

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE FÍSICA

**IMPLICAÇÕES DO CONHECIMENTO CONECTADO PARA O ENSINO DE FÍSICA:
UMA ANÁLISE DO PROJETO GURIAS NAS EXATAS**

LAÍS GEDOZ

Porto Alegre

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA
MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE FÍSICA

**IMPLICAÇÕES DO CONHECIMENTO CONECTADO PARA O ENSINO DE FÍSICA:
UMA ANÁLISE DO PROJETO GURIAS NAS EXATAS**

LAÍS GEDOZ

Dissertação¹ realizada sob orientação do Prof. Dr. Alexandro Pereira de Pereira e coorientação da Prof.^a Dr.^a Daniela Borges Pavani, apresentada ao Instituto de Física da UFRGS para preenchimento parcial dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Porto Alegre
2019

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me guiado a encontrar o meu caminho e a dar forças para superar as dificuldades do dia-dia.

A minha família, em especial meus pais, Marinês e Melquior, e a minha querida irmã, Milena, por sempre me ajudarem e me apoiarem a realizar meus sonhos.

Ao meu namorado, Renato, por sempre me ajudar e me alegrar nos momentos difíceis.

Ao meu orientador, Alexsandro, e coorientadora, Daniela, pela atenção, auxílio, paciência e por todo conhecimento que me proporcionaram durante a minha formação.

Aos professores Ives, Neusa e Lang, pela contribuição que tiveram para a minha formação.

Aos meus amigos e amigas da pós-graduação, em especial, Nathan, Tobias, Matheus, Alexandre e Daniel, pelos momentos de descontração e apoio para a minha formação.

Aos meus amigos da Física, Astronomia e da salinha da extensão, por sempre me apoiarem nos momentos difíceis.

A equipe do projeto Gurias nas Exatas, por terem me ajudado na realização deste trabalho.

As minhas amigas de longa data, Ana Cláudia e Bárbara, por sempre me apoiarem e me animarem.

RESUMO

Segundo dados disponibilizados pelo CNPq o número de mulheres na graduação, mestrado e doutorado é maior do que o de homens. No entanto, a distribuição de mulheres em relação a área de atuação não é homogênea. No Brasil, em áreas como Engenharias e Ciências Exatas e da Terra o número de mulheres é duas vezes menor do que o de homens. Um dos fatores que pode influenciar as meninas a se afastarem dessas áreas é a maneira como são ensinados os conteúdos. Considerando-se que a maior parte das posições de destaque na ciência são ocupadas por homens, podemos supor que isso afete a estrutura da ciência escolar e favoreça o sucesso masculino. O presente trabalho tem como objetivo analisar o projeto Gurias nas Exatas para buscar entender como podemos modificar o ensino de Física de maneira que seja mais igualitário em termos de gênero. Para isso, foram analisadas as atividades desenvolvidas pelo projeto utilizando-se uma ferramenta analítica desenvolvida pelos autores do presente estudo. O projeto Gurias nas exatas tinha como objetivo atrair meninas para carreiras de ciência e tecnologia, promover a reflexão e conscientização sobre os estereótipos de gênero e papéis socialmente atribuídos a homens e mulheres e também conscientizar a gestão escolar sobre essas questões. Para realização desta pesquisa foi utilizado como aporte teórico a Teoria do Conhecimento Conectado. Essa teoria defende a tese de que a educação foi estruturada de maneira a favorecer o sucesso masculino. Devido a isso, as formas de conhecer utilizadas pelas mulheres não são valorizadas na educação. As questões de pesquisa que guiam o presente estudo são: (i) quais foram as implicações das atividades do projeto Gurias nas Exatas nas atitudes das meninas em relação à ciência? (ii) De acordo com a Teoria do Conhecimento Conectado, o projeto Gurias nas Exatas pode contribuir para a promoção de um ensino mais igualitário em termos de gênero? (iii) Se sim, quais seriam estas contribuições para o Ensino de Física? Os resultados apontam que ocorreu uma mudança de atitudes das meninas em relação à Ciência como, por exemplo, aumento da autoconfiança para a realização de pesquisas investigativas e atividades relacionadas às áreas das Ciências Exatas. Além disso, a realização de atividades exclusivas para meninas foi essencial para o aumento da autoconfiança das alunas. A Teoria do Conhecimento Conectado se mostrou um bom suporte para identificar e entender as contribuições do projeto Gurias

nas Exatas para a promoção de um Ensino de Física mais igualitário em termos de gênero. No presente trabalho também apresentamos uma ferramenta analítica, desenvolvida pelos autores deste estudo, que pode ser utilizada por professores(as) e pesquisadores(as) para identificarem se em uma certa atividade está ou não contemplando as formas de conhecimento das mulheres. Concluímos que a perspectiva feminista utilizada nesse trabalho, Feminismo da diferença, pode ser uma perspectiva adequada para abordar questões de gênero no cenário educacional atual.

Palavras-chave: Questões de gênero; Ensino de Física; Formas de conhecimento; Meninas na ciência.

ABSTRACT

According to data provided by the CNPq the number of women is higher than men in the undergraduate, master and doctoral levels. However, the distribution of women according to area of performance is not homogeneous. In Brazil, the number of women in areas such as Engineering and Natural and Earth Sciences is twice as much as men's. One of the factors that can influence girls to move away from these areas may be the way that contents are taught within the classroom. Due to the fact that most of the prominent positions in science are occupied by men, we can assume that this affects the structure of school science, favoring male success. The present work has the aim to analyze the Gurias nas Exatas project to understand how we can modify the Physics Education to become more equal with respect to gender. For this, the activities developed by the project were analyzed using an analytical tool developed by the authors of the present study. The Gurias nas Exatas project aimed at attracting girls to careers in science and technology, promoting reflection and awareness about gender stereotypes and roles socially attributed to men and women, and also making school management aware of these issues. The Theory of Connected Knowledge was used as theoretical reference to accomplish this goal. This theory defends the thesis that education was structured in such a way as to favor male success. Because of this, the ways of knowing used by women are not valued in education. The research questions guiding the present study are: (i) what were the implications of the Gurias nas Exatas project in girls' attitudes towards science? (ii) According to the theory of connected knowledge, does the project Gurias nas Exatas contributed to the promotion of a more egalitarian teaching? (iii) What are the contributions for Physics Education? The results point out that there has been a change in girls' attitudes towards science such as, for example, an increase in self-confidence for conducting researches and activities related to the areas of Natural and Earth Sciences. In addition, exclusive activities for girls were essential to increase the self-confidence of the female students. The Connected Knowledge Theory has been a good support to identify and understand the contributions of the Gurias nas Exatas project to promote a more gender-equitable Physics Education. In this work we also develop and present an analytical tool that can be useful to identify if a pedagogical activity is contemplating female ways of knowing or not. The feminist perspective used

in this work, "Feminism of difference", may be an adequate perspective to address gender issues in the current educational frame.

Keywords: Gender issues; Physics Education; Ways of knowledge; Girls in science.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	ESTUDOS DE GÊNERO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	14
2.1	UM PANORAMA DA PESQUISA INTERNACIONAL	14
2.1.1	Equidade e Acesso	15
2.1.2	Currículo e Pedagogia	18
2.1.3	Natureza e Cultura da Ciência	19
2.1.4	Identidade	21
2.1.5	Panorama atual da área	22
2.2	PERSPECTIVAS DA TEORIA FEMINISTA	23
2.2.1	Feminismo da igualdade	24
2.2.2	Feminismo da diferença	25
2.2.3	Feminismo pós-moderno	26
2.2.4	Perspectivas feministas e o ensino de ciências	26
2.3	QUESTÕES DE GÊNERO NA PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL	28
2.3.1	Infância e Adolescência	29
2.3.2	Graduação	30
2.3.3	Meio Acadêmico	32
2.4	CONCLUSÕES	34
3	REFERENCIAL TEÓRICO: A PERSPECTIVA DO CONHECIMENTO CONECTADO	37
3.1	SILÊNCIO	38
3.2	CONHECIMENTO RECEBIDO	39
3.3	CONHECIMENTO SUBJETIVO	39
3.4	CONHECIMENTO PROCESSUAL	40
3.4.1	Conhecimento separado	40
3.4.2	Conhecimento conectado	41
3.5	CONHECIMENTO CONSTRUÍDO	43
3.6	ENSINO CONECTADO	43
3.9	CONCLUSÃO	49
4	METODOLOGIA DE PESQUISA	51
4.1	CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA: O PROJETO GURIAS NAS EXATAS	51
4.2	SITUANDO OS SUJEITOS DE PESQUISA	53

4.3	DELINEAMENTO DE ESTUDO.....	55
4.4	FERRAMENTA ANALÍTICA.....	57
5	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	61
5.1	QUESTIONÁRIO.....	61
5.2	UNIÃO.....	65
5.3	HISTÓRIAS DAS CIENTISTAS	68
5.4	NATUREZA DA CIÊNCIA	71
5.5	UFRGS JOVEM	74
5.6	GURIAS, PARTIU UFRGS!.....	78
5.7	AULAS DE ROBÓTICA.....	80
5.8	RELAÇÃO COM AS BOLSISTAS	85
5.9	PRESENÇA MASCULINA E EMPODERAMENTO.....	88
5.10	COMPARTILHANDO O CONHECIMENTO	92
5.11	CONVERSA COM AS AVALIADORAS DO FUNDO ELAS	95
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	97
	REFERÊNCIAS.....	101
	APÊNDICE A: PERGUNTAS REALIZADAS PARA AS ALUNAS DO PROJETO	104
	APÊNDICE B: TRANSCRIÇÃO DE UMA AULA TRADICIONAL DE FÍSICA	105
	APÊNDICE C: PRIMEIRO QUESTIONÁRIO.....	109
	APÊNDICE D: TERMO DE CONSENTIMENTO.....	115

1 INTRODUÇÃO

A poetisa e filósofa italiana Cristina de Pisano (1363 - 1430) foi uma das pioneiras a falar sobre direitos iguais entre mulheres e homens na obra *Le Livre de la Cité des Dames* em 1405. Mesmo depois de mais de 600 anos da publicação deste livro, ainda existem problemas relacionados à equidade de gênero. Segundo dados sobre o número de mulheres no ensino superior no ano de 2016, disponibilizados pelo CNPq², na graduação, mestrado e doutorado, o número de mulheres é maior do que o de homens. Essa é uma grande vitória, já que as mulheres, no Brasil, só foram autorizadas a cursar o ensino superior em 19 de abril de 1879 por meio do decreto³ nº 7.247, ocorrendo 71 anos depois da fundação da primeira universidade brasileira. As mulheres, portanto, de forma geral, possuem atualmente as mesmas oportunidades que os homens para ingressarem no ensino superior. No entanto, as oportunidades não são iguais em todas as áreas do conhecimento.

Segundo o Painel Lattes⁴, que apresenta as informações dos usuários cadastrados no currículo Lattes, em 2016 o número de mulheres com doutorado nas áreas de Ciências Exatas e da Terra e Engenharias é duas vezes menor que o de homens. Entretanto, em áreas como Ciências Humanas, Ciências da Saúde, Ciências Biológicas, Linguísticas, Letras e Artes, o número de mulheres é superior. Este cenário não ocorre apenas no Brasil. Em 2017 a Elsevier, maior editora científica do mundo, lançou o relatório *Gender in the Global Research Landscape* (ELSEVIER, 2017) onde realizou um levantamento de dados sobre número de publicações acadêmicas realizadas por mulheres da União Europeia e mais 11 países, nos períodos de 1996 a 2000 e de 2011 a 2015. Os resultados mostraram que Brasil e Portugal são os países onde as mulheres possuem mais publicações (49% do total). Já no Reino Unido, Dinamarca, Austrália, França e Canadá elas produzem 40% do total de publicações. No entanto, em áreas como das Ciências da Computação e Matemática, 75% dos trabalhos são de autorias de homens.

² Para maiores informações sobre os dados disponibilizados pelo CNPq, acesse <http://lattes.cnpq.br/web/dgp/por-nivel-de-treinamento-e-sexo>

³ Para maiores informações sobre o decreto nº 7247, acesse https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/104669/1879_Decreto%207247_Reforma%20Lencio%20de%20Carvalho.pdf?sequence=1

⁴ Para maiores informações sobre os dados disponibilizados pelo Painel Lattes, acesse <http://estatico.cnpq.br/painelLattes/>

A baixa representatividade feminina nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática (CTEM) pode ser decorrente de vários fatores. Segundo Reinking e Martin (2018), pode-se dizer que existem três hipóteses principais para explicar esse cenário. Os(as) pesquisadores que adotam a primeira hipótese acreditam que essa lacuna é uma implicação direta de estereótipos e de práticas sociais que se baseiam no domínio masculino e na submissão feminina. Essas práticas podem ter início na infância. Na cultura ocidental, por exemplo, as famílias possuem uma tendência maior a estimular os meninos à assertividade e à competitividade, enquanto que as meninas são incentivadas a serem sensíveis e a realizarem atividades relacionadas a manutenção da vida (cuidar da casa, dos irmãos, etc.) (TINDALL; HAMIL, 2004). Assim, desde muito cedo, a criança acabaria sendo viesada a considerar apenas as carreiras profissionais que são consideradas socialmente ligadas ao seu gênero.

A segunda hipótese defende que a baixa representatividade feminina está diretamente ligada ao papel que os grupos de pares desempenham nas experiências acadêmicas das estudantes. Basicamente, essa ideia afirma que os(as) alunos(as) gostam de fazer parte de um grupo social, preferindo engajar-se em atividades parecidas com as realizadas pelos membros desse grupo, evitando atividades que não se enquadram no ponto de vista dos membros. Já a terceira e última hipótese destaca os estereótipos dos profissionais que atuam nos campos de CTEM. Ela defende que os estereótipos atribuídos pela sociedade aos traços de personalidade e características dos profissionais dessas áreas, como, por exemplo, timidez e introversão, podem se opor diretamente aos traços de personalidade desejados para mulheres que são mais extrovertidas.

Outro fator que contribui para esse cenário é a questão da representatividade. É muito importante para a aluna e o aluno verem alguém parecido com eles ocupando uma posição de prestígio na ciência. Se eles não tiverem contato com estes exemplos, isso pode influenciá-los a interpretar que um certo ambiente ou profissão não é lugar para eles (REINKING; MARTIN, 2018). Como na ciência acaba-se dando muito mais destaque aos grandes cientistas homens e brancos, isto pode acabar influenciando a escolha pelas profissões.

As mulheres que decidem trabalhar como pesquisadoras nas áreas que são tipicamente masculinas acabam percorrendo uma espécie de “labirinto de cristal” (LIMA, 2013). Isso significa que ao longo da trajetória da pesquisadora existem várias

barreiras que são invisíveis, porém concretas, cujos obstáculos começam na infância e perduram por toda a carreira da pesquisadora.

Um dos problemas da ciência moderna é o seu discurso de que o meio científico é neutro e imparcial, mas na verdade ela é historicamente construída para favorecer determinados interesses e indivíduos.

A ciência, neste estudo, é entendida como uma narrativa, uma invenção social e histórica estabelecida em profundas e intrincadas redes de poder, que institui procedimentos, métodos, saberes e “verdades” e, ao mesmo tempo, determina quem pode fazer ciência e sentir-se cientista (SILVA; RIBEIRO, 2014, p. 452).

A partir dos anos 1980, o termo gênero surgiu nas ciências sociais sendo visto como um fenômeno que proporciona a possibilidade de compreender a construção cultural do masculino e do feminino (CARVALHO, 2006). Além disso, o gênero compõe uma categoria útil de análise histórica, pois também permite interpretar as relações de poder que se estabelecem em diferentes situações sociais (SCOTT, 1995). Por isso, é importante estudar questões de gênero em diferentes níveis e áreas para entender melhor esse cenário. No presente trabalho, o termo gênero refere-se ao “significado cultural que construímos em torno do que significa ser homem ou mulher” (RENNIE, 1998, p. 952).

Um dos objetivos da política educacional brasileira é superar as questões das desigualdades sociais. Através da lei Nº 13.005/2014, foi aprovado em 2014 o Plano Nacional da Educação⁵ (PNE), com vigência de 10 anos. As diretrizes desse plano voltadas a esse tema são: (III) superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da cidadania e na erradicação de todas as formas de discriminação; (VII) promoção humanística, científica, cultural e tecnológica do País; (X) promoção dos princípios do respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental.

Mesmo existindo diretrizes na política educacional brasileira que buscam um ensino mais igualitário, em relação às questões de gênero no ensino de Física no Brasil, existe uma escassez de trabalhos nacionais sobre esse tema (GEDOZ; PEREIRA; PAVANI, 2018). Além disso, os poucos estudos publicados não abordam questões sobre como as maneiras de conhecer estão relacionadas ao gênero do

⁵ <http://pne.mec.gov.br/>

indivíduo. O presente estudo tem o intuito de contribuir para essa linha de pesquisa, ainda pouco explorada no Brasil, a partir da análise de um projeto de extensão que busca desenvolver um ensino de Física mais igualitário em termos de gênero.

Como já mencionado, existem vários fatores que podem influenciar de maneiras diferentes as meninas a se afastarem da Física. Um deles é a maneira como são ensinados os conteúdos de Física. Devido ao fato de que a maior parte das posições de destaque na ciência são ocupadas por homens, podemos supor que isso afete a estrutura da ciência escolar, favorecendo o sucesso masculino (HAZARI; TAI; SADLER, 2007). O ensino de Física tradicional tende a ser mais desconectado com a realidade da/o estudante, tende a suprimir identidades e a aprendizagem acaba envolvendo a resolução de problemas através de um algoritmo que é memorizado. Segundo Zohar e Sela (2003), tanto meninas como meninos não gostam desse tipo de aprendizagem, porém os meninos conseguem se adaptar a essa realidade com mais facilidade, enquanto as meninas acabam se sentindo mais angustiadas e frustradas com esse método.

Ao contrário da literatura nacional, os estudos internacionais sobre questões de gênero são desenvolvidos há mais de 40 anos. Um dos temas investigados por esses estudos, desde a década de 1980, é como a pedagogia e o currículo nas aulas de ciências podem ser modificados de forma que levem em conta as experiências, interesses e os estilos de aprendizagem das meninas. Estes trabalhos baseiam-se na perspectiva de que as mulheres aprendem e experimentam o mundo de formas diferentes que os homens. Sendo assim, os currículos necessitam de mudanças para contemplarem as necessidades de ambos os gêneros.

Devido à relevância desse tema e dos problemas apresentados, o presente trabalho tem como objetivo analisar o projeto Gurias nas Exatas para através deste, entender como podemos modificar o ensino de Física de maneira que seja mais igualitário em termos de gênero. Para isso, foram analisadas as atividades desenvolvidas pelo projeto anteriormente citado utilizando-se como aporte teórico o trabalho de Belenky et al. (1986). A análise dos dados foi realizada utilizando-se uma ferramenta analítica desenvolvida pelos autores desse estudo a partir do referencial teórico adotado. O projeto Gurias nas exatas tinha como objetivo atrair meninas para carreiras de ciência e tecnologia, promover a reflexão e conscientização sobre os estereótipos de gênero e papéis socialmente atribuídos a homens e mulheres e conscientizar a gestão escolar sobre essas questões. As questões de pesquisa que

guiam o presente estudo são: (i) quais foram as implicações das atividades do projeto Gurias nas Exatas nas atitudes das meninas em relação à ciência? (ii) De acordo com a Teoria do Conhecimento Conectado, o projeto Gurias nas Exatas pode contribuir para a promoção de um ensino mais igualitário em termos de gênero? (iii) Se sim, quais seriam estas contribuições para o Ensino de Física?

Começamos apresentando no capítulo 2 um panorama dos estudos sobre gênero na educação em Ciências no âmbito nacional e internacional e também apresentamos as perspectivas da Teoria Feminista presente na área (SINNES; LØKEN, 2014). No capítulo 2 também mostramos como o presente estudo se insere nas pesquisas dessa área e quais são as suas contribuições.

Em seguida, no capítulo 3, apresentamos o trabalho de Belenky et al. (1986) que foi utilizado como aporte teórico do trabalho. No capítulo apresentamos quais são as formas de conhecimento das mulheres, destacando o Conhecimento Conectado, e apresentamos também como realizar um ensino levando em conta essa forma de conhecimento segundo Belenky et al. (1986).

Posteriormente, no capítulo 4, explicamos a metodologia utilizada, apresentando informações sobre o projeto analisado, a escola onde ocorreu o projeto e informações sobre as alunas que participaram do estudo. No capítulo 5, apresentamos a análise dos dados e as conclusões obtidas. Por fim, no capítulo 6 concluímos o trabalho discutindo e apresentando os resultados obtidos e suas implicações para o ensino de Física.

