os seus porquês.

A figura 16 (c) propõe que a dinâmica seja promover a curiosidade, buscando não só a transmissão de conhecimento por parte das autoras, como também incentivar observação experimental.

Com todas estas análises é fundamental que existam formas de arquivar a informação, refletindo-as com o uso de diagramas mentais, produções textuais e socialização que, em suma, chegam à produção textual final (figura 17) que se segue e foi apresentado em um evento internacional (figura 19).

#### **Método 4 – Projeto Pedras Preciosas - Texto final**

A origem das pedras preciosas pode ser classificada de diversas maneiras. Um mineral magmático, por exemplo, é o que tem a origem através da associação do magma a gases ígneos do interior da Terra, ou também através de lavas vulcânicas que conseguiram alcançar a superfície terrestre. Já os minerais sedimentários são os que se cristalizam e crescem com soluções solventes de água e auxílio de outros organismos. O mineral metamórfico, outro tipo de origem das gemas normalmente se forma através da recristalização de outros minerais, que são submetidos às pressões e temperaturas altas. Devido, o interesse que os povos manifestam, desde sempre, pelas pedras preciosas e seu alto custo, promoveu a produção de sintéticos. Além disso, a estrutura interna e a composição química de um mineral são determinantes para as características físicas da pedra preciosa, na qual existem sete tipos de sistemas que determinam o formato da gema. Portanto, este estudo propõe-se coletar informações, investigar e refleti-las, a fim de compreender a origem e formação dessas jóias, sua diversidade e a sua interferência em situações políticas e econômicas no decorrer da história. Assim, a metodologia segue uma abordagem de coleta de dados, partindo de informações científicas, tanto em revistas e/ou jornais, quanto na pesquisa de artigos acadêmicos online. O grupo do sétimo ano, portanto, organizou o conteúdo de forma colaborativa dividindo tarefas semanais que através da formulação de perguntas e respostas promoveu no grupo reunido a discussão para a formulação da teoria/resposta. O registro desses procedimentos são anotados, catalogados e construídos junto com o orientador, na qual é registrado no seu Diário de Pesquisa (Caderno e online) desde Abril/2014. Dessa forma, para cada registro estrutura-se uma redação que parte da hipótese e/ou curiosidade, na qual ao ler uma informação sobre a questão as investigadoras constroem uma ideia que é analisada com mapas mentais e/ou conceituais, imagens e vídeos, dentre outros, para, posteriormente, redigir a sua teoria, estruturado em um caderno com introdução, objetivo, metodologia, hipótese, desenvolvimento de conteúdo, conclusão e fonte bibliográfica. O desenvolvimento irá compor de 32 a 40 produções definidas de 20 a 30 linhas, abordando sempre o mesmo eixo temático e, conseqüentemente, ampliando e aprofundando a hipótese inicial de seu interesse: pedras preciosas.

Os resultados finais farão parte de um artigo científico a ser publicado junto com seu orientador – Mestrado em Educação em Ciências – Bioquímica/UFRGS. Portanto, os dados parciais demonstram que os diamantes, por exemplo, estão entre os materiais mais desejados, mais valiosos e mais fortes do mundo, provavelmente porque as condições responsáveis por sua produção exigem calor e pressão. São compostos por Carbono, Nitrogênio, Boro, dentre outros. No “entanto, como a pesquisa está em desenvolvimento, as análises políticas e econômicas estão em processo Resumo mostratec Junior 2014.

Figura 17. *Método 4 – Projeto Pedras Preciosas - Texto Final;*  
*Autores: Nathalia de Almeida Mota; Jemima Ulguim Dornasbach;*

Numa aproximação inicial, é visível o aprimoramento, não somente no que diga respeito a extensão, mas a quantidade de informações e sua organização, num indício da coerência e positividade da metodologia empregada, no sentido de promover uma outra relação com os registros, através de textos e mapas conceituais, a demarcar os percursos de produção de conhecimento deste grupo. Uma compilação mais ampla dos textos produzidos nestes contextos poderia ser mais conclusiva sobre esses indícios, bem como poderiam ser pensadas outras metodologias de análise deste material, no difícil e arenoso exercício de avaliação dos processos educativos, ainda mais quando se valem de outros elementos que não o texto escrito, como, no caso, mapas conceituais.