2 ESTUDOS DE GÊNERO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Neste capítulo apresentamos um panorama das pesquisas internacionais sobre questões de gênero no ensino de Ciências e as principais perspectivas da teoria feminista, segundo Sinnes e Løken (2014). Apresentamos também uma revisão da literatura nacional sobre questões de gênero no ensino de Física, bem como as implicações que os estudos apresentados possuem no presente estudo.

2.1 UM PANORAMA DA PESQUISA INTERNACIONAL

Este panorama da pesquisa internacional parte do trabalho realizado por Brotman e Moore (2008). Neste estudo, as autoras apresentam uma revisão sistemática da literatura internacional no período de 1995 a 2006 sobre questões de gênero na educação em Ciências nos níveis de ensino elementar e secundário, que no Brasil correspondem ao ensino fundamental e ensino médio respectivamente. Nesse trabalho as autoras mostram que as pesquisas internacionais sobre essas questões podem ser divididas em 4 grandes temas que são: (i) Equidade e acesso; (ii) Currículo e pedagogia; (iii) Natureza e cultura da ciência; (iv) Identidade. Segundo Brotman e Moore (2008), os temas foram escolhidos por fornecerem uma boa representação dos diferentes tipos de abordagens que ocorria na literatura da época. Ao mesmo tempo, essas abordagens, permitiram que as pesquisadoras apresentassem discussões sobre como as mudanças no campo progrediram e mudaram ao longo do tempo.

A busca pelos artigos, realizada pelas autoras, se deu pela plataforma ERIC utilizando as palavras chaves “gender” ou “girl(s)” e “science”. Foram encontradas 2463 publicações que continham estas palavras nos seus resumos. Os periódicos selecionados para consulta foram: *Journal of Research in Science Teaching (JRST)*, *Science Education (SE)*, *International Journal of Science Education (IJSE)*, *Research in Science Education (RISE)*, *Journal of Science Teacher Education (JSTE)*, *American Educational Research Journal (AERJ)* e *Gender and Education (GE)*. A partir de critérios de seleção, foram selecionados e analisados 107 artigos para essa revisão. Para cada estudo, foram analisados os objetivos, amostra, metodologias e resultados principais. Posteriormente, os artigos foram separados em 4 temas principais. As

autoras destacam que os estudos analisados abrangem pesquisas realizadas no mundo todo, o que aumenta a complexidade dos resultados levando em conta uma gama de diversas localizações geográficas e culturas. As autoras optaram por iniciar essa revisão com estudos publicados em 1995, pois esse foi o primeiro ano na qual todos os quatro temas estavam sendo representados na literatura. A seguir serão apresentados os resultados encontrados para cada tema.

2.1.1 Equidade e Acesso

Os estudos que se enquadram neste tema possuem como objetivo documentar as desigualdades que as meninas enfrentam na ciência. Eles também procuram entender como podemos eliminar essas desigualdades através do aumento do acesso das meninas a experiências científicas mais igualitárias. Como as autoras encontraram poucos artigos sobre esse tema no período analisado, isso indica uma mudança do foco das pesquisas nessa área. Os estudos desse tema apresentam relatos de situações onde, nas aulas de Ciências, as meninas são tratadas diferentes dos meninos e também mostram como os livros didáticos são influenciados por estereótipos de gênero. Como consequência, as meninas acabam apresentando diferentes atitudes e níveis de participação na ciência do que os meninos. Esses padrões observados acabam contribuindo para a persistente sub-representação feminina da força de trabalho da ciência.

Em relação ao tema Equidade e Acesso, as autoras identificaram que alguns artigos tinham como objetivos documentar as desigualdades enquanto outros tinham como objetivos documentar as diferenças. Os estudos que documentaram desigualdades mostram evidências de como o sexismo e desigualdades podem ocorrer de diferentes maneiras. Eram comuns os estudos publicados até 1995 tratarem questões de preconceito de gênero e discriminação relacionado a professores e textos em sala de aula. Porém, no período de 1995 a 2006 apenas oito estudos analisaram essas questões. Alguns desses trabalhos mostraram que as meninas manipulam equipamentos de laboratório com menos frequência que os meninos. Já outros estudos encontraram que as meninas utilizam equipamentos científicos tanto quanto os meninos, entretanto, elas recebiam menos atenção dos professores. Os resultados dos estudos sobre as interações na sala de aula, partindo das perspectivas tanto dos pesquisadores quanto dos estudantes, indicam que as

interações variam dependendo do contexto geográfico e de sala de aula. Também indicam que o diferente tratamento entre meninos e meninas na sala de aula pode sofrer influência de fatores como a história das experiências educacionais, a cultura, o envolvimento dos(as) estudantes sobre questões de gênero e a conscientização do(a) professor(a). Porém, ainda não se sabe quais são os fatores específicos que contribuem para um ambiente igualitário.

Diferentemente do baixo número de trabalhos sobre desigualdades na sala de aula, muitos estudos a partir de 1995 abordaram diferenças de gênero. Esses trabalhos buscam compreender as atitudes, realizações e participação científica dos estudantes utilizando principalmente dados quantitativos, como, por exemplo, a aplicação de questionários para um grande número de alunos e alunas. Algumas das pesquisas mostram resultados promissores enquanto outras apresentam resultados desestimulantes, revelando certas tendências que se repetem e também abordando fenômenos que ainda não são claros. Por exemplo, alguns estudos mostram que as atitudes das meninas em relação à ciência são menos positivas que as dos meninos e quanto mais nova a menina mais positiva é a sua atitude. Nas aulas de Ciências elas sentem que possuem menos competência para entender os assuntos do que os meninos, e geralmente percebem a ciência como algo difícil e desinteressante. Outros estudos, porém, encontraram resultados mais otimistas, como por exemplo, as meninas se mostraram confiantes e interessadas na ciência. No Havaí, por exemplo, as meninas se matriculam com maior frequência em cursos avançados de Química, Física e Matemática do que os meninos. Alguns estudos mostraram também que as escolhas das meninas por cursos de Ciências e a escolha das profissões são influenciadas por fatores como o apoio dos pais, professores e colegas, experiências que tiveram com a ciência, dentre outros.

As estratégias propostas pelos estudos para abordar as desigualdades e diferenças incluem a conscientização dos(as) professores(as) e a criação de oportunidades extracurriculares para que as meninas possam se envolver com a ciência. Uma das estratégias investigada é utilizar a formação de professores(as) para abordar situações de tratamentos desiguais ou sexistas entre meninos e meninas na sala de aula. Alguns estudos mostraram que uma outra forma de engajar os(as) professores(as) nessas questões pode ser através da participação em projetos de pesquisa sobre o tema, e observação e análise das suas próprias aulas. Algumas pesquisas também mostram, com maior profundidade, alguns dos desafios presentes

na criação de modelos para formação de professores(as) sobre questões de gênero que professores e professoras consideram significativos e úteis.

Em relação aos programas extracurriculares sobre ciências para meninas analisados, eles podem ocorrer como curtas intervenções durante as aulas ou em espaços informais, como cursos durante as férias ou depois do horário das aulas. Os estudos que investigam essas questões mostram que os programas a longo prazo impactam mais as meninas. Porém, é preciso que ocorra mais pesquisas para identificar as principais características dos programas bem-sucedidos, além de estudos sobre como os fatores econômicos, sociais e políticos podem facilitar ou prejudicar o desenvolvimento dos programas. A maioria dos estudos abordados neste tema analisaram programas voltados para estudantes com alto desempenho e que já se interessavam pela ciência. Portanto, existe uma necessidade de mais estudos sobre o impacto desses programas em meninas que possuem menos interesse pela ciência. Já outros trabalhos mostram que é preciso prestar atenção à equidade de gênero em experiências científicas informais, como por exemplo, visitas em museus, pois esses ambientes também podem perpetuar inequidades em relação ao gênero.

Mesmo que alguns estudos tenham relatado que as meninas possuem atitudes negativas persistentes em relação a ciência e escolhem com menos frequência cursos de ciências, outros estudos documentaram que elas possuem atitudes positivas e que aumentaram as inscrições de meninas em cursos de ciências. Segundo as autoras, as diferenças nos resultados podem ser devidas a diferenças metodológicas das pesquisas ou do contexto no qual foram realizados os estudos. Esse resultado aponta para a necessidade da realização de mais pesquisas para investigar quais são as características específicas, em diferentes contextos, para a realização de um contato com a ciência mais promissor para as meninas. Além do contexto, existem também diferenças entre diferentes etnias e níveis de habilidade, porém poucos estudos analisaram essas questões mais a fundo para detectar essas diferenças.

Outros resultados obtidos mostram que as meninas tendem a preferir as áreas das Ciências Biológicas do que as Ciências Físicas, dessa forma, acabam tendo menos experiências extracurriculares com a ciência do que os meninos. Além disso, os meninos apresentam uma visão de que a ciência não é uma área de atuação para as mulheres. Vários estudos dessa seção mostram que as meninas se sentem mais motivadas quando são abordados tópicos relacionados ao cuidado com as pessoas e gostam de experiências práticas de laboratório.

2.1.2 Currículo e Pedagogia

Os trabalhos apresentados neste tema argumentam que é preciso mudar o currículo e a pedagogia utilizados nas aulas de ciências, para que levem em conta as experiências, interesses e os estilos de aprendizagem das meninas. Essa linha de pesquisa sobre mudanças curriculares tiveram origem na década de 1980, e os trabalhos que seguem essa linha se baseia na perspectiva de que as mulheres, muitas vezes, aprendem e experimentam o mundo de formas diferentes que os homens. Devido a isso, os currículos necessitam de mudanças para contemplarem as necessidades de ambos os gêneros.

Os estudos desse tema frequentemente utilizam o trabalho de Gilligan (1982), que mostra que o desenvolvimento moral das mulheres é diferente dos homens, pois elas dão maior ênfase nas questões de relacionamento e conexão. Outro estudo que também é bastante utilizado é o trabalho de Belenky et al. (1986) pois, apresenta uma discussão sobre como as formas de conhecer das mulheres envolvem a conexão com o objeto de estudo.

Estudos realizados em diferentes países, com estudantes de diferentes idades, mostram evidências de que as meninas, geralmente, são menos competitivas que os meninos. Além disso, também mostram que as meninas buscam um entendimento mais profundo dos conceitos, e apontam para a possibilidade de elas se beneficiarem com atividades manuais e baseadas em questionamentos.

As autoras identificaram que existem algumas diferenças e semelhanças entre o que os(as) pesquisadores(as) consideram ser um currículo e pedagogia inclusivos em relação ao gênero. As características semelhantes sobre como devem ser um currículo de ciências inclusivo de gênero são: basear-se em concepções prévias, interesses e experiências das meninas e meninos; incorporar projetos direcionados pelos estudantes de longa duração; priorizar a participação ativa; incluir avaliações abertas; constituir um ambiente que forneça suporte aos estudantes; promover a colaboração e comunicação; utilizar contextos da vida real e abordar a relevância social da ciência; ficar atento a questões de sexismo e preconceito de gênero nos materiais didáticos; incluir a histórias de mulheres cientistas que foram excluídas da história da ciência.

Os resultados de que as estratégias inclusivas de gênero são benéficas tanto para meninas quanto para meninos não são surpreendentes, pois, em vários aspectos, elas são consistentes com as recomendações para reestruturar a educação científica para todos os alunos e alunas através de abordagens construtivistas. Em relação aos professores e professoras, vários estudos apontam que eles/elas possuem pouco entendimento sobre as pesquisas de gênero e pouco conhecimento e experiência com práticas inclusivas. Além disso, em diversos contextos os(as) professores(as) demonstraram uma certa resistência em oferecer uma atenção especial à inclusão de gênero.

Em relação aos resultados apontados pelos estudos desse tema, é importante destacar que os trabalhos analisados não fornecem evidências de que essas estratégias funcionem especificamente para as meninas, e as recomendações propostas se sobrepõem às estratégias para reformar a educação científica. Além disso, embora os estudos apresentem evidências que mostram os benefícios dessas intervenções tanto para meninas quanto para os meninos, ainda é preciso a realização de mais estudos que abrangem uma série de contextos, e que utilizem uma combinação de metodologias qualitativas e quantitativas. As autoras notaram que, ao proporem mudanças no o currículo e na pedagogia, muitos dos estudos descritos nesse tema desafiaram implicitamente os modos como a ciência é retratada e praticada em sala de aula.

2.1.3 Natureza e Cultura da Ciência

Os estudos que abordam a natureza e cultura da ciência argumentaram que, para envolver as meninas e também outros grupos marginalizados na ciência, é preciso questionar as representações da natureza e da cultura da ciência na sala de aula e, em alguns casos, no mundo em geral. Enquanto alguns estudos descrevem essas questões da natureza e cultura da ciência e defendem a importância de reconhecê-las, outros procuram propor formas de colocar essas ideias em prática através do trabalho com professores e professoras. As autoras notaram que dos estudos apresentados até agora, os que se encontram no Tema 3, são os que mais consideram as interseções entre raça, classe e gênero, se sobrepondo de certa forma com discussões sobre educação em ciências multiculturais. Esse tema também se sobrepõe aos estudos sobre igualdade e acesso que, ao documentar as diferenças

de gênero, revelam problemas como as percepções que as meninas possuem sobre a ciência (e.g., chata, difícil de entender, dentre outros).

As autoras também notaram que vários estudos que se enquadram no tema 3 utilizaram mais de uma perspectiva feminista para criticar a ciência. Mesmo que eles possuam divergências em relação as suas visões quanto a aplicação das críticas feministas à sala de aula, eles convergem na medida em que criticam o conhecimento e a prática científica associadas com a masculinidade e a objetividade. As críticas realizadas pelos estudos podem ser divididas em três partes. A primeira parte diz respeito à forma como, frequentemente, a ciência é vista como um trabalho para os homens. Isso ocorre devido a predominância masculina presente na ciência ao longo da história, e também pelas mensagens culturais que reforçam essa associação. A segunda parte diz respeito às críticas realizadas à ciência, pelas formas como tem sido utilizada para oprimir as mulheres e outros grupos. O terceiro ponto critica a representação da ciência como objetiva e imparcial, argumentando que o conhecimento científico é influenciado pelo contexto cultural e social em que é desenvolvido.

Uma das ideias bastante presentes em muitos dos estudos dessa seção é a relação geralmente feita entre a masculinidade e características como objetividade, falta de emoção, racionalidade que também são associadas com a ciência. De uma forma geral, os estudos desse tema afirmam que é preciso expor o lado falho da ciência, para que dessa forma ela possa ser retirada do seu “pedestal epistemológico”. É esse pedestal que mantém suas verdades como absolutas e como se não fossem afetadas por valores e crenças que impactam outras atividades humanas. Os estudos do Tema 3 reconhecem o papel da criatividade, subjetividade e expressões pessoais na ciência, cujas contribuições ao pensamento científico geralmente não são reconhecidas.

Nos trabalhos sobre currículo e pedagogia, descritos no Tema 2, frequentemente eram identificadas crenças epistemológicas implícitas e críticas à ciência. No entanto, os estudos presentes no Tema 3 argumentam que o exame crítico do conhecimento e da prática científica deveriam aparecer mais explicitamente na sala de aula, fazendo parte do currículo, e não apenas como parte do sistema de crenças que o sustenta.

2.1.4 Identidade

O foco na identidade procura entender o papel que ela possui no envolvimento dos estudantes na aprendizagem de Ciências. Um dos aspectos presente nessa ideia é de que o gênero é uma parte importante da identidade, porém não é a única. Dessa forma, os estudos destacam a necessidade de examinar as diversidades dentro dos grupos de gênero. Os pesquisadores buscam ir contra a utilização de oposições binárias simplistas e essencialistas entre meninas e meninos. As autoras notaram que as ideias utilizadas nos estudos sobre Identidade são consistentes com as teorias feministas pós-estruturalistas.

De uma forma geral, os artigos deste tema criticam que muitos estudos sobre gênero não reconhecem as maneiras pelas quais a linguagem, estilo de vida, etnia, classe, gênero e religião estão relacionados com a criação de experiências dos indivíduos. Uma das consequências disso é que as questões de gênero acabam levando em conta apenas as características e problemas relacionados às mulheres brancas.

Alguns dos trabalhos desse tema destacam a necessidade de oferecer um suporte para as meninas, para que as identidades científicas sejam consistentes com suas próprias identidades como pessoa. Eles também mostram as maneiras pelas quais os(as) professores(as) e a escola podem dificultar que as meninas adquiriram identidades científicas. Outros estudos mostram evidências de que é necessário compreender as formas nas quais as identidades de gênero das meninas, como sendo boas estudantes e leitoras, podem impactar suas escolhas em relação a ciência. Os trabalhos também apresentam exemplos do potencial que o currículo e o ensino possuem para ajudar os(as) estudantes a terem contato com a ampla variedade de identidades científicas. Os artigos destacam a complexidade que surge ao considerarem questões de identidade para professores(as), estudantes e pesquisadores(as).

Por fim, esses estudos dão voz a meninas e mulheres que são engajadas na ciência, por diversas razões, e mostram que existem mulheres que são atraídas pelos aspectos da ciência que são considerados masculinos. Portanto, pode-se afirmar que as pesquisas sobre identidade chamam a atenção para as ideias que estão enraizadas e mantidas pela cultura e pela sociedade. Para que as meninas consigam

se enxergarem como alguém que gosta de entender o mundo cientificamente, é preciso que essas ideias sejam abandonadas.

2.1.5 Panorama atual da área

A revisão da literatura realizada por Reinking e Martin (2018) oferece um panorama dos estudos atuais relacionados a meninas e ciência, tecnologia, engenharia e matemática (CTEM) sobre o engajamento das meninas no campo de CTEM e ações sugeridas para os(as) professores(as).

Segundo as autoras, existem diversas organizações educacionais que se esforçam para mudar as ideias estereotipadas de gênero como uma forma de envolver e aumentar o interesse das meninas nos campos CTEM. Além disso, empresas, organizações e escolas também estão trabalhando para ampliar a visão de como são os(as) engenheiros(as) e cientistas.

Mulheres que trabalham em campos que envolvem CTEM, juntamente com outros líderes empresariais, começaram um movimento que procura envolver as meninas nas áreas de CTEM. Ao interagir com mulheres e homens que atuam em profissões desse campo, as meninas veem essas carreiras como opções excitantes e realistas para si mesmas. Alguns dos projetos e empresas que atualmente estão engajados nessas questões são, a organização *Girls, Inc.*, que realiza atividades práticas nas quais onde as meninas fazem perguntas e resolvem problemas envolvendo o campo de CTEM. Já a empresa Lego, empresa que fabrica brinquedos voltados a crianças do sexo masculino, ao descobriram que 90% dos seus consumidores em 2011 eram meninos, passou a produzir brinquedos voltados para meninas com o objetivo de também incentivá-las a construir e projetar.

Os professores e professoras também podem influenciar, positiva ou negativamente, as meninas a atuarem nas áreas de CTEM através de estratégias de ensino e currículo. Eles/elas podem fornecer experiências, apresentando às crianças exemplos de profissionais mulheres que atuem nessas áreas, proporcionar ambientes favoráveis para a exploração do conhecimento e combater os estereótipos de gênero presentes na sociedade. Compreendendo a importância que os(as) professores(as) podem ter na vida das crianças, nas seções a seguir são apresentadas sugestões que os(as) professores(as) podem incorporar, desde a educação infantil até o ensino

médio, para incentivar as meninas a se envolverem em atividades relacionadas a CTEM.

É muito importante que as meninas tenham oportunidades de desenvolver experiências que envolvam construção, tentativa e erro, resolver problemas relacionados ao mundo real e trabalhar em grupo. Um dos trabalhos mostram que as meninas são mais interessadas em aprender matemática através de uma perspectiva prática e aplicada do que os meninos. Portanto, é fundamental fornecer essas experiências para manter as meninas interessadas no campo de CTEM.

Além de fornecerem experiências, os(as) professores(as) podem apresentar exemplos de mulheres que atuam nas áreas de CTEM. Um estudo mostrou que o interesse das meninas aumentou, assim como a visão de si mesma relacionado com os campos de CTEM, quando elas tiveram contato com exemplos de mulheres nessas áreas, que se pareciam com elas. Este resultado mostra a importância do contato com exemplos de mulheres para o desenvolvimento de interesse das meninas em atuarem em campos de CTEM. Quando as meninas forem capazes de se enxergarem como cientistas, seus interesses em relação aos tópicos relacionados ao CTEM aumentarão.

É importante certificar-se de que as meninas tenham experiências agradáveis ao se engajarem com lições relacionadas a CTEM. Além de as meninas precisarem ter experiências agradáveis, elas também precisam ter liberdade para explorar, fazer perguntas, serem curiosas e criativas. Uma forma de isso acontecer é através de atividades que dão maior liberdade à aluna.

Uma maneira de incorporar as sugestões propostas anteriormente pode ser através do desenvolvimento de ações em ambientes informais. Dessa forma, elas terão a oportunidade de explorar o campo de CTEM como um interesse ou hobby, ao invés de esse assunto estar vinculado a um currículo que deve ser cumprido obrigatoriamente. De forma geral, a criação de ambientes onde as meninas possam explorar o campo de CTEM ajudará cada vez mais a preencher a lacuna de gênero existente nesse campo.

2.2 PERSPECTIVAS DA TEORIA FEMINISTA

A partir da busca por diferentes perspectivas sobre como sexo/gênero podem impactar o envolvimento dos alunos e alunas no ensino de ciências, Sinnes e Løken

(2014) apresentam três perspectivas presentes na área do ensino de Ciências, que são: Feminismo da igualdade, Feminismo da diferença e Feminismo pós-moderno. A seguir são apresentadas as ideias de cada perspectiva.

2.2.1 Feminismo da igualdade

A primeira abordagem supõe que não existem diferenças em relação ao engajamento de meninas e meninos na ciência. Nesse caso, uma perspectiva feminista de igualdade inclui a ideia de que, em princípio, homens e mulheres possuem a mesma forma de abordar a ciência. A abordagem que enfoca as similaridades entre as formas de investigação científica masculinas e femininas tem sido tratada pela literatura feminista sob os títulos de empirismo feminista, crítica feminista liberal e feminismo da primeira onda. O ponto comum observado pela autora entre essas perspectivas é o de que as mulheres produzem, em princípio, o mesmo conhecimento científico que os homens, desde que ambos utilizem o mesmo rigor necessário para uma investigação científica. As feministas que defendem essas ideias, assumem que as mulheres foram mantidas afastadas da ciência por causa de forças políticas e externas a ciências.

A crítica que é feita pelas feministas que defendem a igualdade foi desenvolvida principalmente para ir contra as práticas injustas no trabalho científico. Essa crítica possui como suposição fundamental a ideia de que mulheres e homens são iguais e, portanto, devem ter oportunidades iguais no campo científico. De acordo com adeptos dessa posição, mulheres e homens são igualmente capazes de contribuir para o desenvolvimento científico, visto que a capacidade de criar um conhecimento científico válido depende apenas do treinamento científico e não do sexo do indivíduo. Supõem-se então que os métodos científicos sejam poderosos o suficiente, de maneira que possam eliminar quaisquer influências e preconceitos sociais causados pela identidade social da/do cientista. Essa filosofia feminista da ciência foi bastante utilizada nas décadas de 1960 e 1970. Mesmo assim, ainda hoje existem trabalhos que aderem a essa posição, em que buscam trazer mais mulheres para a ciência sem desafiar masculinidades implícitas no conhecimento científico.

2.2.2 Feminismo da diferença

Nessa abordagem existe uma diferença entre meninas e meninos em relação a como eles se engajam na educação científica. Seja por causa de diferenças biológicas ou culturais, as meninas e meninos acabam se desenvolvendo de maneiras diferentes, e, portanto, possuem diferentes interesses e atitudes. Devido a isso, essas diferenças terão impacto sobre como eles se engajam na educação científica. Seja por natureza e/ou por criação, as mulheres em geral, acabaram desenvolvendo “características femininas”, e as habilidades desenvolvidas por elas devem ser reconhecidas. Eles veem a abordagem da igualdade como problemática porque ela reproduz uma norma masculina. É como se esta abordagem estivesse produzindo uma “máscara patriarcal de neutralidade”, valorizando características associadas à masculinidade, como se elas fossem superiores às características femininas. Para as feministas que seguem essa linha da segunda perspectiva, os processos e as prioridades do conhecimento científico são influenciados pela identidade do pesquisador. O conhecimento científico se tornou masculino, pois, historicamente, a ciência foi desenvolvida sem a presença das mulheres. Dessa forma, a ciência se tornou um local hostil e discriminador para as mulheres.

Pesquisadoras dessa linha apontam, por exemplo, que as mulheres possuem um raciocínio moral como sendo dominado por uma “ética do cuidado” enquanto os homens seguem a “ética dos direitos (GILLIGAN, 1982). Outras autoras defendem que, devido a posição desprivilegiada das mulheres em muitas sociedades, elas se tornaram capazes de realizar observações mais objetivas. Há, ainda, aquelas que afirmam que uma ciência feminina seria mais social e ecologicamente responsável, além de mais democrática. Uma ciência feminista, seria uma ciência melhor, pois ela consegue reconhecer a verdadeira complexidade de cada indivíduo e da natureza, evitando simplificar demais fenômenos complexos. Uma maneira de tornar visível as questões de gênero presentes no conhecimento seria incluir e refletir sobre o contexto do pesquisador(a), e uma forma de aumentar o nível de objetividade na ciência seria os/as cientistas reconhecerem as forças sociais que moldam as suas crenças. As feministas desta abordagem defendem que as mulheres contribuem para a ciência de maneira diferente e melhor que os homens.

2.2.3 Feminismo pós-moderno

Essa perspectiva é baseada nas ideias das feministas pós-modernas, que têm criticado a crença de que as mulheres são unidas pelo sexo biológico. De acordo com essa perspectiva, afirmam que a categoria mulher não é natural, nem essencial, mas é uma definição construída socialmente. As feministas pós-modernas criticam a segunda perspectiva por tratarem as mulheres iguais, pois quando as mulheres são tratadas como um único grupo não é possível ouvir as diferentes vozes dessas mulheres. Nenhuma mulher é idêntica à outra, cada uma tem uma história de vida diferente. Dessa forma, todas as mulheres não veem o mundo da mesma maneira.

Uma autora importante nessa perspectiva é a bióloga Donna Haraway, que defende a teoria do “conhecimento situado”. De acordo com essa teoria, quando se trata de visões de mundo, todo o conhecimento é situado, logo não existe nenhuma posição que é mais privilegiada que outras posições. Segundo a autora, independentemente de ser opressor ou oprimido, homem ou mulher, ninguém pode ser considerado como enxergando o mundo mais claramente que outros. Sempre iremos ver o mundo a partir da nossa perspectiva pessoal. Logo, todo o conhecimento é situado. Como nem mulheres e homens estão numa posição de descrever o mundo, é metodologicamente impossível um pesquisador conduzir uma pesquisa excluindo sua posição a fim de produzir observações neutras. Porém, a pesquisadora é contra uma visão relativista total da ciência. Assim, a ciência possui um poderoso potencial para contar boas histórias sobre o mundo natural, embora essas histórias não sejam igualmente valiosas.

2.2.4 Perspectivas feministas e o ensino de ciências

As perspectivas feministas abordadas na seção anterior possuem diferentes implicações para a pesquisa sobre questões de gênero na educação em Ciências. Devido a isso, as autoras propõem para cada uma das perspectivas feministas uma abordagem para o ensino de Ciências que pode ser utilizada de maneira a garantir uma maior equidade de gênero. A primeira é uma abordagem neutra em relação ao gênero (*gender neutral*), a segunda é uma abordagem amigável em relação ao feminino (*female friendly*) e a terceira é uma abordagem sensível ao gênero (*gender sensitive*) às questões de gênero. Devido ao fato de muitas vezes esses conceitos

serem utilizados invariavelmente e sem um significado consistente, através do quadro teórico proposto pela autora é possível ter um melhor entendimento sobre quais são as ações necessárias para aumentar a equidade de gênero a partir de diferentes abordagens.

O conjunto de implicações do Feminismo da igualdade para uma educação científica é denominado pelas autoras de “Abordagem neutra em relação ao feminino”. Segundo esta abordagem para aumentar a equidade de gênero é preciso abordar e mudar os fatores sociais, educacionais e políticos que contribuem para manter as mulheres longe da ciência, de maneira que seja possível remover esses obstáculos externos. Dessa forma, seria importante oferecer as mesmas oportunidades e desafios e evitar discriminações causadas pela disposição de meninas e meninos em papéis tradicionais de gênero. A sociedade, em especial as sociedades tradicionais patriarcais, deve ser sensibilizada a compreender a igual capacidade de mulheres e homens de se engajarem com a ciência e se tornarem cientistas. Também é importante desenvolver materiais de estudos que sejam neutros em termos de gênero, com o cuidado de não divulgar imagens estereotipadas. Seguindo essa perspectiva, o professor deveria: dar a mesma atenção para as meninas e meninos; evitar dizer qualquer coisa discriminatória para as meninas; garantir que as meninas tenham as mesmas responsabilidades que os meninos no laboratório.

O conjunto de implicações do Feminismo da diferença, que é denominado pelas autoras de “Abordagem amigável em relação ao feminino”, é preciso encorajar e reconhecer as diferenças entre os sexos. Dessa forma, as meninas devem ser encorajadas e incentivadas a valorizar, desenvolver e apreciar suas próprias experiências e interesses. Os professores e professoras precisam estar atentos às pesquisas que investigam diferenças nas abordagens de meninas e meninos. É preciso dar uma atenção extras aos interesses das meninas e incorporar o conhecimento científico desenvolvido por mulheres. Mostrar como o conhecimento científico é influenciado pelas origens e características do pesquisador e pesquisadora. Seguindo essa perspectiva, o professor deveria: ensinar em pequenos grupos, separando meninas de meninos; desenvolver um ambiente que não seja competitivo; focar em temas como saúde, corpo, desenvolvimento pessoal, questões sociais e ambientais; vincular os conteúdos com as experiências das meninas fora da escola.

O conjunto de implicações do Feminismo pós-moderno, denominado pelas autoras de “Abordagem sensível gênero”, seria de que independentemente do sexo, deve ser reconhecida a diferença entre todos os indivíduos, valorizando suas próprias experiências e interesses no aprendizado da ciência. Os professores e professoras podem desenvolver materiais didáticos que acomodam essa ampla gama de interesses. Não deve ser dado como certo a ideia de que só porque eles possuem o mesmo sexo, os/as estudantes possuem as mesmas preferências e necessidades. O currículo de ciências que se baseia nessa perspectiva promove a visualização das dimensões sociais, culturais, psicológicas e políticas da ciência e o modo como esses fatores afetam a produção do conhecimento. Portanto, a ciência deve ser apresentada como um conhecimento em constante desenvolvimento, que é desafiado e alterado, e não como algo fixo. Os professores e professoras precisam entender como o conhecimento científico é construído e contextualizado e como as ideias e interesses dos pesquisadores são influenciados dependendo da época em que eles vivem. Os/as estudantes devem ser encorajados a procurar pressupostos implícitos da ciência e torná-los explícitos. Também devem ser encorajados a serem explícitos sobre as suposições que eles fazem quando fazem alguma declaração. As aulas de ciências podem ajudar os/as estudantes a ver várias abordagens para o mesmo problema, para que, dessa forma, eles percebam que muitas vezes há mais de uma resposta correta.

2.3 QUESTÕES DE GÊNERO NA PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL

A presente seção parte do trabalho de Gedoz, Pereira e Pavani (2018) no qual apresenta uma revisão da literatura nacional sobre questões de gênero no Ensino de Física. Nessa revisão foram analisadas 9 revistas dentre as quais 7 eram especializadas no ensino de Física ou Ciências - Alexandria, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Ciência & Educação, Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações em Ensino de Ciências, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Revista Brasileira de Ensino de Física – e 2 revistas especializadas em questões de gênero - Revista Estudos Feministas e Revista Gênero. O período analisado foi de 2002 a 2017, sendo encontrados um total de 17 artigos. Nas revistas da área de ensino de ciências a busca foi realizada no site de cada revista utilizando as palavras chaves “gênero” e “mulheres”. Já nas revistas especializadas no tema

foram consultadas as publicações de todos os volumes. Foram selecionados apenas os artigos que realizaram estudos voltados para a área da Física e que levavam em conta as mulheres e meninas nas suas análises. Os artigos resultantes dessa seleção foram divididos a partir das seguintes categorias: Infância e Adolescência; Graduação; Meio Acadêmico. Essas categorias dizem respeito ao nível de análise que foram realizados os estudos.

2.3.1 Infância e Adolescência

Existem diversos filmes de animações infantis que possuem personagens que são cientistas. Além desses filmes proporcionarem um entretenimento para a criança e adolescente, eles podem difundir uma visão ingênua da ciência e iniciar a criação de estereótipos de cientistas que podem durar a vida inteira.

Scalfi e Oliveira (2015) analisaram o filme *Frankenweenie* – produzido pela Disney – utilizando os estudos culturais e a metodologia de análise de conteúdo. A partir dessa análise concluíram que o cientista aparece como sendo um homem, egocêntrico, com inteligência superior aos demais personagens, e que trabalha em um laboratório onde coisas impossíveis acontecem. Já a imagem da mulher é vinculada ao papel de mãe/esposa desinteressada e inferior ao cientista.

Resultados parecidos foram obtidos por Tomazi et al. (2009) ao analisarem nove produções cinematográficas infantis encontradas nas duas maiores videolocadoras do município de Blumenau-SC – disponíveis no mês de setembro de 2008. Segundo as autoras, o estereótipo de cientista encontrado também é de um homem adulto de etnia caucasiana, que se veste com jaleco ou roupas casuais, e que possui características psicológicas normais. Nas produções analisadas a atividade científica possui como finalidade o bem comum, a produção do conhecimento é imediata, envolvendo pouco ou nenhum erro, e chega sempre ao êxito no final. As autoras destacam que, quando acompanhados de discussões críticas sobre esses temas, os filmes de animação infantil podem ser utilizados como recurso didático.

Já o estudo realizado por Cardoso (2016) sobre os filmes “Tá chovendo hambúrguer” I e II mostra que o cientista possui habilidades e inteligência inatas. Nos dois filmes, a mulher também aparece como inferior ao cientista sendo retratada como seu par romântico e assistente. Os adjetivos que lhes são atribuídos são: conquistada, impressionável, espertinha, dentre outros.

Não são apenas os filmes que reforçam estereótipos de gênero, os livros didáticos também podem passar concepções sobre os papéis sociais de mulheres e homens. Segundo Rosa e Silva (2016), 79% das imagens presentes na coleção Física para o Ensino Médio, volumes 1, 2 e 3, da editora Ática, 1ª edição do ano de 2013 apresentam homens em situações de prática científica e diversidade cultural. Já as imagens das mulheres aparecem ligadas à família e ao lar.

Quando Lima Júnior et al. (2011) analisaram as respostas de 5 questões abertas respondidas por 362 estudantes de Ensino Médio de três escolas brasileiras, encontraram que as meninas tendem a preferir profissões das áreas de Medicina, Ciências Humanas e Ciências Sociais Aplicadas. Ao analisarem as respostas utilizando a filosofia da linguagem de Bakhtin, notaram que existem diferenças nos discursos das meninas e dos meninos. Os enunciados das meninas dão maior ênfase ao cotidiano, pois utilizavam expressões pessoais com maior frequência do que os meninos. Dessa forma, seus enunciados estão mais relacionados com uma visão de mundo mais concreta. Os resultados também mostram que os discursos dos meninos se aproximam do discurso científico de autoridade e eles se mostram mais comprometidos com princípios universais abstratos. Eles também são mais preocupados com estabilidade no emprego e o valor do salário.

Nessa revisão da literatura, o único artigo encontrado tratando de um projeto de extensão que abordasse questões de gênero foi o artigo de Brito et al. (2015) apresentando o projeto de extensão Meninas na Ciência. O projeto, criado em 2013 na UFRGS, tem como objetivo atrair mais meninas para carreiras de Ciência e Tecnologia. O projeto realiza um conjunto de ações que visa a integração entre universidade-escola como o objetivo de propor um pensamento crítico sobre as relações de gênero na ciência.

2.3.2 Graduação

Mesmo que os inúmeros obstáculos existentes desviem muitas meninas de seguirem carreira nas áreas das ciências exatas, uma pequena parcela delas consegue superá-los. Porém, esse é apenas o início de uma série de outras barreiras presentes na graduação e no meio acadêmico que podem levá-las a desistirem das suas escolhas.

O estudo realizado por Vázquez-Alonso e Manassero-Mas (2016) teve como objetivo compreender o que levam os estudantes a desistirem de cursos relacionados à ciência, tecnologia, engenharias e matemáticas. Para isso, realizaram um estudo com 2559 estudantes que cursaram o primeiro ano do ensino superior. Dessa amostra de estudantes, 59% eram homens e 41% eram mulheres, de origem de países como: Argentina, Brasil, Colômbia, Espanha, México e Panamá. Foram aplicados para os participantes da pesquisa o questionário do projeto *Interests & Recruitment in Science (IRIS)* que continha 65 perguntas abertas. Os resultados mostram que os homens valorizam mais aspectos do rendimento acadêmico e de aprendizagem, enquanto as mulheres dão mais valor aos aspectos sociais, como experiências e expectativas. Os autores propõem algumas estratégias para diminuir a evasão: implementação de programas de apoio, como seminários para os calouros; aplicar métodos de ensino eficazes; promover um ensino cooperativo; dentre outros.

Segundo Lima Junior et al. (2010), estudos mostram que os professores na sala de aula possuem uma tendência a interagir mais com meninos. Devido a isso, as alunas acabam não sendo estimuladas a participarem da aula. Esse tratamento desigual acaba estimulando mais os meninos a assumirem papéis de liderança ao longo da educação científica. Para entender melhor esses papéis de liderança, Lima Junior et al. (2010), utilizando os estudos de Lemke, analisaram as interações discursivas de um grupo de 13 estudantes, duas garotas e 11 garotos, do bacharelado em Física durante um debate sobre Mecânica Quântica, sem a presença do professor. A análise mostra que os meninos tomaram a liderança dos grupos e identificou-se duas maneiras diferentes de participação feminina no debate. Uma estratégia utilizada para que sua opinião ganhasse visibilidade foi vincular seu ponto de vista com a autoridade da ciência. A outra forma utilizada foi ter uma participação ativa expondo suas opiniões, porém não subvertendo o colega que atuava como líder do grupo. O mesmo estudo foi realizado para um grupo com 6 mulheres e 3 homens. Mesmo as mulheres sendo a maioria no grupo, foram os homens que se mantiveram predominantemente como lideranças do grupo.

Com o objetivo de investigar a percepção de estudantes de licenciatura em Física sobre o papel das mulheres nas ciências naturais, Teixeira e Costa (2008) realizaram em 2006 uma entrevista com 66 estudantes do Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo (CEFET- SP). Dentre os(as) estudantes, 21 eram mulheres e 45 eram homens. Os participantes da pesquisa foram solicitados a

escreverem o nome de até duas mulheres e homens cientistas. O resultado mostra que houve uma concentração total da física franco-polonesa Marie Curie. Diferentemente do caso das cientistas mulheres, os estudantes citaram uma variedade muito maior de nomes de cientistas homens. Quando solicitados para escreverem nomes de cientistas brasileiras, a representatividade feminina foi ainda menor. Os únicos nomes que apareceram foram de uma das professoras de física da instituição dos(as) estudantes e a mãe de um aluno, que trabalha na área científica. Esses resultados mostram a falta de exemplos de mulheres nas ciências em geral. O estudo também mostra que mais da metade dos participantes acreditam que as mulheres sofrem preconceitos dentro da comunidade científica, a maior parte dos(as) estudantes julga importante a participação de mulheres na ciência, e 73% dos alunos e 67% das alunas acreditam que homens e mulheres elaboram e analisam seus pensamentos em relação a realidade de maneiras diferentes.

2.3.3 Meio Acadêmico

O meio acadêmico também possui uma série de obstáculos para as cientistas. Uma forma de entender melhor as dificuldades enfrentadas por elas é através da realização de entrevistas. Silva e Ribeiro (2014) entrevistaram seis mulheres cientistas que atuavam em universidades federais e uma instituição de pesquisa do Rio Grande do Sul. As pesquisadoras atuavam nas áreas da Física, Engenharia da Computação, Farmácia e Ciências Biológicas. Os resultados da análise mostram que as pesquisadoras entrevistadas enfrentam barreiras como competição, maternidade, dupla jornada de trabalho, produtividade, preconceitos e discriminação de gênero. As pesquisadoras acabaram de alguma forma adotando um modo de pensar e fazer ciência seguindo um “modelo masculino” para que conseguissem ser bem-sucedidas na profissão.