## Método 4 (parte 01/02)

### Montando o baner/power point, reunindo as informações textuais.

Ensinando para um mundo melhor



E. E. F. Prof. Carlos Rodrigues da Silva

### As pedras preciosas.

**Autoras:** Jemima Ulguim Dornsbach & Nathalia de Almeida Mota  
**Turma:** 71 7ª Série Data: 27 a 31/10/14 Porto Alegre/RS  
**Orientador:** Prof. Jonas Cordeiro de Oliveira  
 Biologia – Física - Matemática



Mostra Brasileira de Ciência e Tecnologia  
Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia

#### Introdução

Conforme os artigos investigados da Zero Hora, da infoescola, dentre outros, a partir do dia 05/04/2014, começamos a registrar em nosso diário de pesquisa sobre as pedras preciosas que são minerais cristalinos que se distinguem pela sua beleza, pureza, cor, brilho, dureza e refração da luz. Na qual dentre tais características são propriedades que diferenciam das pedras comuns, sendo muito valiosas, na qual cada uma tem a sua própria característica, seus próprios componentes e significados. No entanto, são encontradas de forma bruta nos chamados garimpos ou nas minas, depois de ser devidamente lapidada se transforma em artefatos para diversos fins. Além disso, a pedra preciosa também é chamada de "gema" e tem o seu valor determinado pela raridade da sua cor, pureza, lapidação e peso, na qual, atualmente, algumas são fabricadas em fornos elétricos a elevadas temperaturas, denominados sintéticos.

#### Objetivo Geral

- ✓ Investigar sobre as pedras preciosas.

#### Objetivo Específico

- ✓ Conceituar o que são pedras.
- ✓ Definir a formação das pedras preciosas e,
- ✓ Verificar as suas propriedades;
- ✓ Pesquisar o custo e a sua interferência social;
- ✓ Identificar o local/razão de onde são encontradas;
- ✓ Estudar a sua composição;
- ✓ Experimentar a sua formação e,
- ✓ Socializar a informação para os alunos da escola.

#### Registros

- ✓ Construção do diário de pesquisa;
- ✓ Produção de certezas e dúvidas;
- ✓ Mapas conceituais, mentais, vídeo e imagens;
- ✓ Pesquisas na internet, livros e jornais;
- ✓ Orientação com o professor tanto presencial, quanto facebook /grupo fechado & whatsapp;
- ✓ Verificação da produção científica em nuvens e sites contra plágio;
- ✓ Experiências no laboratório de ciências;
- ✓ Autorizações e,
- ✓ Socialização com alunos do quinto ano da nossa escola.

#### Metodologia/Transformação

- ✓ A partir da confecção do diário de pesquisa registramos produções textuais, organizadas por índices investigativos, compostas por introdução, objetivos, certezas, dúvidas, conclusões parciais, dentre outras, num total aproximado de 40 produções, abordando os objetivos específicos e gerais;
- ✓ A interpretação dos registros ocorrem em etapas mediado pelo orientador que através de nuvens de palavras e sites contra plágio, nos aconselha relacionar os conceitos investigados com mapas conceituais e mentais, posteriormente a realização da conclusão parcial/final do que foi analisado;
- ✓ A nuvem de palavras é uma ferramenta que permite verificar qual o valor que damos a um determinado conceito para que não fuja do objetivo.
- ✓ As produções foram realizadas, em média, a cada duas semanas, na qual fomos orientados em turno inverso, proporcionando a organização prática/teórica. A atividade era desenvolvida tanto em grupo de pesquisa e/ou seminários com os demais pesquisadores/temas.
- ✓ Em relação a atividade experimental, buscamos analisar os processos físicos/químicos envolvidos na confecção de cristais, exemplificando a formação de certos minerais e ao mesmo tempo argumentando a diferença entre eles;
- ✓ Para finalização da pesquisa, então, no turno inverso, com os alunos do quinto ano, expomos os nossos resultados tanto teóricos, quanto experimentais em parceria do nosso orientador e regente dessa turma, na qual avaliamos o nosso processo não só com uma auto-avaliação em relação com que os alunos aprenderam, como também a intervenção do nosso orientador, na qual nos questionava.