Ao realizar entrevistas com 19 pesquisadoras da Física que são bolsistas de Produtividade de Pesquisa, Lima (2013) mostra que no meio acadêmico existe uma espécie de labirinto de cristal. Essa metáfora proposta pela autora, simboliza os diversos obstáculos enfrentados pelas pesquisadoras. O labirinto significa que ao longo de toda a trajetória existem vários obstáculos. O cristal significa que muitas vezes esses obstáculos são invisíveis. Lima identificou que algumas das principais dificuldades enfrentadas pelas pesquisadoras são: conciliar a família e a maternidade

com o trabalho; competências e habilidades postos em prova; discriminações implícitas e estruturais; pressão do meio acadêmico para adequar seu comportamento, tornando-o masculino.

Dados analisados por Grossi et al. (2016) mostram que ainda existem desigualdades em termos de gênero na ciência, mesmo as mulheres aumentando suas participações em algumas áreas. As autoras analisaram o currículo Lattes de 4.970 mulheres que defenderam suas teses de doutorado nos anos de 2000 e 2013. O resultado da análise mostra que houve um aumento significativo de teses públicas, sendo que o predomínio das pesquisas foi nas Ciências Biológicas e Ciências das Saúdes. A área que teve o menor número de teses defendidas por mulheres foi a Engenharia. Resultados semelhantes foram obtidos por Melo et al. (2004). Agrello e Garg (2009) também chegaram nos mesmos resultados ao analisarem a distribuição dos estudantes que ingressaram em diferentes áreas na Universidade de Brasília (UnB) entre 1999 e 2004, e de estudantes de pós-graduação no ano de 2005. O resultado dessa análise mostra que no ano de 2007 a porcentagem de mulheres docentes em Física na UnB e em mais 8 universidades importantes do Brasil é menor que 25%.

Segundo a análise realizada por Lima et al. (2015), sobre a concessão de bolsas e auxílios disponibilizados pelo CNPq no período de 2001 a 2014, existem dois tipos de sub-representação das mulheres nos campos da ciência e tecnologia. O primeiro tipo de sub-representação é a exclusão vertical que diz respeito a pequena participação de mulheres em cargos de maior prestígio. O outro tipo de exclusão é a horizontal, que diz respeito ao baixo número de mulheres em determinadas áreas do conhecimento. Segundo as pesquisadoras, as bolsas de pesquisa oferecidas pelo CNPq foram divididas igualmente entre homens e mulheres, porém em áreas como Ciências Exatas e da Terra, Engenharias e Computação as mulheres correspondem a apenas 30% dentre os pesquisadores atuando nessa área. A análise do número de mulheres nas principais modalidades de bolsa no país mostra que elas são a maioria. Entretanto, elas são a minoria na modalidade bolsa de Produtividade em Pesquisa. Não houve um avanço significativo do número de mulheres nessa modalidade entre o período de 2005-2014. Esse cenário mostra que a participação das mulheres diminui conforme elas avançam na carreira. Dos 125 projetos aprovados nas duas chamadas do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) de 2008 e 2010, apenas 18 eram coordenados por mulheres. Em 2016 as mulheres eram apenas 32,9% dos

representantes dos comitês assessores do CNPq. Em relação a porcentagem de negras(os) em 2013 nas bolsas de Produtividade e Pesquisa, suas participações não atingiram 10%.

Segundo os dados analisados sobre questões de gênero e a revisão da literatura na área de Física Médica realizada por Mendes et al. (2015) mostram que, é notório o maior número de mulheres na Física Médica quando comparado com a Física. A pesquisa também mostra que a média salarial das mulheres é menor que a dos homens. Uma sugestão apresentada pelas pesquisadoras para combater o problema, seria a implementação de programas de mentoria ou aconselhamentos para as estudantes.

A análise das contribuições da crítica feminista à ciência realizada por Bandeira (2008) mostra que esse novo olhar contribuiu, além de teorias e conceitos, em trazer alguns temas e reflexões que haviam sido esquecidos. Buscou eliminar a subordinação das mulheres com relação a formas de opressão à capacidade feminina, as suas reflexões e seus pontos de vistas. A crítica feminista à ciência também alertou que o conhecimento científico não é uma entidade objetiva, pois ele depende da cultura dos atores sociais, e sua produção não pode ser abstrata e isolada. Dessa forma, contribuiu para que fossem censuradas formulações teóricos-empíricas, questionando as concepções de neutralidade e de objetividade e também do androcentrismo.

2.4 CONCLUSÕES

Em relação a revisão da literatura nacional, nota-se que dos 17 artigos analisados, 10 deles encontram-se publicados nas duas revistas especializadas em questões de gênero. Observou-se também que dentre os 37 pesquisadores que realizaram essas pesquisas, apenas três deles eram do sexo masculino. Através dessa revisão, podemos notar que existe um baixo número de trabalhos nacionais sobre questões de gênero no ensino de Física. Dos trabalhos analisados, apenas um deles abordou questões étnico-raciais ao apresentar o número de bolsistas negras/os com Bolsa de Produtividade e Pesquisa no Brasil, e nenhuma pesquisa levou em conta questões socioeconômicas. Essa também é uma crítica realizada pela pesquisadora Kathryn Scantlebury (2012) em relação aos estudos internacionais sobre questões de gênero na educação em ciências. Segundo a autora, muitas

pesquisas ignoram temas importantes sobre como questões de gênero, etnia, raça, religião e sexualidade influenciam na aprendizagem, interesses e objetivos. Os trabalhos nacionais também não abordam questões sobre como as maneiras de conhecer estão relacionadas, portanto, o presente estudo pretende contribuir para essa lacuna presente na área.

A partir da revisão internacional realizada por Brotman e Moore (2008), podemos notar como as questões de gênero na ciência são complexas e profundamente enraizadas. Essas questões lidam com diversas identidades individuais complexas, com injustiças, e ideias culturais sobre o significado de ser mulher e homem. A relevância dessas questões indica que devemos procurar abordá-las a partir de perspectivas mais amplas do que tem sido feito nos estudos realizados no período de 1995 a 2006 no campo da educação científica. É preciso também examinar as questões de gênero em todos os níveis - incluindo os níveis políticos e da escola. O presente estudo se enquadra no Tema 2, que destaca a necessidade de modificar o currículo e a pedagogia das aulas de Ciências, para que sejam mais inclusivos em relação ao gênero. Uma das nossas propostas é sugerir mudanças na forma como são ensinados os conteúdos de Física, de maneira que passe a considerar as formas de conhecimentos das meninas. Dessa forma, esse trabalho contribui para o problema apontado na revisão internacional sobre a falta de conhecimento que os professores possuem sobre práticas inclusivas de gênero. O trabalho também se propõe a entender melhor outra lacuna presente na área, que é um melhor entendimento do funcionamento dessas práticas especificamente para as meninas.

O trabalho realizado por Reinking e Martin (2018), mostra que ainda existe uma lacuna de gênero nas profissões de CTEM. Mesmo que existam movimentos e currículos que buscam combater essa realidade, é preciso também que os estereótipos de gênero sejam questionados e modificados. No entanto, também é importante notar que a participação de meninas nos campos de CTEM vem crescendo nos últimos vinte anos. Devido a esse cenário atual, o presente estudo apresenta uma importante contribuição para essa área ao propor sugestões na forma como são abordados os conteúdos de Física, que visam promover um maior engajamento das meninas nos campos de CTEM.

Ao propormos uma forma mais justa, em relação ao gênero, dos conteúdos de Física, seguimos a perspectiva do Feminismo da diferença. Como apresentado na

seção 2.2.2, essa perspectiva considera que existem diferenças nas formas como as meninas e os meninos se engajam na ciência. O presente trabalho se enquadra na perspectiva do Feminismo da diferença, pois tanto o referencial teórico como o projeto analisado, também se enquadram nessa abordagem. No capítulo a seguir, apresentaremos as principais ideias do referencial teórico que fundamenta o desenvolvimento do presente estudo.

3 REFERENCIAL TEÓRICO: A PERSPECTIVA DO CONHECIMENTO CONECTADO

O referencial teórico que fundamenta o nosso trabalho é a Teoria do Conhecimento Conectado proposta por Belenky et al. (1986). Segundo Khine e Hayes (2010), o estudo de Belenky et al. (1986) se enquadra nos estudos de crenças epistemológicas pessoais, também chamado de epistemologia pessoal. Estudos apontam que essas crenças desempenham um papel importante no desenvolvimento intelectual e no aprendizado de assuntos específicos dos seres humanos. Uma pesquisa sobre a epistemologia pessoal busca examinar formas de conhecer - salientando a natureza do conhecimento - e crenças sobre a aprendizagem.

Na obra de *Women's ways of knowing: the development of self, voice, and mind* as autoras Mary Belenky, Nancy Goldberger, Jill Tarule e Blythe McVicker Clinchy (1986) investigam: (i) por que frequentemente as estudantes falam sobre problemas e lacunas no aprendizado e duvidam das suas competências intelectuais; (ii) como as instituições – família e escola – podem ser modificadas de maneira a atender de uma forma mais adequada os interesses e necessidades das mulheres.

As premissas adotadas pelas pesquisadoras são de que as concepções aceitas atualmente sobre o conhecimento e a “verdade” foram, ao longo da história, moldadas por uma cultura dominada predominantemente por homens. A partir das suas próprias visões e perspectivas, os homens construíram teorias e valores que se tornaram princípios orientadores tanto para homens como para mulheres (CLINCHY, B. M. ; COLLEGE, 2002). As instituições educacionais, por exemplo, foram fundadas principalmente por homens para a educação de homens. Devido a isso, é provável que os padrões pedagógicos, currículos educacionais tradicionais, teorias e metodologias também apresentem esse viés.

O estudo empírico deste trabalho constituiu na realização de entrevistas com 135 mulheres norte-americanas de nove instituições acadêmicas e agências familiares, com diferentes idades, níveis escolares, classes e etnias, moradoras de áreas rurais e urbanas. As participantes foram escolhidas através de indicações das instituições das quais faziam parte. Os critérios para serem selecionadas eram de que deveriam ser, dentro da sua instituição, representativas de uma diversidade de idades, interesses principais, grau de envolvimento ou alienação da instituição e nível de desempenho acadêmico. Para alcançarem seu objetivo de elaborar uma educação

mais apropriada para as mulheres, seria necessário conhecer as experiências acadêmicas e experiências de vida de mulheres “comuns” como por exemplo estudantes e não professoras e feministas.

Através dessas entrevistas, que prosseguiram gradualmente no ritmo da participante, as pesquisadoras exploraram as experiências e problemas como aprendizes e conhecedoras, assim como as histórias e experiências de vida de cada entrevistada. Essa metodologia foi adotada para que fosse possível ouvir as participantes nos seus próprios termos ao invés de testar hipóteses pré-concebidas pelas pesquisadoras. Ao longo da entrevista eram realizadas perguntas sobre: relações de importância, autoimagem, aprendizagem, relatos de mudanças pessoais e crescimento, tomadas de decisões e dilemas morais na vida real, acontecimentos que influenciaram mudanças positivas ou negativas ao crescimento intelectual, perspectivas para o futuro, suas experiências na escola, programas que frequentavam na universidade, experiências acadêmicas e não acadêmicas, sobre bons ou maus professores, bons ou maus programas e cursos, tarefas boas e ruins. Perguntavam também se elas achavam que as suas participações na universidade mudavam a maneira como elas pensavam sobre si mesmas, sobre o mundo ou sobre o que elas gostariam de aprender.

As informações obtidas através da análise das entrevistas foram organizadas em cinco categorias: Silêncio, Conhecimento Recebido, Conhecimento Subjetivo, Conhecimento Processual e Conhecimento Construído. Essas categorias correspondem a cinco diferentes perspectivas a partir das quais as mulheres veem a realidade e tiram conclusões sobre questões como verdade, autoridade e conhecimento.

As autoras reconhecem que essas cinco categorias: não são fixas e universais; são categorias abstratas que não conseguem capturar toda a complexidade e singularidade do pensamento de uma mulher; categorias semelhantes podem ser encontradas no modo de pensar dos homens; outras pessoas podem organizar e categorizar as observações de maneiras diferentes.

3.1 SILÊNCIO

A primeira perspectiva é chamada de “Silêncio” e ela não aborda elementos de desenvolvimento epistemológico. A categoria recebeu esse nome porque existem situações que ocorrem em ambientes acadêmicos nas quais as mulheres acabam não se pronunciando ou expondo suas opiniões. Segundo as autoras, uma possível explicação para isso seria de que as mulheres acabam vendo as palavras mais como armas do que como um meio de expressar significados. Isso pode ocorrer devido a fatores como: medo de expor sua opinião por não se sentirem inteligentes suficientes; ou por não saberem como se expressar sem serem julgadas; acabam não conseguindo se expressar porque são silenciadas pelos colegas homens; por não saberem se manifestar para ganharem a aprovação dos outros.

3.2 CONHECIMENTO RECEBIDO

O indivíduo que segue a perspectiva do Conhecimento Recebido, assume que existe uma “verdade” que é inequívoca, absoluta, universalmente válida, externa e está sob posse de autoridades (e.g., professores). Portanto, ele não vê o conhecimento como algo para ser usado e questionado, mas sim, como algo a ser armazenado e reproduzido. Esse tipo de conhecimento, em certa medida, é importante em determinadas situações como, por exemplo, uma palestra. Segundo as autoras, uma vantagem dessa perspectiva é que o indivíduo consegue apreciar e utilizar conhecimentos específicos sobre um determinado assunto.

3.3 CONHECIMENTO SUBJETIVO

O Subjetivismo, em alguns aspectos, é o oposto ao Conhecimento Recebido. Os/as subjetivistas aderem a fundamentos da “multiplicidade” e de validade subjetiva. Para eles/elas todas as opiniões são válidas e igualmente certas e a verdade é pessoal e individual. Eles reconhecem teoricamente a existência e a validade de outras realidades, porém consideram apenas a sua como real. Como a “verdade” surge do “coração” e do instinto o(a) subjetivista tende a desconfiar das informações fornecidas pelas autoridades. Seu conhecimento não é baseado em palavras ou inferências, mas sim na percepção imediata da realidade, pois reconhecem o mundo em termos de si mesmos, ignorando as suas variabilidades. As mulheres nessa

posição geralmente sentem que "sabem", mas possuem poucas ferramentas para se expressar ou persuadir os outros a ouvi-las.

Segundo Clinchy e College (2002), o Conhecimento Recebido e o Subjetivismo não são formas críticas de conhecimento, pois os sujeitos que utilizam essas formas de conhecimento não possuem procedimentos sistemáticos e deliberados para desenvolver, testar e validar ideias. É nesse ponto que o Conhecimento Processual se difere dos demais.

3.4 CONHECIMENTO PROCESSUAL

O indivíduo que utiliza o Conhecimento Processual não acredita que o aprendizado ocorra de maneira imediata ou que o conhecimento consiste em fatos que são armazenados de maneira imutável e estática. Mesmo acreditando que não existe uma única resposta correta, ele tem consciência de que diferentes interpretações não são igualmente válidas. Para esses indivíduos o conhecimento requer comparar e contrastar as informações vindas de várias fontes, construindo assim interpretações cuja qualidade depende do processo no qual ela foi produzida. Existem dois tipos de Conhecimento Processual: Conhecimento Separado e Conhecimento Conectado (BELENKY et al., 1986).

Para o indivíduo que utiliza o Conhecimento Processual e o Recebido, acaba prevalecendo as falas e as verdades externas. A sua identidade está incorporada na sua identificação com instituições, métodos, disciplinas, definições e papéis externos. No caso das mulheres, isso significa seguir estereótipos do papel sexual ou do status de inferioridade perante os homens. Elas buscam a aprovação dos outros e dos padrões externos. Já a mulher que adota a posição do Conhecimento Subjetivo, acaba se afastando do outro e passa a negar a autoridade externa. Elas sentem que "sabem" o conteúdo, mas não encontram meios para se expressar ou para persuadir os outros a ouvi-las. No entanto, um resultado na posição do Conhecimento Processual é a aquisição do poder da razão e do pensamento objetivo, que proporciona às mulheres uma noção de controle e um certo grau de competitividade, embora, para algumas mulheres, seja difícil encontrar oportunidades para exercerem suas autoridades.

3.4.1 Conhecimento separado

O Conhecimento Separado é analítico e objetivo. O sujeito que utiliza esse tipo de conhecimento avalia argumentos através de regras e procedimentos fixos para garantir um julgamento imparcial. Utiliza um tom competitivo, envolvendo argumentos e debates, criticando outras posições mantendo distância do objeto que está analisando (CLINCHY, 1989). O sujeito também procura o desapego e a validade e acredita que os sentimentos atrapalham os pensamentos (CLINCHY, B. M.; COLLEGE, 2002). Segundo Belenky et al. (1986), as mulheres que possuíam uma forma de conhecimento mais separada percebiam que ao falar utilizavam diferentes vozes em diferentes situações. Entretanto, essas vozes eram apenas ecos das palavras de outras pessoas que elas consideravam superiores. Devido a isso, como acontece com tantas mulheres, elas se sentem como fraude. Elas anseiam por uma voz própria que seja mais individual, integrada e original.

3.4.2 Conhecimento conectado

O indivíduo que utiliza o Conhecimento Conectado procura o entendimento e o significado. Ele utiliza os sentimentos para iluminar os pensamentos. Procura também dar suporte a outros aprendizes e acredita que para entender o que uma pessoa está dizendo, é preciso adotar os próprios termos dela. O sujeito procura não ser crítico em relação a ideia do outro, porém isso não significa que ele não seja reflexivo. Seu propósito não é julgar as ideias dos outros, mas sim entender. O sujeito assume que a outra pessoa possui algo de bom para lhes dizer, e essa suposição se dá a partir da noção subjetivista de que a opinião vem da experiência. Como não se pode simplesmente dizer que a experiência do outro está errada, logo não se pode afirmar que a opinião está errada. Esse tipo de conhecimento é obtido através de conexões mais profundas com o objeto a ser entendido. É como se o sujeito que utiliza o Conhecimento Conectado tratasse da mesma maneira o seu melhor amigo e o seu objeto de estudo (CLINCHY, B. M.; COLLEGE, 2002).

Os termos Separado e Conectado são utilizados por Gilligan (1982) e Nona Lyons (1983) para descrever duas formas diferentes de concepção do Eu. O Eu separado considera os outros como gostaria de ser considerado e tende a defender a moralidade em termos impessoais. Já o Eu conectado considera o outro em seus próprios termos e tende a defender uma moralidade baseada no cuidado. Os termos utilizados por Belenky e colaboradoras (1986) são semelhantes ao utilizado por

Gilligan e Lyons, porém não se referem a qualquer forma de relacionamento entre o Eu e outra pessoa, mas a relações entre conhecedores e os objetos (ou sujeitos) do conhecimento, que podem ou não ser pessoas. Para Belenky et al. (1986), a epistemologia separada é baseada em procedimentos impessoais para estabelecer a verdade, enquanto na epistemologia conectada a verdade emerge através do cuidado. Segundo Clinchy e College (2002) os Conhecimentos Conectado e Separado foram categorias criadas de modo a serem ideais, tanto que as pesquisadoras nunca encontraram um indivíduo que apresentasse todas as características de uma só categoria.

O quadro abaixo mostra uma comparação entre as principais características do Conhecimento Conectado e Separado. Sua construção foi uma adaptação da tabela 4.1 de Clinchy e College (2002).

Quadro 1 - Características do Conhecimento Conectado e Separado.

Aspecto	Conhecimento Conectado	Conhecimento Separado
Objetivos	Ênfase no significado: para compreender e ser compreendido	Ênfase na validade: para justificar, testar, refinar, convencer e ser convencido
Relação entre conhecedores	Suporte: raciocinando com o outro	Adversário, desafiador: raciocinar contra o outro
A relação do conhecedor com o conhecido	Pessoal, apego e intimidade	Impessoal, desapego e distância
O papel da emoção	Sentimentos iluminam o pensamento	Sentimentos atrapalham os pensamentos
Procedimento para alcançar (aproximar) “objetividade”	Adotando a perspectiva particular do outro; empatia	Adotando uma perspectiva neutra, “nenhuma posição em particular”; aderindo à regras abstratas
Bases de autoridade	Experiência pessoal (próprio ou vicário)	Domínio do conhecimento relevante e metodologias

Fonte: Clinchy e College (2002).

Em relação às duas categorias apresentadas anteriormente, as autoras afirmam que uma não é superior a outra. São formas ou vozes diferentes, mas igualmente legítimas, sendo que uma é eficaz em certos momentos enquanto a outra é eficaz em outros. A ideia é que os estudantes possam desenvolver habilidades nos dois modos. Assim, poderão escolher qual é a melhor forma para uma determinada situação. Quando um indivíduo consegue integrar as duas vozes numa só as autoras chamam essa forma de Conhecimento Construído.

A forma Conectada tem sido desvalorizada pela sociedade, desvalorizando também a pessoa que a utiliza. Como nas instituições predomina o Conhecimento Separado, o indivíduo precisa se adaptar a essa forma de pensar para obter aprovação na instituição e isso acaba fazendo com que ele perca a sua identidade. A forma Conectada não se aplica exclusivamente para as mulheres, porém, estudos apontam que, quando comparado com os homens, as mulheres apresentam com maior frequência uma preferência ao Conhecimento Conectado (GALOTTI et al., 1999; RODMAN, 2015). Portanto, a mulher acaba sofrendo muito mais por causa disso.

3.5 CONHECIMENTO CONSTRUÍDO

O sujeito que utiliza o Conhecimento Construído consegue, por exemplo, utilizar numa mesma situação os elementos do Conhecimento Conectado e Separado que lhe são mais úteis e eficazes. Ele tem consciência de que o conhecimento é construído, portanto, não acredita que exista, por exemplo, um experimento crucial ou um argumento perfeito e insuperável que resolva um determinado problema. Ele também entende que a resposta para uma determinada pergunta irá depender do contexto e também da perspectiva teórica utilizada. Em relação à Ciência, ele percebe que ela utiliza modelos que simplificam uma realidade que é muito mais complexa. Quando o sujeito encontra seus sentimentos em conflito com seus pensamentos, ele procura gerar um diálogo entre os dois (CLINCHY, B. M.; COLLEGE, 2002).

3.6 ENSINO CONECTADO

Visando a promover uma educação que atenda de forma mais adequada os interesses e necessidades das mulheres, Belenky et al. (1986) apresentam uma abordagem educacional que contempla o Conhecimento Conectado. Essa abordagem foi proposta a partir das respostas das entrevistas e de estudos realizados na área que contribuem para o desenvolvimento de um ensino mais adequado para as mulheres.

Segundo as autoras, para promover um Ensino Conectado é preciso combater o ensino tradicional. Nesse tipo de ensino o professor possui o papel de preencher a mente do estudante depositando as informações que o professor considera como verdadeiras. Os(as) alunos(as) não são incentivados a aprender, mas sim a memorizar os conteúdos narrados pelo professor. Dessa forma, o(a) aluno(a) acaba tendo contato apenas com o produto final do pensamento do(a) professor(a), de maneira que obscurece a influência pessoal ou subjetiva da formação daquele pensamento. O ensino tradicional não apresenta o processo por trás do desenvolvimento do conhecimento científico e, para o aluno(a), pode parecer que apenas um grupo seleto de pessoas possuem capacidade para desenvolvê-lo e se tornarem cientistas. E o que na verdade são apenas modelos que tentam descrever a realidade, acabam parecendo para a(o) aluna(o) que são verdades absolutas e inquestionáveis, pois quem está dizendo isso é uma autoridade - o professor. Nesse ponto, analisando o Ensino de Física, esse problema é ainda maior, pois como o grupo seleto é composto essencialmente por homens, as alunas podem vir a concluir que apenas homens podem ser cientistas.

Em relação a postura do(a) professor(a), no ensino tradicional geralmente o primeiro contato do(a) aluno(a) com o(a) professor(a) faz parecer que ele é um “deus” e que só mais tarde é relevada a sua “forma humana”. A questão é que a “forma humana” poderia ser revelada mais cedo e uma maneira para que isso ocorra, segundo Belenky et al. (1986), seria o(a) professor(a) pensar em voz alta com os(as) alunos(a), apresentando o desenvolvimento das suas ideias. Isso porque ao longo de gerações, as mulheres foram ensinadas que os homens possuem maior capacidade de raciocínio do que elas. Quando um professor homem apresenta apenas os conteúdos do seu raciocínio de maneira impecável, como se fossem verdades absolutas, acaba sendo mais difícil para uma estudante acreditar que ela também possa produzir tal tipo de raciocínio. Em relação a isso, é benéfico, por exemplo, que as alunas tivessem a oportunidade de ver seus professores e professoras resolvendo

(e, eventualmente, falhando em resolver) um problema. Dessa forma os(as) estudantes terão um modelo de pensamento como atividade humana, ou seja, que é imperfeito e atingível.

Segundo as autoras, os cursos tradicionais, e nesse ponto podemos fazer um paralelo com o ensino tradicional de Física, não começam suas abordagens utilizando os conhecimentos dos alunos e alunas, mas sim começam com o conhecimento que o professor(a) acha importante do ponto de vista dele, dentro de uma determinada cultura. Em relação a isso, muitas mulheres entrevistadas comentaram não gostar de serem tratadas como se não tivessem nenhum conhecimento. Como a cultura é dominado pelos homens, ela pode proporcionar nas mulheres uma alienação e repressão silenciando o “feminino”. Outro ponto em comum na fala de várias mulheres entrevistadas foi que elas não se opõem à abstração total, pois muitas vezes conseguem identificar conceitos úteis para dar sentido às suas experiências. Porém, isso se torna extremamente difícil quando a abstração do conhecimento precede suas experiências pessoais. Portanto, é importante valorizar a história, experiências e interesses dos(as) alunos(as) e, sempre que possível, relacioná-los com os conteúdos das disciplinas.

Nas entrevistas, o tipo de professor(a) que mais elogiavam era o tipo que lhes ajudavam a expandir os conhecimentos que elas já possuíam. Segundo as autoras, ele/elas seriam “professores(as) parceiros(as)” pois ajudam os(as) estudantes a darem luz às suas próprias ideias. Já o ensino tradicional seria como um parto com anestesia, onde a mãe passa a ser uma espectadora passiva do nascimento do seu filho. A partir do próprio conhecimento dos professores, eles podem ajudar os alunos a “entregarem” suas palavras e ideias para o mundo colocando-os em diálogos com outras vozes do passado e do presente de uma certa cultura.

Para mostrar como pequenas mudanças na abordagem de um conteúdo podem causar um grande impacto para a/o aluna/o, as autoras apresentam dois exemplos de situações que foram relatadas por duas mulheres entrevistadas pelas pesquisadoras. O primeiro exemplo é um relato sobre a primeira aula que uma das participantes da pesquisa teve de um curso introdutório de ciências da faculdade. Segundo o relato, o professor chegou na sala de aula com um pote cheio de feijões propondo um desafio para os alunos: adivinhar quantos feijões continham dentro do pote. Após ouvir com entusiasmo as tentativas dos alunos, o professor revelou a resposta e em seguida fez o seguinte comentário: *“Você acabou de aprender uma importante lição sobre ciência.*

Nunca confie na evidência de seus próprios sentidos" (Belenky et al. (1986) p. 191, tradução nossa). Esse comentário pode ser interpretado como um convite para os alunos embarcarem numa emocionante viagem para um outro mundo misterioso, invisível a olho nu e que só pode ser acessado através de métodos e instrumentos científicos. A participante da entrevista relata que na época ela se sentiu diminuída, assustada e humilhada com o comentário do professor, pois até então ela acreditava que poderia utilizar sua própria experiência como uma "fonte da verdade". Segundo o professor essa crença era falaciosa. Dessa forma, ele estava tirando a única ferramenta que a estudante tinha para conhecer, sem fornecer uma alternativa para substituí-la. Depois desse episódio, a estudante decidiu desistir da disciplina e desde então nunca mais se aproximou da ciência.

O segundo exemplo é sobre um relato de uma aula de filosofia que uma outra aluna teve meses antes de ser entrevistada. Segundo a aluna, o professor chegou na aula com um cubo de papelão, colocou na mesa de frente para a turma e perguntou aos alunos o que era aquilo. A aluna respondeu que era um cubo e que tinha seis lados quadrados iguais. O professor então perguntou como eles sabiam que aquele objeto continha seis lados quadrados iguais se eles estavam apenas vendo um lado do cubo. Após a pergunta, o professor fez a seguinte observação:

Não podemos olhar para todos os seis lados de um cubo de uma só vez, podemos? Então, não podemos ver exatamente um cubo. E, no entanto, você está certa. Você sabe que é um cubo. Mas você sabe não apenas porque você o enxerga, mas porque tem inteligência. Você inventa os lados que não pode ver. Você usa sua inteligência para criar a "verdade" sobre os cubos (BELENKY et al, 1986, p. 192).

Esse episódio surpreendeu a aluna. Ela relata que chegou a voltar correndo para o dormitório para ligar para o namorado para contar o que aconteceu e como ela estava se sentindo incrível. Ela relata que pela primeira vez se sentiu como se realmente estivesse na faculdade e se sentindo "meio que crescida".

Os dois exemplos anteriores apontam as limitações de utilizar a experiência como sendo apenas a única fonte do conhecimento. Porém, as atitudes dos professores perante a isso foram bem diferentes. No caso do professor de ciências, ele era o único que sabia quantos feijões continham dentro do pote. Teoricamente, essa informação poderia ter sido obtida pelos próprios alunos através da contagem do número de feijões, mas como essa atividade seria tediosa, os alunos acabariam

desistindo e apenas acreditando na palavra do professor. Ou seja, o professor era uma autoridade em quem os alunos tinham que acreditar independentemente de seus próprios conhecimentos. Nesse caso, ele exerceu a sua autoridade de uma forma benéfica, prometendo aos alunos que lhes daria as ferramentas que eles necessitam para “encontrar as verdades invisíveis”. Já no caso do professor de filosofia, ele planejava ensinar as habilidades da análise filosófica. Entretanto, ele sempre se esforçava para deixar claro para os alunos que eles já possuíam certas ferramentas capazes de construir algumas “verdades” poderosas. Os alunos haviam construído os cubos sozinhos, usando apenas suas capacidades de inferências, sem a ajuda de aparatos sofisticados, procedimentos elaborados ou mesmo de um professor. Embora o professor pudesse lhes afirmar que o cubo continha seis lados quadrados iguais, nesse caso eles não precisariam apenas aceitar essa informação do professor, pois eles poderiam facilmente verificar por si mesmos, medindo o cubo.

A lição que o professor de ciências queria passar era de que a experiência era uma fonte de erro. O problema é que se essa lição é ensinada isoladamente, ela acaba diminuindo o aluno, tornando-o dependente. Já a lição do professor de filosofia era de que, embora seja insuficiente utilizar apenas a experiência, refletindo sobre ela o estudante poderia chegar a uma “verdade”. Dessa forma, o aluno passa a se sentir mais poderoso. Várias mulheres que foram entrevistadas relataram que não queriam que apenas lhes dissessem que elas tinham capacidade de aprender algo ou de se tornarem inteligentes, mas também elas precisavam que lhes dissessem que elas já sabiam muitas coisas e que já existe algo de bom dentro delas. Por isso, é importante evidenciar as ferramentas que os alunos já possuem para analisar os fenômenos. Uma explicação para isso é que, através das entrevistas, as pesquisadoras perceberam que muitas delas tinham uma tendência muito forte de subestimar suas capacidades. Portanto, segundo um relato de uma entrevistada, ela precisava de um pouco de elogios para continuar, pois quando ela percebia que um professor ou professora gostava do que ela estava fazendo isso lhe ajudava a se dedicar mais. No entanto, quanto um professor ou professora não fala nada sobre o seu trabalho, ela acreditava que era porque não havia gostado. Devido a isso, elogiar com uma certa frequência pode ser um grande incentivo para a(o) estudante.

Durante as entrevistas, várias mulheres relataram gostar de quando havia diálogos nas aulas. O conhecimento não é apenas uma propriedade privada do(a) professor(a), mas sim, um meio de promover uma reflexão crítica dos(as) alunos(as)

e do(a) professor(a). Em vez de o(a) professor(a) primeiramente pensar sobre o conteúdo falando publicamente para os(as) alunos(as) apenas armazenarem, ambos devem se envolver num processo de pensar e falar suas opiniões em um diálogo público. É importante que a(o) aluna(o) fale suas incertezas sem se sentir envergonhada(o). Em relação a questão de expressar incertezas, as mulheres podem apresentar um discurso de autoridade masculina enraizado em uma “metodologia sistemática universal”. Dessa forma elas falam com certeza, mas é possível construir um tipo diferente de autoridade. Essa forma seria baseada nas experiências individuais e pessoais das(os) alunas(os) de maneira que seja reconhecido as suas incertezas implícitas numa abordagem que valoriza o pessoal.

Para que ocorra uma Aula Conectada, é também importante que o(a) professor(a) veja o(a) aluno(a) nos seus próprios termos. Você não pode realmente ajudar se você não conhece a pessoa. O(a) professor(a) deve acolher a diversidade de opiniões na sala de aula. Ele não pode tratar os(as) alunos(as) como se fossem uma caixa de ressonância que reproduz os seus próprios pensamentos e opiniões. Em relação a essa questão, as autoras apresentam o seguinte exemplo: imagine um professor ou professora que ame a matemática e que ao conversar com um aluno(a) descobre que ele(a) odeia essa disciplina. Em vez de o(a) professor(a) tentar utilizar performances deslumbrantes com o objetivo de impressionar e intrigar o(a) aluno(a) para mudar a sua atitude, ele(a) pode começar a partir da perspectiva do(a) aluno(a), que a matemática é confusa, assustadora, difícil, chata, etc. A partir disso, o(a) professor(a) entra nessa luta junto com o(a) aluno(a). A educação conectada não trata o(a) aluno(a) como se ele(a) fosse subordinado ou como um objeto, ela trata ele(a) como uma pessoa independente. Entretanto, não é preciso estabelecer um relacionamento pessoal profundo e duradouro com todos os alunos e alunas, mas é preciso estar presente de forma total sempre que o(a) aluno(a) recorrer ao professor(a).

Também é importante que ao apresentar um conteúdo para o(a) aluno(a) o(a) professor(a) não deve assumir que seus alunos(as) irão experimentar o conteúdo como ele(a). Por isso, é preciso confiar na experiência de cada aluno(a). Nesse caso, confiar significa atuar como um árbitro imparcial não apenas tolerando uma variedade de pontos de vista, mas procurando se conectar com a perspectiva de cada aluno(a). Porém, o(a) professor(a) precisa tomar o cuidado para não abandonar suas próprias perspectivas, pois ele(a) possui um papel, não de superioridade e poder sobre os(as)

alunos(as), mas sim de autoridade baseada na cooperação e não na subordinação. Uma atividade conectada seria, ao invés de perguntar primeiramente o que os(as) alunos(as) não entenderam sobre um certo conteúdo, poderia perguntar primeiro sobre o que aquele conteúdo acrescentou na vida deles/delas. Dessa forma, o(a) professor(a) e os(as) estudantes passam a entender e respeitar a perspectiva do outro. Essa perspectiva que passa a ser valorizada é considerada “verdadeira” e legítima, pois é relacionada com as experiências de vida do(a) estudante.

Segundo as autoras, não seria uma boa opção apresentar os conteúdos das disciplinas através de conflitos cognitivos. Ele até pode ser bom em algumas situações, mas segundo as conclusões que as autoras chegaram através das entrevistas, em geral as mulheres achavam experiências desse tipo debilitantes em vez de empolgantes. Uma explicação para isso é que as mulheres já possuem grandes inseguranças, dúvidas que são postas pela sociedade, que acabam reforçando uma ideia errônea de que elas não possuem capacidade de aprender o conteúdo.

Com base nesse estudo, as lições que as pesquisadoras aprenderam ao ouvir as vozes das mulheres foram: para os educadores ajudarem as mulheres a desenvolverem suas próprias vozes, eles devem enfatizar a conexão ao invés da separação; compreensão e aceitação sobre a avaliação; colaboração em debates; proporcionar situações para explorar o conhecimento que emerge da experiência direta; em vez de impor suas próprias expectativas e exigências arbitrárias, encorajar as alunas a desenvolver seus próprios meios de trabalhar com base nos problemas que estão perseguindo. Se substituirmos o modo Separado para o modo Conectado, poderemos poupar as mulheres da repressão e alienação. Dessa forma, essa educação poderia facilitar o desenvolvimento do espírito e da mente ao invés de prender e oprimir as mulheres.

3.9 CONCLUSÃO

Podemos dizer que o referencial Belenky et al. (1986) adota uma abordagem “amigável em relação ao feminino” de acordo com o quadro teórico proposto por Sinnes e Løken (2014) . Através da comparação das perspectivas feministas e das implicações para o ensino de cada abordagem, apresentado no capítulo 2.2, com as ideias apresentadas por Belenky et al. (1986), conclui-se que este se insere na

perspectiva do Feminismo da diferença, apresentada na seção 2.2.2. O referencial se se enquadra nessa categoria pois: 1º) segundo a abordagem amigável ao feminino, o conhecimento científico se tornou masculino, pois historicamente, a ciência foi desenvolvida sem a presença das mulheres. Esse argumento também é utilizado como premissa para o estudo de Belenky et al. (1986) quando afirmam que as concepções aceitas atualmente sobre o conhecimento e a “verdade” foram, ao longo da história, moldadas por uma cultura dominada predominantemente por homens; 2º) nessa abordagem existe uma diferença entre meninas e meninos em relação a como eles se engajam na educação científica. Em Belenky et al. (1986) é apresentada uma forma de conhecimento que é, com maior frequência, utilizado por mulheres. Com base nisso, as autoras propõem um ensino que leva em conta essa forma de conhecimento das mulheres; 3º) O trabalho de Gilligan (1982) é citado com um representante da abordagem amigável em relação ao feminino, e esse estudo foi utilizado por Belenky et al. (1986). A seguir apresentamos a metodologia utilizada para a realização do presente estudo.

4 METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia de pesquisa utilizada nesse trabalho consiste da análise de materiais e documentos do projeto, entrevistas com algumas das integrantes da equipe e estudos de caso com três alunas do projeto através de entrevistas semiestruturadas. Os dados foram analisados através da ferramenta analítica que será apresentada na seção 4.4. A seguir, apresentamos uma descrição do projeto analisado Gurias nas Exatas.

4.1 CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA: O PROJETO GURIAS NAS EXATAS

O Gurias nas Exatas foi um dos 10 projetos selecionados dentre os 113 inscritos na 2ª edição do Edital Elas nas Exatas. O edital foi lançado em 2017, financiado pelo Fundo Social Elas e com o apoio do Instituto Unibanco, Fundação Carlos Chagas e da ONU Mulheres, com o objetivo de financiar projetos que promovessem a participação de meninas nas áreas de ciências e tecnologias, e de sensibilizar a gestão escolar para combater a desigualdade de gênero que existe no ambiente escolar. O projeto, realizado na Escola Estadual Odila Gay da Fonseca, situada no município de Porto Alegre, foi proposto pelo Programa de Extensão do IF/UFRGS Meninas na Ciência. O Programa atua há 5 anos promovendo ações com o objetivo de atrair meninas para as carreiras de ciência e tecnologia (C&T) e estimular mulheres que já escolheram estas carreiras a persistirem e se tornarem agentes no desenvolvimento científico e tecnológico do Brasil. Este objetivo é trilhado a partir da formação de alunas e alunos de graduação para difundirem a ciência e a tecnologia por meio da astronomia, da física e da robótica em escolas públicas. Além desta função formadora na área de ciências, o programa procura sensibilizar a comunidade acadêmica e as comunidades mais carentes sobre o papel da mulher na sociedade, contribuindo para a eliminação de estereótipos de gênero. A proposta contou com o apoio, para sua implementação dos também programas de extensão “Aventureiros do Universo: Universidade+Escola trilhando juntos novos caminhos”, “Observatório

Educativo Itinerante” e também contou com o apoio do Planetário da UFRGS Prof. José Baptista Pereira⁶.

Os objetivos do Gurias nas Exatas foram: (i) produzir um plano de ação que impacte de maneira sensível no interesse de meninas pela ciência e sua disposição para perseguir carreiras no campo de Ciência & Tecnologia; (ii) promover a reflexão e conscientização sobre os estereótipos de gênero e papéis socialmente atribuídos a homens e mulheres; (iii) realizar formações de professores que tratem das questões de gênero e o ensino de ciências.

Para a realização dos objetivos descritos anteriormente, foram desenvolvidas diversas ações. Na escola, foram realizadas palestras, mesas-redondas, exibição de filmes, exposições com visita guiada, observações noturnas e diurnas do céu para a comunidade. Os temas envolviam tanto aspectos de divulgação científica e ensino de ciências como questões de gênero. Para os professores e professoras, ocorreram duas formações, uma na escola e outra no Planetário da UFRGS. As formações foram ministradas por professores e professoras da UFRGS e de outras instituições parceiras, e por alunos e alunas de graduação e pós-graduação da UFRGS. Os temas abordados foram astronomia, física, robótica, questões de gênero, estereótipos de gênero, diversidade e sexualidade na escola.