#### Análise e discussão

**1ª Etapa: Certezas e Dúvidas**

**Garante**

- que quanto mais rara, maior é seu valor comercial.
- que quando uma pedra é lapidada possui um brilho muito mais intenso.
- que os diamantes são formados sob uma pressão extremamente elevada.

**Questionamos**

- como medir a sua idade.
- a sua dureza.
- por que a pedra lapidada é mais brilhosa que a pedra bruta.

**2ª etapa: Parte da pesquisa...**

A partir dos dados mentais: dúvidas e certezas, investigávamos outros conteúdos, produzindo novos conceitos a serem analisados.

Temperatura e pressão altíssimas

Modificação Molécula do Carbono

**Análise geofísica**

Chegam superfície pelo Magma

Considerad o Mineral mais resistente

Diamantes Interior da Terra



**Relacionando Gema com a Pedra**

A beleza de uma gema é determinada por um conjunto de fatores como cor, transparência, brilho, efeitos ópticos especiais; enquanto a durabilidade está relacionada à resistência a ataques químicos e físicos. A raridade com que uma pedra ocorre na natureza é outro fator importante na determinação de seu valor comercial. No entanto, a tradição e a moda podem influenciar decisivamente no preço final. Assim, o diamante que não é uma das gemas mais raras na natureza - costuma ter um alto valor de mercado por ser uma das pedras mais antigas e tradicionais, conforme mundo estranho.

- ✓ Os diamantes usados em jóias geram US\$ 57 bilhões/ano.
- ✓ O continente africano é responsável por 61% da produção mundial de diamantes
- ✓ A vida útil de uma mina de diamantes é de 16 a 22 anos

**Azul** – Maiores Produtores/Mundial.

**Amarelo** – Maiores Consumidores.

**Vermelho** – Países com reservas de diamantes.





Figura 18. Método 4 – Projeto Pedras Preciosas - Texto Final/baner/apresentação; baner parte 02/02 há imagens de pessoais e, portanto exclui na apresentação desta monografia; Autores: Nathalia de Almeida Mota; Jemima Ulguim Dornsbach;

### Método 4 – Apresentando o projeto de pesquisa na Mostratec 2014

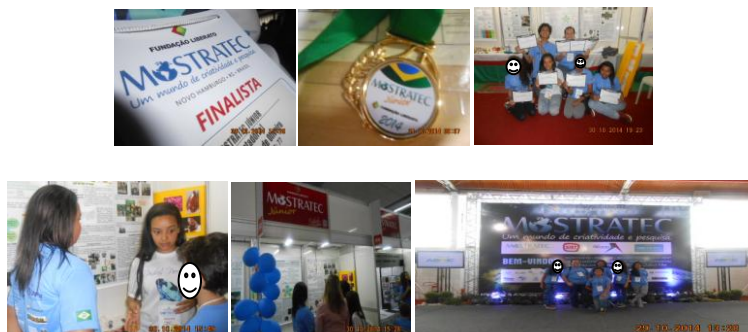


Figura 19. Método 4 – Projeto Pedras Preciosas - socialização; Autores: Nathalia de Almeida Mota & Jemima Ulguim Dornsbach; Outros autores participantes com outra temática na área ambiental: Igor Fernandes, anônima 1 e 2;

## 6 Considerações Finais

O presente trabalho buscou problematizar, através da Metodologia “Show de Ciências”, alternativas para o Ensino de Ciências no segundo segmento do Ensino Fundamental. Perguntava-se especificamente, sobre os efeitos desta metodologia sobre os registros textuais produzidos neste contexto, do ponto de vista de ampliação e aprimoramento deste registro ao longo do desenvolvimento da metodologia.