Uma das várias ações desenvolvidas pelo projeto Gurias nas Exatas foi o Grupo de Gurias da Pesquisa e Robótica Odila (GGPRO). Este grupo era composto por 25 meninas estudantes do colégio Odila que cursavam do 9º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio do turno da manhã. O projeto ocorreu quinzenalmente no laboratório de informática da escola, das 14h às 17:30 no período de abril a dezembro de 2018. Foram realizados um total de 14 encontros na escola. A equipe do projeto era composta por: duas professoras do instituto de Física, 6 alunas bolsistas da graduação, uma aluna de mestrado em ensino de Física, autora desse estudo, e uma aluna do 2º ano do Ensino Médio, que atuava como monitora. Nos encontros na escola, foram desenvolvidas atividades ligadas a robótica, programação, física, eletrônica, discussão sobre o papel da mulher na sociedade e a realização de projetos de investigação. Durante os encontros, ocorreram 4 participações especiais. A

⁶ Para mais informações sobre o Observatório Educativo Itinerante e Aventureiros do Universo, acesse <https://www.ufrgs.br/oeiaventureiros/>. Para maiores informações sobre o Meninas na Ciência, acesse <https://www.ufrgs.br/meninasnaciencia/>. Para maiores informações sobre o Planetário Prof. José Baptista Pereira, acesse <https://www.ufrgs.br/planetario/>.

primeira, foi a visitação, realizada em dois encontros do projeto, da equipe do Fundo Elas no início e no final do projeto. A segunda participação foi do Prof. Dr. Alan Alves Brito do Departamento de Astronomia. A terceira participação, que ocorreu em dois encontros, foi da Profa. Dra. Isabel Nogueira do Instituto de Artes da UFRGS junto com uma das integrantes da organização internacional *Women in Sound/Women on Sound*⁷, Dra. Linda O’Keeffe. A quarta participação foi da empresa John Deere. Ocorreram também 5 encontros realizados pelo projeto “Gurias, Partiu UFRGS”, onde as meninas do GGPRO e mais 16 alunas do colégio Odila visitaram diferentes institutos da UFRGS, incluindo o Instituto de Física, Instituto de Geociências, Instituto de Informática, Instituto de Artes e o Planetário José Baptista Pereira.

Podemos dizer que o projeto adota uma abordagem “amigável em relação ao feminino”, segundo o quadro teórico proposto por Sinnes e Løken (2014). Através da comparação entre as implicações para o ensino de cada abordagem, apresentado na seção 2.2.4, e das atividades realizadas pelo projeto, conclui-se que este se insere na perspectiva do Feminismo da diferença, apresentada na seção 2.2.2. Segundo essa perspectiva: 1º) o professor deveria ensinar em pequenos grupos separando meninas de meninos. Nas atividades realizadas na escola, o projeto realizou essa separação, já que o mesmo é exclusivo para meninas; 2º) é preciso dar uma atenção extras aos interesses das meninas. Mesmo o projeto tendo como foco robótica, foram também abordados assuntos de interesses das alunas que não estavam diretamente ligados a esse tema; 3º) desenvolver um ambiente que não seja competitivo. O projeto possuía um formato colaborativo, em que as alunas eram separadas em grupos com o objetivo de se ajudarem; 4º) focar em temas como saúde, corpo, desenvolvimento pessoal, questões sociais e ambientais. Todos esses temas foram abordados paralelamente às aulas de robótica.

O presente estudo acompanhou e investigou especificamente as atividades que envolveram as meninas participantes do GGPRO. No capítulo 5, serão apresentadas, com maiores detalhes, algumas das atividades citadas nessa seção e suas respectivas análises.

4.2 SITUANDO OS SUJEITOS DE PESQUISA

⁷ Para maiores informações sobre a organização Women in Sound/Women on Sound, acesse <http://wiswos.com/index.php>.

O colégio Estadual Odila Gay da Fonseca foi fundado na década de 30 do Séc. XX sob o nome de Escola Estadual Passo da Capivara, localizando-se em um terreno diferente do atual. Posteriormente, a escola mudou de nome e passou a localizar-se na Zona Sul de Porto Alegre em Ipanema, um bairro residencial de classe média. Atualmente, a escola mantém atividades de ensino nos três turnos, atuando nos níveis de ensino fundamental e médio. Em 2018 a escola era composta por 1239 estudantes, sendo 649 meninos e 590 meninas. Destes, 742 estudantes estão no Ensino Médio, sendo 388 meninos e 354 meninas.

A infraestrutura da escola é composta por 4 prédios, como podemos ver na Figura 1. O prédio 1 é utilizado para a administração da escola e também é onde se localiza a sala dos professores, diretoria, secretaria e sala de multimídia. Nesta sala contém um quadro negro, um televisor, um aparelho de videocassete e um DVD *player*. O prédio 2 é utilizado para realizar as aulas das turmas de Ensino Médio. O prédio 3, composto por 4 andares, é utilizado apenas para a utilização do laboratório de informática, que foi local onde foram realizadas as atividades do GGPRO. No laboratório de informática continham vários netbooks, que foram utilizados para as oficinas de robótica, um quadro negro, e várias mesas grandes para trabalhos em grupos. Na sala ao lado, continham vários computadores desativados. Já o prédio 4, é onde ocorrem as aulas do Ensino Fundamental. A escola não possui rede de internet.

Figura 1 - Imagem via satélite obtida em 2019 da Escola Estadual Odila Gay da Fonseca.



Fonte: Google Maps (2019).

Como a escola se localiza numa zona de periferia e basicamente residencial, existe pouco policiamento na região. Devido a isso, a escola possui cercas de concreto em toda a sua extensão, grades nas janelas e nas portas e todas as salas ficam chaveadas quando não estão sendo utilizadas.

Em relação ao projeto, as alunas que participaram do GGPRO, foram 25 estudantes escolhidas dentre as 50 inscritas com base em alguns critérios estipulados pela equipe. Do total de 21 meninas que responderam ao questionário aplicado no primeiro encontro do projeto, 9 alunas cursavam o 9º ano do Ensino fundamental, 5 eram do 1º ano do Ensino Médio e 7 eram do 2º ano. As meninas possuíam idades de 14 a 18 anos. Em relação a autodeclaração etno-racial, 10 meninas se declararam brancas, 4 pardas, 3 indígenas ou de origem indígena, duas pretas, uma amarela e uma selecionou a opção outro. Em relação ao nível de escolarização dos pais, duas alunas responderam que a mãe estudou até o Ensino Fundamental, 12 estudaram até o Ensino Médio, 4 cursaram o Ensino Superior, duas possuem pós-graduação e uma aluna respondeu que não sabia. Já em relação ao nível de escolarização dos pais, um estudou até o Ensino Fundamental, 8 até o Ensino Médio, dois possuem graduação, um possui pós-graduação e 12 alunas responderam que não sabiam. Das 51 meninas inscritas, apenas 5 alunas pensavam inicialmente em atuar em profissões relacionadas a Ciências Exatas. Das 25 meninas que iniciaram o projeto, apenas 16 concluíram. Os motivos que as levaram a desistir foi por terem conseguido um emprego ou estágio no turno que era realizado o projeto.

4.3 DELINEAMENTO DE ESTUDO

Nossa pesquisa é constituída de 10 partes. Inicialmente foi realizada a observação e transcrição de uma aula tradicional de Física da professora participante do projeto. Em seguida foi realizada a leitura da ata das atividades que ocorreram no projeto. Estas atas eram feitas pelas bolsistas. A seguir, foi realizada a leitura dos materiais didáticos utilizados pela equipe do projeto para a realização das atividades (e.g., slides das aulas e roteiros de experimentos). Depois da leitura desses materiais foi realizada uma entrevista com a Bolsista 2. A entrevista foi gravada com um gravador de som. Depois da realização da entrevista foi realizada uma análise inicial do áudio e dos materiais citados anteriormente, utilizando a ferramenta analítica que será apresentada na seção a seguir. Em seguida, foi analisado o vídeo da conversa com

as avaliadoras do Fundo Elas. A partir da análise do vídeo foi possível selecionar as três alunas que seriam entrevistadas, bem como auxiliar na formulação das perguntas que seriam realizadas na entrevista. Depois da seleção das alunas foram realizadas as entrevistas que foram gravadas com um gravador de som. Posteriormente, foram analisadas as transcrições dessas entrevistas que foram incorporadas na análise inicial. Por fim, a análise foi complementada com observações realizadas por alguns dos membros da equipe.

A escolha das alunas que participaram do GGPRO, Alessandra, Bianca e Camila (nomes fictícios) para a realização de estudos de caso, foi realizada a partir da análise do vídeo da conversa com as avaliadoras do projeto. Foi priorizada a escolha das alunas que haviam participado do UFRGS Jovem para que fosse possível explorar a experiência de apresentar um trabalho num evento. Nesse vídeo, aparecem as avaliadoras do Fundo Elas, a equipe e as alunas do projeto. As avaliadoras e a equipe realizaram várias perguntas para entender como foram as experiências das alunas ao participarem do Gurias na Exatas. A Alessandra relatou no vídeo que ela teve a ideia de realizar uma amostra para a escola com o objetivo de apresentar os trabalhos que elas haviam desenvolvido no projeto. Ela foi escolhida para ser entrevistada para que fosse possível entender melhor o que a levou a ter essa ideia. A estudante tem 17 anos, é branca e cursa o 2º ano do Ensino Médio. A Bianca foi escolhida porque do seu grupo ela foi a que menos se manifestou no vídeo. Portanto, através da entrevista foi proporcionado um ambiente mais propício para ela manifestar as suas opiniões. Dessa forma, foi possível entender o ponto de vista de uma aluna mais tímida. A estudante tem 16 anos, é branca e cursa o 2º ano do Ensino Médio. Já a Camila foi escolhida porque no vídeo ela relatou que umas das coisas mais importantes que ocorreram no projeto foi a formação de novas amizades. Por isso, ela foi selecionada para entendermos porque conexão com outras pessoas foi tão importante para ela. A estudante tem 17 anos, é branca e cursa o 2º ano do Ensino Médio.

Com as alunas, foram realizadas entrevistas semiestruturadas individuais com uma duração de 21 a 28 min, que ocorreram no último encontro do projeto. As perguntas realizadas às alunas se encontram no Apêndice A. Foi entrevistada também a Bolsista 2, pois ela esteve presente durante todo o projeto, elaborando todas as atividades com a ajuda das demais bolsistas. Na entrevista com a Bolsista 2, foi realizada a leitura junto com a bolsista da ata dos encontros do projeto e para cada

atividade realizada a bolsista era questionada do porquê da realização daquela forma. Já a Bolsista 1, Coordenadora, Professora do projeto e a Professora de Língua Portuguesa, foram consultadas por meio de mensagens via *e-mail* ou *Whatsapp*, quando necessário, para entender melhor alguns aspectos mais pontuais. A aula tradicional de Física observada foi de uma turma de 2º ano do Ensino médio escola Estadual Odila Gay da Fonseca. Como a aula foi gravada com uma filmadora, isso pode ter influenciado no comportamento tanto da professora quanto dos alunos e alunas. O assunto tratado na aula foi uma introdução sobre ondas. A aula ocorreu em um período reduzido, aproximadamente 20 min, devido a uma greve que estava sendo realizada pelos professores e professoras da escola. Em decorrência disso, pode ser que a forma como a professora abordou os conteúdos tenham sido modificados. A partir da observação dessa aula foi possível contrastar situações que ocorrem no ensino tradicional com as que ocorreram no projeto. A transcrição da aula se encontra no Apêndice B. Na seção a seguir, apresentamos a ferramenta analítica desenvolvida para analisar os dados.

4.4 FERRAMENTA ANALÍTICA

A partir do referencial teórico, apresentado no capítulo 3, foi desenvolvido um dispositivo de análise que tem por objetivo caracterizar se uma atividade segue os princípios do Conhecimento Conectado (Atividade Conectada) ou do Conhecimento Separado (Atividade Separada).

Atividade Conectada (AC): é uma atividade que contempla as características do Conhecimento Conectado. Através da sua utilização é possível realizar um Ensino Conectado conforme proposto por Belenky et al. (1986). Os critérios necessários para identificar se uma atividade analisada é uma AC estão separados por três categorias principais: Empatia, Postura não autoritária e Valorização. Cada categoria é constituída por itens que descrevem os elementos necessários que precisam ser contemplados.

1) Empatia: esta categoria diz respeito à postura adotada pelo indivíduo que está coordenando a atividade em relação ao aluno(a) e ao seu conhecimento. Esta postura pode ocorrer das seguintes maneiras:

- a) **Entender o(a) aluno(a) nos seus próprios termos:** significa entender o(a) aluno(a) na sua própria perspectiva. É respeitar e levar em conta a sua opinião. Isso pode ocorrer através da promoção de diálogos para troca de experiências e opiniões.
 - b) **Ajudar o outro:** ajudar o(a) aluno(a) a desenvolver as atividades e a desenvolver suas próprias ideias. É preciso ajudá-los a entender o conteúdo. Isso pode ocorrer também através da promoção de um ambiente de união entre os(as) estudantes.
- 2) Postura não autoritária:** esta categoria diz respeito à forma como o indivíduo que está coordenando a atividade utiliza o conhecimento do(a) aluno(a) e apresenta os conteúdos científicos. Essa categoria pode ser contemplada de quatro maneiras:
- a) **Destacar as ferramentas que os(as) alunos(as) já possuem:** destacar as capacidades que o(a)s alunos(as) já possuem para entender um fenômeno físico.
 - b) **Levar em conta experiências e interesses pessoais:** identificar as experiências e interesses pessoais dos(as) alunos(as) e utilizá-las na explicação e na escolha do conteúdo.
 - c) **Mostrar os limites do conhecimento científico:** mostrar que a ciência utiliza modelos que simplificam uma realidade, que é muito mais complexa, e que ela não possui verdades absolutas e imutáveis.
 - d) **Mostrar o lado humano do(a) professor(a) e da ciência:** apresentar as dificuldades e incertezas presentes no desenvolvimento da ciência e no desenvolvimento do conteúdo apresentado pelo professor(a).
- 3) Valorização:** esta categoria diz respeito a forma como o indivíduo que está coordenando a atividade valoriza o(a) aluno(a). A valorização do estudante(a) pode ocorrer da seguinte maneira:
- a) **Elogiar:** elogiar as ações e respostas dos(as) estudantes identificando e valorizar as sentenças corretas nas suas respostas.

Atividade Separada (AS): é uma atividade que contempla as características do Conhecimento Separado. Através da sua utilização a atividade estaria contemplando apenas as formas de conhecer que são com maior frequência utilizadas por homens.

Os critérios necessários para identificar se uma atividade analisada é uma AS estão separados por três categorias principais: Julgamento Imparcial, Autoritarismo e Competitividade. Cada categoria é constituída por itens que descrevem os elementos necessários que precisam ser contemplados.

- 1) **Julgamento Imparcial:** esta categoria diz respeito a maneira como um indivíduo avalia informações ou também a forma como o coordenador da atividade ensina a avaliá-las.
 - a) **Procedimentos fixos:** utiliza regras e metodologias para avaliar informações com o intuito de validá-las e testá-las através de métodos. Dessa forma é deixado de lado a influência do pessoal e do subjetivo.
 - b) **Desapego:** o indivíduo procura um distanciamento do objeto a ser estudado evitando um envolvimento emocional com o objeto de estudo.

- 2) **Autoritarismo:** Esta categoria diz respeito à forma como o coordenador da atividade apresenta o conhecimento e a postura que ele adota em relação aos conhecimentos dos(as) alunos(as).
 - a) **Verdades absolutas:** a ciência é apresentada de uma forma que aparenta ter verdades absolutas e imutáveis. O conhecimento científico também é apresentado como sendo superior ao conhecimento dos(as) alunos(as).
 - b) **Professor(a) como autoridade:** quando o(a) professor(a) considera que apenas ele detém todo o conhecimento “verdadeiro”. Isso ocorre quando ele apenas valoriza o seu próprio conhecimento ignorando os conhecimentos dos(as) alunos(as).
 - c) **Omissão do desenvolvimento do conhecimento:** não são apresentados as dificuldades e o esforço por trás da produção do conhecimento. Dessa forma o conhecimento parece ser gerado por gênios.

- 3) **Competitividade:** Esta categoria diz respeito à forma como um indivíduo se comporta em relação a opinião de outra pessoa.
 - a) **Criticar o outro:** adotar uma postura que vai contra as ideias dos outros sem procurar o ponto de vista das outras pessoas. Nesse caso, o indivíduo considera que apenas a sua ideia está correta.

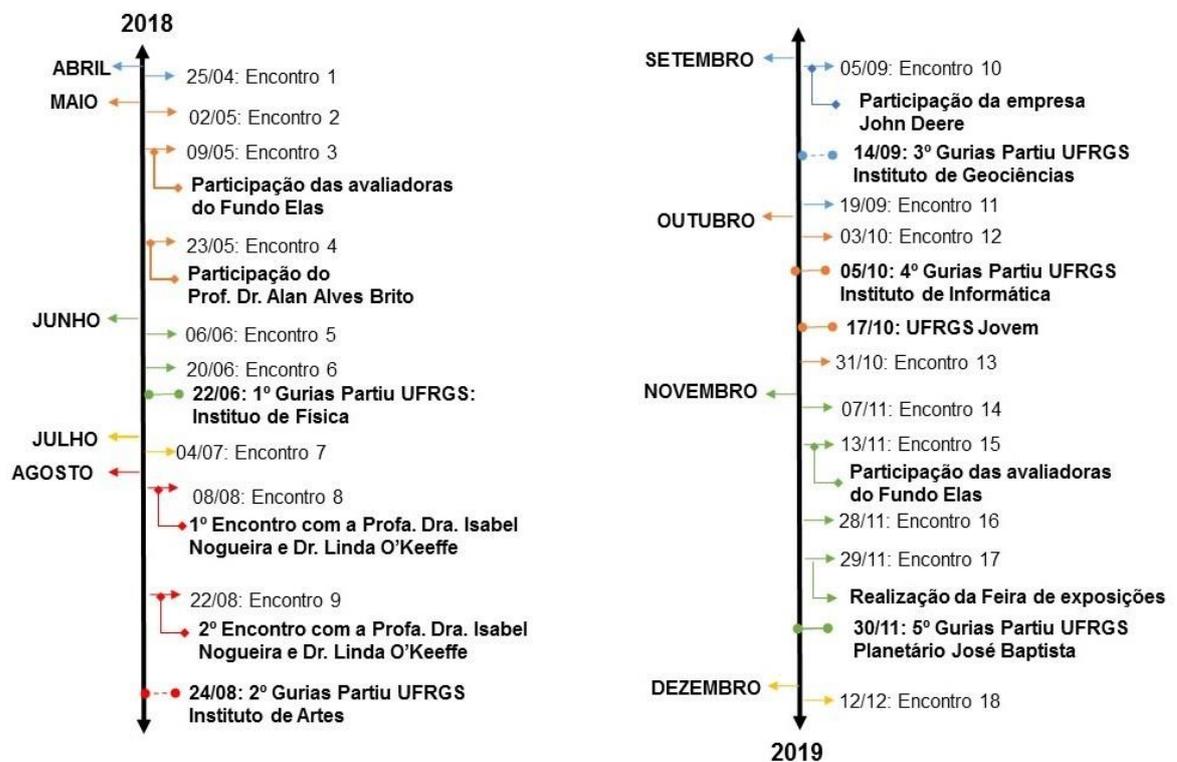
- b) Debates:** não existe um diálogo para troca de ideias, mas sim existe um embate onde o melhor argumento ganha no final. Nesse caso, o indivíduo considera os outros colegas como adversários que devem ser derrotados.

A partir dos materiais consultados e das entrevistas realizadas foi possível classificar as atividades do projeto Gurias nas exatas e a transcrição da aula tradicional de Física utilizando a ferramenta analítica descrita nessa seção. A seguir, apresentamos os resultados obtidos dessas análises.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo apresentaremos a análise do projeto Gurias nas Exatas e as implicações para o Ensino de Física resultantes da análise. O capítulo é dividido em 11 temas principais que representam os aspectos do projeto que foram analisados. A apresentação desses temas não segue uma ordem cronológica. Para maiores informações sobre a ordem da realização das atividades, ver Figura 2.

Figura 2 - Linha do tempo que apresenta as datas que ocorreram as atividades.



Fonte: criação da autora.

5.1 QUESTIONÁRIO

Inicialmente, no primeiro encontro do projeto, foram aplicados 2 questionários para as alunas. O primeiro questionário tinha como objetivo identificar seus interesses, motivações e preferências. Já o segundo tinha como objetivo identificar o nível socioeconômico das alunas. Em relação ao primeiro questionário, que se encontra no Apêndice C, a Coordenadora relatou via e-mail que os itens 1 a 6, 12 a 14 e 18 tinham

como objetivo utilizar as respostas para elaborar as atividades conforme os interesses das meninas, e também medir o impacto do projeto através da comparação das respostas no início e final do projeto. Os itens 7 e 8 tinham como objetivo identificar se a opinião da estudante mudava depois do projeto. Já os itens de 9 a 11 foram tentativas de entender se existia alguma correlação entre o interesse pelas exatas e apoio da família. O primeiro item pedia que as participantes escrevessem sobre quais assuntos elas gostariam de aprender. Já a segunda questão, continha 12 itens que as participantes deveriam dizer numa escala de 1 a 5 quanto se interessavam pelos temas apresentados. Para entender melhor quais eram os objetivos da equipe nos dois primeiros itens do questionário, a Bolsista 1, que ajudou na construção do questionário, foi consultada via mensagem de texto pelo *Whatsapp* onde respondeu a seguinte pergunta:

Pesquisadora: Nas duas primeiras perguntas do questionário que foi aplicado para as meninas do projeto, foram perguntas sobre o que elas gostavam de fazer e coisas que queriam aprender. Por que você quis saber essas informações delas?

Bolsista 1: Acredito que fosse para ter dados sobre as meninas para desenvolver atividades atrativas, e isso ao meu ver pode ser alcançado ao trabalhar assuntos que elas gostem ou tenham interesse em saber. [...] E em relação a desenvolver atividades de acordo com os resultados, na prática não aconteceu com muita frequência. Convidávamos palestrantes e elas desenvolviam o material sem ter acesso as respostas, e as oficinas que fazíamos na maioria das vezes já estavam prontas. O resultado só era realmente tratado minimamente e valorizado no final do semestre quando as orientadoras pediam para apresentarmos para a equipe na reunião. Foi uma falha nossa, ao meu ver, no uso da ferramenta questionário.

Segundo a explicação da Coordenadora 1 e do relato da Bolsista 1, a equipe do projeto tinham como objetivo mapear os interesses das alunas para inserir atividades que eram do interesse das estudantes. O objetivo da equipe do projeto se enquadra no item **AC: 2) Postura não autoritária; c) levar em conta experiências e interesses pessoais**, pois a equipe não queria realizar apenas atividades pré-estabelecidas e abordar apenas os assuntos que ela tinha interesse. Na prática, segundo o relato da Bolsista 1, isso não ocorreu com muita frequência, sendo, assim, uma falta de atenção na utilização das respostas do questionário. A partir da entrevista com a Bolsista 2, notou-se que, mesmo sem perceber, alguns itens dessas questões

foram contemplados. Por exemplo, no item b da questão dois (2: *b*) como *prestar primeiros socorros e ajudar o próximo*), das 21 meninas que responderam o questionário, 7 responderam que gostam do assunto e 9 responderam que gostam muito. Em uma das oficinas realizadas a Bolsista 2 falou sobre choques elétricos e como socorrer alguém que está levando um choque. Já no item I (2: *I*) *Maquiagem, moda e estilo*), 6 meninas responderam que gostam e 6 responderam que gostam muito. Em relação a esse assunto, foram confeccionados acessórios de moda como braceletes, coroas, dentre outros, utilizando o Arduino UNO. Se analisarmos através da lógica da Atividade Separada, por exemplo, o questionário poderia ter tido como objetivo identificar o quanto elas sabiam sobre Física e Ciências. Porém, não foi essa lógica utilizada para a elaboração do questionário.

Em contrapartida nas aulas tradicionais de Física, é o(a) professor(a) quem escolhe quais assuntos serão relacionados aos conteúdos programáticos, sem levar em conta os interesses dos(as) estudantes. Essa característica se enquadra no item **AS: 2) Autoritarismo, c) professor como autoridade**. Como podemos observar nos trechos de 1 a 16 da transcrição da aula tradicional de Física apresentados abaixo, mesmo a professora perguntando aos alunos e alunas o que são ondas, as repostas não são levadas em conta na explicação. O exemplo que a professora acabou utilizando foi o de ondas em uma corda.

- 1 **Professora:** [...] Então assim, movimento ondulatório, o que vocês entendem por
- 2 movimento ondulatório? (Apaga o quadro).
- 3 **Aluno 1:** [inaudível].
- 4 **Professora:** Movimento ondulatório. Onda. Hã?
- 5 **Aluna 1:** música (faz movimentos com as mãos imitando uma onda).
- 6 **Professora:** música? O que mais? Hã? (Para de apagar o quadro)
- 7 **Aluno 1:** ondas?
- 8 **Professora:** Ondas. O que vocês entendem por ondas? O que será que a gente vai
- 9 estudar?
- 10 **Aluna 1:** assim ó, se tá na praia e vier uma onda, toma um caldo.
- 11 **Professora:** sim, então assim ó...
- 12 **Aluno 1:** o sôra, assim ó [inaudível]...variável...é um negócio... bagulho...
- 13 **Professora:** que bagulho é verbo?
- 14 **Aluno 1:** [inaudível]...onda sonora.
- 15 **Professora:** [...] um exemplo mais simples de uma onda seria o movimento de uma corda,
- 16 corda de pular. [...]

Retomando a análise sobre as oficinas de Robótica, na entrevista individual realizada com a Camila, a pesquisadora questionou quais elementos do projeto ela

gostaria que fossem utilizados nas aulas de Física. A resposta dada pela aluna é apresentada a seguir:

Camila: Acho que uma coisa que ajudou o projeto a ser como é, é não ser mantido como aula, tipo nota, mas sim uma curiosidade. Acho que se levasse mais por esse lado, até os próprios alunos levassem pelo lado da curiosidade, não tanto só pela nota, tipo: ai se eu não receber nota por isso eu não vou fazer. Mas não é uma coisa por conhecimento, uma coisa que tu vai levar pra ti pra vida.

Pesquisadora: Então tu acha que deveria explorar mais coisas que os alunos se interessam?

Camila: Isso! Ou fazer ir por caminhos que vai chamar a atenção deles. Até porque tem coisas na aula que não chama a nossa atenção. Então, se a gente for pra um lado que vai realmente nos chamar a atenção, vai nos deixar curioso por aquilo, a gente vai fazer porque quer, não por obrigação.

Pesquisadora: Por que tu acha que não chama a atenção?

Camila: Porque acho que cada um tem um jeito de atingir as coisa, daí se tu quer atingir aquele modo ou daquele jeito que a pessoa compreende [...].

A aluna relata que muitos dos conteúdos abordados nas aulas não são interessantes e que as aulas deveriam explorar mais os assuntos de uma forma que chamasse mais atenção. Com base nisso, para promover uma aula conectada, a(o) professor(a) de Física pode utilizar um questionário online ou pedir para os(as) alunos(as) escreverem sobre assuntos que eles/elas gostem. Com esse material o(a) professor(a) pode preparar as aulas utilizando exemplos relacionados aos assuntos que os alunos se interessam.

O item 14 do questionário perguntava se as participantes gostavam de física. Esse item se enquadra na categoria **AC: 1) Empatia; a) entender o(a) aluno(a) nos seus próprios termos**, pois queriam entender o que elas achavam da física. A Bolsista 2 disse não se lembrar de utilizar as respostas do item 14 nas aulas. Portanto, na prática as respostas deste item não foram utilizadas. Para uma aula conectada o(a) professor(a) pode perguntar para os(as) estudantes se eles gostam ou não da Física e por quê. Dessa forma, o(a) professor(a) pode abordar o conteúdo do ponto de vista dos(as) alunos(as), pois como disse Belenky et al. (1986), se o(a) aluno(a) não gosta da matéria, acha ela chata e desinteressante, não adianta realizar uma performance para mostrar o quanto ela é legal e interessante. É preciso que o(a) professor(a) entenda o(a) aluno(a) nos seus próprios termos e comece o conteúdo a partir da

perspectiva dos(as) estudantes. Nessas situações pode ser interessante, começar um conteúdo utilizando a história da ciência, apresentando situações onde, por exemplo, eram realizados experimentos que tinha uma execução monótona, mas que essa etapa foi extremamente importante para gerar importantes descobertas. Isso mostraria aos alunos(as) que a Física pode ser sim desinteressante em alguns momentos, assim como ela também pode ser interessante em outros.

5.2 UNIÃO

Após responderem os questionários, as participantes foram convidadas a se sentar, formando um grande círculo. Nesse momento, as bolsistas explicaram o projeto e falaram sobre como seria a participação delas nas investigações que seriam realizadas. Também foram entregues os termos de consentimentos (Apêndice D). A Bolsista 2 teve a ideia de realizar uma dinâmica onde cada integrante da roda deveria, antes de se apresentar, repetir todos os nomes que já haviam sido apresentados antes dela. O objetivo da dinâmica foi que todas se conhecessem e também, dar uma descontraída.

A partir da entrevista realizada com a Bolsista 2, concluiu-se que ela tinha como objetivo proporcionar um ambiente de colaboração e de amizade entre as alunas. Essa atividade se enquadra no item **AC: 1) Empatia; b) ajudar o outro**. O objetivo era que todas se conhecessem, pois, a intenção não era criar grupos para competirem entre si, mas sim criar um grande grupo para se ajudarem. Em relação a competição, a pesquisadora fez a seguinte pergunta para as alunas que foram entrevistadas individualmente: “7-Vamos supor que o formato do projeto fosse alterado para a criação de equipes, com o objetivo de competirem entre si para conquistar um prêmio no final. Como você acha que seria? Comparando como foi de fato o projeto?” Através das respostas das alunas, que são apresentadas a seguir, podemos entender como foi importante para elas terem participado de um projeto que proporcionava um ambiente de união e colaboração.

Alessandra: Não seria tão interessante eu acho. Porque como eu te falei das minhas amigas que são do outro grupo, a gente se ajuda quando precisa. Só que se a gente levasse pra competição, a gente pensa: ah, porque eu vou te ajudar se a gente quer ganhar, entendeu? Então acho que ficaria uma competição que não precisa porque o

projeto era coisa nova pra todo mundo. Então era pra gente aprender, e se fosse competição ficaria meio chato. Uma ia querer ser mais que as outras e isso não era, o fundamento do projeto era a gente saber que era capaz de fazer.

Pesquisadora: E o que esse formato mais de união te ajuda, o que tu acha... por que que tu prefere ele? Por que ele é importante?

Alessandra: Porque a gente tem rivalidade na sala de aula pra saber quem vai tirar a melhor nota, se tem a melhor nota que o teu amigo. É uma rivalidade sem a gente perceber. Mas a gente tem desde pequeno de ter a melhor nota, e no projeto não valia nota, não valia prêmio, se fosse prêmio todas iriam ganhar. É uma coisa que tu podia ser tu, fazer ali o teu trabalho com o teu grupo que o teu ia tá bom e do grupo delas ia tá bom também, e isso é o importante porque a gente tava ali pra aprender, não pra ganhar.

Pesquisadora: E tu sente que na aula de Física era muito competição?

Alessandra: É que sempre tem aquilo, tu mal recebe a prova e já começa “que nota tu tirou”, então acaba sendo uma competição, mesmo que não brigue, não joga na cara, é uma competição. Ter nota já é uma competição[...].

Pesquisadora: E o que tu acha mais... digamos estimulante assim pra tu ir bem, essa coisa de tirar uma nota maior que o outro ou entender pra ajudar o outro?

Alessandra: Acho que entender pra ajudar o outro. Só que precisa de nota pra passar, né.

Bianca relatou que se fosse competição não daria muito certo, pois sem competição ela pode se unir com outras alunas do projeto. Sobre a mesma pergunta, mesmo Camila relatando que não teria problema se fosse competição, ela destacou que preferia sem competição porquê dessa forma teria mais união no grupo. Conforme relatado pela Alessandra, nas aulas de Física existe muita competição, e devido a isso, o objetivo passa ser o de ganhar e ter a melhor nota. Já no projeto, por não existir nota, ela sentiu que poderia ser ela mesma, pois o objetivo era entender e não ganhar. Outro ponto que se destaca na entrevista é que, para a Alessandra, ajudar as colegas era mais estimulante do que tirar uma boa nota. Um dos aspectos que foram mais recorrentes nas falas das participantes foi sobre a união do grupo, considerando a união um ponto muito positivo do projeto. Como podemos ver abaixo, a Alessandra relata que um dos aspectos que ela mais gostou do projeto foram as amizades que ela construiu.

Pesquisadora: Se você pudesse escolher uma coisa que tu mais gostou e por que, do projeto. Elementos que foram mais importantes pra ti.

Alessandra: Ai que difícil. É que assim, o projeto pra mim, em particular, uma das coisas que eu matiei⁸ foi o meu grupo com as gurias. Porque a gente era tudo do mesmo colégio, aqui do Odila, mas nunca tinha se falado nem nada, e no projeto a gente construiu uma grande amizade. E também fazer as coisas do projeto com elas nos uniu porque a gente era de grupos diferentes do projeto, só que se dá errado no nosso elas vêm e ajudam se dá errado no delas, a gente ajuda. Então acho que eu vou tirar dele é a união. A união pra fazer as coisas, a amizade, união dentro e fora do projeto.

Camila também relatou que fazer parte do projeto lhe fez bem, pois ele lhe proporcionou novas amizades. No vídeo da entrevista com as avaliadoras do Fundo Elas, Camila disse:

Camila: Está sendo uma experiência muito boa, porque a gente também, nosso grupo aqui, tipo agora a gente está muito próxima, e eu acho que eu não sei como a gente iria se unir se não tivesse tido esse momento com esse projeto. Acho que além de a gente aprender coisas novas, foi um jeito da gente se conhecer [...].

Pelos relatos da Alessandra e Camila, elas atribuíram uma grande importância a união do grupo, portanto, uma conclusão a que podemos chegar é que um dos aspectos importantes que um projeto precisa ter para ser mais interessante para as meninas, seria a utilização de um formato que promova a união e colaboração entre as participantes. Na entrevista com as avaliadoras do Fundo Elas, a Aluna 4 relatou que, por causa do projeto, ela também se uniu mais com as colegas do seu grupo que também são suas colegas de aula. Como elas se aproximaram, passaram a estudar juntas, e isso fez com que suas notas aumentassem. Portanto, para uma aula mais conectada deveria ser evitada a competição entre os(as) estudantes e estimular um trabalho mais colaborativo. Uma sugestão poderia ser, por exemplo, a utilização dos métodos de Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning*) e Instrução pelos Colegas (*Peer Instruction*) (DE OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016). Nesses métodos os(as) estudantes podem se ajudar nas resoluções dos problemas.

⁸ Gíria que significa gostei.

Pesquisadora: Tu acha que nas aulas de Física tem isso também, essa união?

Alessandra: Não, a única união que tenho na sala, na aula mesmo é com o meu melhor amigo, que a gente senta junto, faz tudo junto. Mas de resto não tem [inaudível].

Pesquisadora: E tu gostaria que fosse mais unido?

Alessandra: Sim [...]

Nas aulas tradicionais de Física, não é incentivado o trabalho em grupo. Como podemos perceber no relato da Aula 1, a turma não era unida, e tanto a Alessandra como as demais alunas entrevistadas relataram que a união foi algo muito importante para elas. Na aula tradicional de Física transcrita, como podemos observar nos trechos entre as linhas 17 a 36, que são apresentamos a baixo, não se observou uma união entre os(as) alunos(as) da turma ao resolver o exercício proposto pela professora.

17 **Professora:** [...] Bom, então olha aqui oh, se eu tenho que o período é o inverso da
18 frequência e a frequência é o inverso do período, se eu tenho uma frequência de 10Hz
19 quanto vai ser o período?

20 **Aluno 1:** um sobre dez Hertz.

21 **Professora:** que é quanto? Quanto que é um sobre dez?

22 **Aluno 1:** 0,1.

23 **Professora:** (concorda com a cabeça) 0,1. Zero um segundo. Se eu tenho um período
24 de um terço de segundo, qual é a frequência?

25 **Aluno não identificado:** três Hertz.

26 **Professora:** se eu tenho um período que é um meio de segundo, qual é a frequência?

27 **Aluno não identificado:** dois Hertz.

28 **Professora:** agora se eu tenho uma frequência que é seis oscilações por minuto.
29 (Silencio) Seis oscilações por minuto. Vamos deixar assim não vamos pensar em
30 transformar. Deixa desse jeito. Qual é a frequência, qual é o período disso?

31 **Aluna 3:** [inaudível]

32 **Professora:** (confirma com a cabeça e escreve no quadro). Em um minuto essa onda
33 faz seis oscilações. É o inverso.

34 **Aluno 2:** (pergunta algo) [inaudível]

35 **Professora:** (professora responde) tah [inaudível] (concorda com a cabeça). Vinte e
36 quatro horas de período, qual é a frequência? É um por 24. [...]

Podemos perceber que os alunos e alunas não conversam entre si para juntos resolverem o exercício. Além disso, a professora também não incentiva os(as) alunos(as) a se unirem para discutirem as respostas e possíveis soluções.

5.3 HISTÓRIAS DAS CIENTISTAS

No primeiro encontro do projeto, após a apresentação das alunas, foi realizada uma apresentação de slides contando sobre as histórias de várias cientistas e as dificuldades que elas passaram durante suas carreiras. As apresentações das trajetórias de vida de cientistas ocorreram várias vezes durante o projeto, tanto nas atividades na escola como no Gurias, Partiu UFRGS. Na entrevista com a Bolsista 2 a pesquisadora lhe questionou por que ela achava importantes falar da trajetória das cientistas mulheres. A resposta da bolsista é apresentada abaixo:

Bolsista 2: Ah sim, o negócio de dar impacto, tipo nossa é sofrido, foi sofrido, então não é morangos, ah é verdade, pra dar impacto.

Através de mensagens via *Whatsapp*, a pesquisadora realizou a mesma pergunta para a Bolsista 1:

Bolsista 1: Primeiro pensamos em falar sobre as mulheres e suas trajetórias para que as meninas saibam que esse caminho (dentro da ciência) já foi trilhado por mulheres. Pensamos nisso em função das formações que tivemos e artigos que discutimos mostrarem que vários públicos não as conhecem, só lembram de nomes de homens na ciência. Falar da trajetória também tem outra intenção, pois cada uma traz elementos do contexto em que se desenvolveu, nos permitindo identificar o machismo, muitas vezes. Debater esse problema é uma intenção do programa também.

Pelos relatos das bolsistas, essa atividade se enquadra na categoria **AC: 2) Postura não autoritária; c) mostrar o lado humano do(a) professor(a) e da ciência**, pois as bolsistas queriam apresentar as dificuldades das cientistas mulheres e o machismo que elas sofreram. Além disso, tinham como objetivo apresentar as mulheres cientistas que são deixadas de fora da história da ciência. Para isso, utilizaram episódios da história da ciência para mostrar como a ciência não é neutra em termos de gênero. Ao ser questionada sobre como se sentiu quando ouviu as histórias de vida das cientistas mulheres, a Alessandra respondeu:

Alessandra: Eu fiquei, digamos chocada assim, em saber tudo que elas passaram para se tornar alguém, sendo que mesmo sem elas precisarem fazer tudo o que elas fizeram elas já podiam ser alguém com poucas coisas. Eu fiquei... há eu realmente gostei muito de ouvir as histórias, porque não é uma coisa que a gente aprende na sala de aula, relatos de mulheres cientistas. Então, tipo, eu realmente gostei

de escutar e ver como elas eram importantes e inteligentes e não tiveram tanto reconhecimento. Elas têm pra gente, mulheres que buscamos a história ou escutamos no projeto, mas pro resto não tem muito. Eu realmente gostei de escutar e de vocês terem a iniciativa de mostrar pra gente.

Pesquisadora: E depois de ouvir, tu se sentiu mais, não confiança, mas de também conseguir fazer o que elas fizeram?

Alessandra: Sim, que mostra que se elas foram capazes a gente pode ser também.

Pesquisadora: E tu gostaria que tivesse também isso [história das cientistas] na aula de Física?

Alessandra: sim, acho que em qualquer aula, qualquer área, que mulher é muito desvalorizada, tipo, em qualquer área. Então acho que mostrar pros alunos principalmente para as mulheres, vamos supor, a matemática, mostrar uma matemática pra gente incentiva mais.