A metodologia “Show de Ciência”, um compósito de estratégias pedagógicas envolvendo experimentos e registros, presenciais e on-line, de um processo de investigação, foi dimensionado a partir dos pressupostos denominados Quatro Pilares da Educação (UNESCO, 2010).

Especial atenção foi dada também a relação entre registros gráficos (mapas conceituais) e textuais no contexto do projeto. Longe de esgotar o tema, espera-se que o trabalho tenha contribuído para refletir sobre formas de trabalho pedagógico e concepções de registro em projetos desta natureza.

O estudo foi pensado, inicialmente, como um estudo de caso; porém, devido ao exíguo tempo de realização, deve se reconhecer, ao final deste trabalho seu caráter mais de uma revisão bibliográfica extensa sobre os pressupostos teóricos e metodológicos do projeto, a partir da qual um dos inúmeros projetos desenvolvidos, serviu quase que como “ilustração” de como a metodologia em estudo se processa. Futuras iniciativas, contudo, já partem com uma consolidada construção conceitual sobre o processo em análise.

A despeito da limitação do tempo, pode-se entrever, ainda de forma inicial, a consistência e a positividade da metodologia “Show de Ciências”, uma vez que, nos dois textos produzidos ao longo do projeto, (entremeados pelo relato e outras produções, na forma de mapas conceituais) pode-se perceber um aprimoramento, não apenas no que diga respeito à extensão do texto, como sua complexidade conceitual.

Em mais vislumbres para estudos posteriores, salienta-se a necessidade de um aporte do ponto de vista da linguagem para apreciação mais detalhada dos registros escritos, bem como a ampliação de experiências em análise, para

que a positividade, neste estudo apenas entrevista, possa ser ou não evidenciada de forma mais conclusiva.

Finalizando, em que pesem as limitações apresentadas, espera-se que este estudo contribua para a formulação de novas metodologias no ensino de Ciências, na interseção com as tecnologias digitais, e para o complexo processo de avaliação de projetos pedagógicos que se valham da relação entre mapas conceituais e textos escritos como elemento avaliativo da produção de conhecimento.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996. Seção I, p. 27834-27841.

BRASIL. **Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**. Brasília: Secretária da Educação Básica. 2013. Documento disponível <[http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192)> Acesso em 15 set. 2015

DELORS, Jacques. **Os Quatro Pilares da Educação**. Documento disponível em: <[http://www.ngd.ufsc.br/files/2012/04/mr\\_4\\_pilares.pdf](http://www.ngd.ufsc.br/files/2012/04/mr_4_pilares.pdf)> Acesso em 06 out.2014

EDUCAÇÃO. In: **Dicionário Michaelis**. Disponível em: <<http://michaelis.uol.com.br/moderno/portugues/>>, Acesso em 30 jun.2015.

CHARTIER, Roger. A revolução do texto eletrônico. In: CHARTIER, Roger. **Cultura escrita, Literatura e História**. Porto Alegre. Artmed Editora. 2001

GIANCATERINO, Roberto. **Escola, Professor, Aluno...** São Paulo: Madras, 2007.

QUALIDADE. IN: HOUAISS. Antonio. **Grande Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Documento disponível em: < <http://houaiss.uol.com.br/>>. Acesso em 10 jan.2016

ONU. Organização das Nações Unidas. **Declaração Universal dos Direitos Humanos**. Genebra: 1948. Documento disponível em: < <http://www.dudh.org.br/wp-content/uploads/2014/12/dudh.pdf>>. Acesso em 10 set. 2015

Moreira, M.A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

Moreira, M.A. **Pesquisa em ensino: o Vê epistemológico de Gowin**. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1990.

Moreira, M.A. **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre: Ed. do Autor, 2006.

SOLÉ, Isabel. **Estratégias de Leitura**. 6 ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

MOREIRA, Marco Antonio. **Mapas conceituais Moreira – Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. 1 ed. São Paulo: Editora Centauro, 2010.

UNESCO. **Educação: um tesouro a descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI.** Presidência da Comissão: Jacques Delors. 2010 Documento disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590por.pdf>> Acesso em 20 Ago.2014

**Vygotsky e o desenvolvimento humano.** Documento disponível em: <<http://www.josesilveira.com/artigos/vygotsky.pdf>>. Acesso em 09 nov. 2015

OLIVEIRA, Jonas Cordeiro de. **Do Show de Ciências ao Protagonismo Juvenil.** ISBN: 978-85-66106-01-5. TÍTULO: Anais do 32º EDEQ: Encontro de Debates sobre o Ensino de Química e Saberes Docentes: memórias, narrativas e práticas Documento disponível em: <<http://www.ufrgs.br/edeq2012/Anais-Versao-Final.pdf>> Acesso em 10 Jan. 2016

OLIVEIRA, Jonas Cordeiro de. **Os Quatros Pilares da Educação em ciências.** II Educom Sul – Educomunicação e Direitos Humanos. Documento disponível em: <<http://coral.ufsm.br/educomsul/2013/com/qt2/15.pdf>> Acesso em 10 jan.2016

SASSON, Albert. **A renovação do ensino das ciências no contexto da reforma da educação secundária.** In: MACEDO, Beatriz (Org.). **Cultura científica** Brasília: Unesco, 2003.

MACEDO, Beatriz; KATZKOWICZ, Raquel. **Educação científica: sim, mas qual e como?** In: MACEDO, Beatriz (Org.) **Cultura científica.** Brasília: Unesco, 2003.

FIAD, R. S.; MAYRINK-SABINSON, M. L. T. **A escrita como trabalho.** In: MARTINS, M. H. (Org.). **Questões de linguagem.** 7 ed. São Paulo: Contexto, 2004

## Anexo 01 – Termo de Autorização Padrão

E.E.E.F. Prof. Carlos Rodrigues da Silva

**Show de Ciências: Porquês tão naturais que não paramos para refletir!**

**Eventos: Salão UFRGS Jovem, Mostratec Junior, Feira de Ciências da PUCRS  
Doutorado, Mestrado, Especialização**

### TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE IMAGEM, AUDIO E VÍDEO DE CRIANÇAS OU ADOLESCENTES (MENOR DE 18 ANOS DE IDADE)

Eu, \_\_\_\_\_, RG nº \_\_\_\_\_, CPF nº \_\_\_\_\_, legalmente responsável pelo aluno(a) \_\_\_\_\_, nascido em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_, da turma \_\_\_\_\_, autorizo, gratuitamente, aos eventos **Salão UFRGS Jovem, Mostratec Junior, Feira de Ciências da PUCRS, Doutorado, Mestrado e Especialização**, a utilização da voz, áudio e imagem do referido aluno, em qualquer publicidade impressa ou falada, interna ou externa à área física desta escola, incluindo as de natureza de socializar e analisar o desenvolvimento de seus trabalhos de pesquisa e/ou inovações, a fim de não só obter possíveis recursos econômicos que serão revertidos em pró do aluno ou grupo de investigadores desta escola, como também publicar artigos científicos com os resultados/dados encontrados, garantindo a autoria dos meus orientandos nessas possíveis obras literárias. Saliento que este processo garante a continuidade do projeto modelando conforme a necessidade do evento e do grupo de alunos.

Porto Alegre/RS, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

\_\_\_\_\_  
ASSINTURA RESPONSÁVEL

Nome por extenso e em forma do aluno: \_\_\_\_\_