A mesma pergunta foi realizada para a Camila:

Camila: Eu ficava bem chocada, porque eu nunca ouvi sobre isso [machismo]. Foi a partir do projeto... com o projeto eu fui ver isso que daí, cara, como é que podiam esquecer isso! E ainda isso o pessoal não vê e continuam acontecendo. É coisa que aconteceu no passado? É, mas ainda continua. A gente acaba sendo excluída de algumas coisas realmente, só que se a gente não tentar mudar isso vai continuar na mesma. Então acho que tem que começar, entendeu, a tentar mudar.

Pesquisadora: Como tu acha que foi importante pra ti ouvir esses relatos?

Camila: Foi uma maneira de abrir meus olhos e ver como realmente são as coisas.

Segundo o relato da Alessandra, ter contato com a história das cientistas mulheres fez com que ela se sentisse mais confiante para alcançar seus objetivos. A Bianca relatou que através dessas histórias percebeu que muitas coisas foram inventadas por mulheres, mas eram os homens que ganhavam crédito. Camila, assim como a Alessandra, também ficou chocada com os relatos, e através deles pode perceber que as injustiças também aconteciam no passado, e que se ninguém tentar mudar isso, vai continuar como está. A aluna também percebeu como existe um machismo implícito na ciência. As três estudantes gostariam que tivessem mais histórias das mulheres nas aulas de Física. Pelos seus relatos, podemos perceber que a apresentação das histórias das cientistas mulheres trouxeram uma outra perspectiva da ciência para as alunas. Dessa forma, puderam perceber elementos da ciência que

até então eram desconhecidos e também esse contato trouxe um empoderamento para a Alessandra e Bianca. Portanto, uma forma de mostrar o lado humano da ciência, numa aula conectada, seria através de episódios da história da ciência que mostram, por exemplo, como a ciência não é neutra em termos de gênero. Dessa forma, as alunas entenderão as relações de poder que existem no meio científico que acabam excluindo e desvalorizando as cientistas mulheres desse meio.

Após a apresentação sobre as mulheres cientistas, as alunas foram convidadas a se juntar em grupos e escolher o nome de uma cientista para nomear o grupo. Segundo a Bolsista 1, a ideia de nomear o grupo foi porque parecia ser bem mais interessante homenagear uma cientista mulher. A ideia era que as alunas pesquisassem sobre outras cientistas, mas devido ao fato de não haver internet na escola, elas tiveram que escolher entre as cientistas apresentadas na apresentação. Na aula tradicional de Física observada, em nenhum momento a professora fala sobre a história de cientistas. Mesmo ela falando sobre a unidade de medida Hz, nenhuma menção é feita ao físico alemão Heinrich Hertz. Essa situação se enquadra em **AS: 2) Autoritarismo; d) omissão do desenvolvimento do conhecimento**. Pois a professora apresentou apenas a forma final daquele conteúdo e não apresentou como se construiu aquele conhecimento. Além disso ela também não falou sobre a trajetória dos pesquisadores e pesquisadoras envolvidos na descoberta dessas informações. Devido a isso, os(as) alunos(as) podem entender que aquele conhecimento foi realizado por gênios, assim, não terão contato com a complexidade presente no desenvolvimento do conhecimento científico. Isso pode levá-los(as) a acreditar que não possuem o perfil para ser cientista. Numa aula conectada, ao apresentar determinados elementos da história da ciência, o(a) aluno(a) passa a entender que a ciência não é feita por gênios, mas sim é desenvolvida através dos esforços, por longos anos, de vários cientistas passando por várias dificuldades, erros e acertos. Dessa forma, o(a) aluno(a) pode se sentir capaz de atuar na ciência.

5.4 NATUREZA DA CIÊNCIA

Após a formação dos grupos e escolha dos nomes, ocorreu um diálogo sobre o que as alunas achavam que era a ciência. Após a conversa, as bolsistas apresentaram alguns slides contendo informações sobre a natureza da ciência.

Ao ser questionada sobre porque era importante falar sobre natureza da ciência, a Bolsista 1 respondeu:

Bolsista 1: [...] particularmente, me parecia ruim se elas levassem a ideia de que o fazer ciência se limita as atividades feitas em meia dúzia de encontros conosco. Se a ciência é bem mais do que as exatas, bem mais do que Física, Computação, ou Astrofísica, então pensei que de início poderíamos discutir o que elas pensam sobre o fazer ciência, pontuando a natureza provisória do conhecimento científico, a ciência como construção humana e a pesquisa como ferramenta de qualquer profissão.

A postura da Bolsista 1 em escutar a opinião das alunas sobre a prática científica se enquadra na categoria **AC:1) Empatia; a) entender o aluno nos seus próprios termos**, pois foi dada a oportunidade para as alunas apresentarem suas opiniões sobre o assunto. Dessa forma, as bolsistas puderam entender a visão que as alunas tinham da ciência. Com isso, foi possível levar em conta seus pontos de vista durante a explicação sobre aspectos da natureza da ciência. Alguns dos elementos sobre a natureza apresentados pelas bolsistas foram: (i) A ciência é uma construção humana; (ii) O resultado de uma só pessoa ou grupo de pesquisa não é suficiente para confirmar ou refutar uma hipótese; (iii) Não existe uma ciência única; (iv) Na atividade científica, a comunicação é um aspecto essencial; (v) O conhecimento científico tem um caráter provisório; (vi) O conhecimento científico baseia-se fortemente, mas não totalmente, na observação, em evidências experimentais, em argumentos racionais e no ceticismo; (vii) Não existe uma única maneira de se fazer ciência (portanto, não existe um método científico universal);

A Bolsista 1 se preocupou em passar uma visão mais realista da ciência. Essa abordagem se enquadra na categoria **CC: 2) Postura não autoritária; d) mostrar o lado humano do professor e da ciência e CC: 2) Postura não autoritária; c) mostrar que a ciência utiliza modelos que simplificam a realidade**. Ao trazer elementos da natureza da ciência, a bolsista auxiliou as estudantes a descartar a visão de que a ciência possui verdades absolutas, que possui um caráter individual, realizada apenas por gênios e que não sofre influências da sociedade e da cultura. Isso ajuda as estudantes a perceberem que elas também podem ser cientistas.

Bolsista 1: Também fazer em grupo é uma forma de mostrar que os trabalhos científicos são feitos dentro de grupos de pesquisa, instituições, empresas, não é obra de um indivíduo isolado. Então, mesmo que tivéssemos materiais para cada uma trabalhar isoladamente, acredito que evitaríamos isso.

A Bolsista 1 relata que a ideia de fazer grupos foi justamente para mostrar como o conhecimento não é obra de trabalho individual, ressaltando dessa forma o lado humano da ciência. Ou seja, a bolsista se preocupou em mostrar na prática como funcionava o desenvolvimento do conhecimento científico. Ao perguntar, individualmente, para as estudantes a pergunta: 1- Você acha que o projeto mudou a sua visão da Ciência? Se sim, qual era a sua visão antes e como é agora? As alunas responderam:

Alessandra: Sim [...] porque assim, a gente achava que a ciência era só o que a gente via em aula, só que no projeto a gente fez experiências, a gente viu o que era ciência fazendo na prática, então isso mudou.

Bianca: Acho que mais ou menos. É que eu pensava em ciência como mais como uma coisa mais tipo natureza, entendeu? Aí depois que entrei no projeto eu percebi que era muita tecnologia também, não era só aquilo e envolve muito mais coisas.

Camila: Mudou porque eu não imaginava trabalhando com isso, sei lá fazer qualquer coisa com isso, mas ,tipo, a partir do momento que eu passei a fazer todo trabalhinho, coisas que vocês nos mostraram, mudou totalmente.

A Alessandra relata que mudou sua visão da ciência através das atividades experimentais. A Bianca percebeu que, através do projeto, a ciência envolve também tecnologia e muitas outras coisas. Já a Camila disse que mudou, pois ela nunca se imaginou trabalhando no meio científico e não imaginava que iria gostar. Ou seja, o projeto mudou a visão que as alunas tinham sobre a ciência. Através do trecho da transcrição da aula tradicional de Física apresentado abaixo, nota-se que em nenhum momento são abordados elementos da natureza da ciência.

37 **Professora:** [...] A onda ela precisa de um pulso né de algo que crie essa onda através
 38 de uma fonte e essa onda por exemplo, um exemplo mais simples de uma onda seria o
 39 movimento de uma corda, corda de pular.[...] Então essa onda terá várias características
 40 que a gente vai estudar, que é o comprimento de onda, que é uma distância né lá no
 41 primeiro ano que a gente estudou velocidade, a distância dividida pelo tempo, lembram?
 42 Agora a velocidade da onda vai ser a mesma relação é uma distância dividida pelo

43 tempo só que a distância agora vai mudar de novo e o tempo também vai mudar de
44 nome, mas a relação é a mesma, a forma é a mesma.[...]

Como podemos ver pela transcrição, o conteúdo, na aula tradicional de Física, é apresentado de uma forma que se enquadra no item **AS:2- Postura autoritária; d) omissão do desenvolvimento do conhecimento**, pois não são apresentados quem estudou o fenômeno das ondas nem como foi se desenvolvendo os estudos nessa área, a professora apenas apresenta as definições e o produto final do conhecimento.

5.5 UFRGS JOVEM

No primeiro encontro do projeto também foi comentado com as alunas que elas iriam desenvolver uma pesquisa para apresentar no UFRGS jovem. Segundo a página do evento⁹ :

O Salão UFRGS Jovem, evento que integra o Salão UFRGS, é uma atividade de cunho científico-tecnológico-cultural, a qual promove a interlocução entre os alunos da Educação Básica e da Educação Profissional Técnica de Nível Médio e a comunidade em geral, a partir da exposição das pesquisas desenvolvidas no ambiente educacional.

Ao questionar a Bolsista 1 sobre por que ela teve essa ideia, a bolsista respondeu:

Bolsista 1: Elas já ocuparam outros papéis na universidade, foram estudantes e visitantes do projeto de extensão “gurias, partiu UFRGS”, mas participar do salão jovem é ocupar um novo espaço, comunicando um conhecimento desenvolvido no ambiente escolar. É convidar elas a serem as protagonistas, não só ouvir, ver, ler sobre ou conversar com mulheres cientistas, mas de serem jovens pesquisadoras, superando dificuldades, tendo frustrações e alegrias, fazendo parte do processo, decidindo, criticando, analisando e comunicando aos demais seus resultados. [...]

Segundo o relato da Bolsista 1, o objetivo dos membros da equipe do projeto, ao realizarem essa atividade, foi de proporcionar para as aulas a oportunidade de ter um papel na universidade como pesquisadoras, convidando-as a serem as protagonistas das suas pesquisas e apresentando seus resultados para outras

⁹ <http://www.ufrgs.br/propesq1/ufrgsjovem2018/>

pessoas. Essa atividade se enquadra na categoria **AC: 2) Postura não autoritária; d) mostrar o lado humano do professor e da ciência**. Como dito pela bolsista, através da realização da pesquisa elas poderiam ter a experiência de ser uma cientista e entender os processos por trás da construção do conhecimento, como, por exemplo, frustrações e alegrias. Para a escolha dos temas de pesquisa, a mesma bolsista apresentou num slide algumas sugestões de temas de pesquisas que as alunas poderiam desenvolver em grupos de quatro pessoas. As sugestões eram de questões que as intrigavam, temas de interesse particular ou problemas que existiam na escola ou na comunidade. As questões de pesquisa eram de total escolha das participantes. O Item 3 – problemas na escola/comunidade – foi adicionado, pois, segundo a Pesquisadora:

Pesquisadora: Já que as alunas do projeto estavam tendo essa oportunidade de participar dele, e como os demais alunos e alunas da escola não tiveram essa oportunidade, seria legal se as alunas pudessem fazer uma ação para também beneficiar a escola de alguma forma, retribuindo essa oportunidade que elas estão tendo.

A Pesquisadora estava propondo uma forma de o projeto Gurias nas Exatas também beneficiar os demais alunos e alunas da escola. Ao ser questionada pela pesquisadora via *Whatsapp*, sobre por que havia deixado em aberto os temas de pesquisa para o UFRGS jovem e não delimitou, por exemplo, só pesquisas sobre robótica, a Bolsista 1 respondeu:

Bolsista 1: Seria tranquilo para eu ensinar sobre programação, eletricidade, mecânica, mas obrigá-las a fazer pesquisa somente sobre isso seria mais arriscado perdê-las, levando em conta o desinteresse inicial. Com uma maior liberdade, a pesquisa com o arduíno e sobre as exatas seria uma opção possível, e que ao meu ver elas poderiam querer sim, se as nossas atividades dessem segurança a elas nesse sentido. Bem, agora pensando melhor, posso ter passado uma ideia de liberdade para pesquisar que nem sempre é real. As vezes o curso das pesquisas é fortemente influenciado pelos recursos disponíveis e o interesses dos investidores. De qualquer forma, na hora me pareceu a melhor coisa a se fazer; aprender, ensinar e abrir possibilidades.

Essa liberdade da escolha do tema se enquadra no item **AC: 2) Postura não autoritária; b) levar em conta experiências e interesses pessoais**, pois não foi

apresentado uma lista de temas já pré-estabelecidos. Segundo o relato da bolsista, essa postura foi movida por um receio de perder as alunas, pois na primeira vez que foi divulgado o projeto, pouquíssimas alunas se inscreveram. A Bolsista 1 também ressalta que pode ter passado uma ideia de liberdade que nem sempre acontece no meio científico.

Durante as discussões realizadas ao longo do projeto sobre o andamento das suas pesquisas, as bolsistas sempre tentavam desenvolver as ideias das alunas a partir dos seus interesses e objetivos com o intuito de ajudá-las a desenvolver suas pesquisas. Portanto, essa postura das bolsistas se enquadram no item **AC:1) Empatia, b) ajudar o outro**. As bolsistas procuraram entender o ponto de vista das alunas e não tentaram encaminhar as pesquisas em função dos seus próprios interesses. Em todos os encontros até o dia da apresentação no UFRGS jovem, foi reservado um momento para discussão dos trabalhos. Os trabalhos que foram aceitos para participar do evento eram sobre a identificação dos problemas pessoais dos alunos e alunas da escola e sobre a questão da imposição da beleza para os adolescentes. Não foram apenas as alunas que tiveram os trabalhos aprovados que participaram do UFRGS jovem. Participaram também outros alunos e alunas interessados da escola. Na imagem¹⁰ abaixo, podemos ver as meninas apresentando seus projetos no evento.

Figura 3 - Meninas do GGPRO apresentando no UFRGS jovem.



Créditos: Renata Ferreira

Fonte: Acervo do Projeto Gurias nas Exatas (2018).

¹⁰ Para visualizar mais imagens do projeto acesse, <https://www.flickr.com/people/157733422@N05/>.

A participação das alunas no evento, foi importante para elas perceberem que tinham capacidade de desenvolver uma pesquisa que fosse aceita na UFRGS. Pelos relatos abaixo, elas não pareciam ter essa confiança antes dos seus trabalhos serem aceitos.

Pesquisadora: E como foi essa experiência de apresentar na UFRGS?

Alessandra: Eu achei que iria desmaiar de nervosismo, mas quando eu comecei a falar pra ela [uma ouvinte da apresentação], e contar, foi muito bom. Porque eu tava contando uma coisa que eu realmente gosto, uma paixão minha e, tipo, simplesmente saiu. Não precisei estudar antes, não precisei nada. Foi, entendeu? Tudo que, tipo, eu penso [inaudível] da pesquisa do questionário foi simplesmente fácil de falar. Uma coisa que eu quero, uma coisa que eu queria apresentar, foi tranquilo.

Pesquisadora: O que isso [experiência de participar do UFRGS jovem] te trouxe pra tua vida?

Alessandra: Que eu sou capaz de fazer uma pesquisa, fazer um questionário, de criar dados, de conseguir apresentar na UFRGS, praticamente qualquer pessoa consiga estando na UFRGS, que era pra ser um cargo muito grande. Eu acho que dá pra tirar mais que eu sou capaz. Se eu me esforçar um pouquinho, eu sou capaz de fazer as coisas que eu quero, que seja uma pesquisa uma apresentação sabe. E o projeto também me ajudou muito a desenvolver apresentação para turma, porque antes eu não conseguia direito. Depois do projeto, conversando com todo mundo e apresentando os trabalhinhos pra vocês, eu consegui melhor.

Pesquisadora: E isso que tu sentiu apresentando na UFRGS tu sentiu em algum momento nas aulas de Física, alguma coisa que aumentou essa tua autoestima essa tua autoconfiança?

Alessandra: Não muito, porque na aula de Física a gente simplesmente lê o que tem que falar e fala, e sem gaguejar, se ler porque o professor não gosta. E lá, como eu disse, eu não precisei, entendeu? Eu sabia o que tava dizendo. Foi eu que fiz a pesquisa, então eu poderia te explicar e ninguém podia dizer que tava errado, que era a minha pesquisa. Ninguém vai questionar uma coisa que eu pesquisei.

A Bianca relatou que ficou surpresa quando soube que o trabalho do seu grupo tinha sido aceito. Ela sabia que seu trabalho estava bom, mas achava que não era bom o suficiente para ser aceito na UFRGS. Ela relatou também que, além de ter

ficado muito feliz, ela passou sentir-se que era capaz de tudo. Camila também ficou surpresa com a aprovação da pesquisa. Relatou que a participação no UFRGS Jovem fez com que ela pudesse ver as coisas de uma forma diferente e além disso, tirou como lição que quando tiver uma oportunidade sempre tem que tentar. Claramente, a participação delas no UFRGS jovem foi muito importante para aumentar a autoconfiança das estudantes e mudar seu entendimento sobre pesquisa científica. A Alessandra relata que foi fácil apresentar no salão, pois era um assunto que ela gostava. Já nas aulas de Física, existe uma pressão por parte do professor para que tenha uma boa performance na apresentação. Pelos relatos das alunas, parece que elas mudaram a forma como enxergavam questões como verdade, conhecimento e autoridade. A impressão é que elas saíram da perspectiva do Conhecimento Recebido e passaram a adotar uma perspectiva mais próxima do Conhecimento Subjetivo ou do Conhecimento Processual. Isso significa que parece que elas passaram de uma posição mais passiva para uma posição mais ativa. A realização dessas pesquisas também proporcionou que as alunas tivessem contato com a realidade e problemas dos alunos e alunas da escola. No vídeo da conversa com as avaliadoras do Fundo Elas, as alunas conseguiram relacionar suas questões de pesquisa com a área das ciências exatas, porém isso foi pouco explorado pelas bolsistas.

5.6 GURIAS, PARTIU UFRGS!

A participação do UFRGS jovem não foi a única oportunidade de as alunas visitarem a universidade. Através do projeto Gurias, partiu UFRGS! as alunas do GGPRO e mais 16 estudantes do colégio Odila puderam participar de 5 visitas à universidade. O projeto Gurias, partiu UFRGS! começou a ser desenvolvido em 2013 e desde então já realizou três edições que ocorreram em 2016, 2017 e em 2018. Segundo a Coordenadora 1, este projeto tem como objetivo mostrar a universidade como algo acessível para as meninas.

Coordenadora: o Gurias, Partiu UFRGS! tem como objetivo mostrar a universidade como algo acessível às meninas e que é um local interessante. É uma instituição não só de ensino, mas também de pesquisa e extensão, um local social, um local de ideias, de desenvolvimento de conhecimento. Ações deste tipo são importantes porque alguns alunos/as não sabem nem que existe uma universidade

onde eles poderiam estudar sem pagar. É importante mostrar que a universidade é um local aberto a todos/as ou que pelo menos deveria ser.

A primeira visita foi no instituto de Física. Nessa visita, elas tiveram uma palestra com uma aluna de mestrado, outra de doutorado e duas professoras do departamento de Astronomia da UFRGS, que falaram sobre suas trajetórias acadêmicas e desafios enfrentados. As alunas também visitaram o laboratório de eletromagnetismo, o implantador iônico e a biblioteca da Física. A segunda visita foi no Instituto de Artes da UFRGS, onde as alunas assistiram a uma apresentação musical, visitaram uma exposição de arte e assistiram a uma palestra que falava sobre o instituto e sobre as mulheres nessa área. No instituto de Geociências, elas assistiram a uma palestra com alunas e professoras da Paleontologia, visitaram o museu de geociências e o laboratório de paleontologia e tiveram uma roda de conversa sobre ciência e as mulheres desse meio. No instituto de Informática, tiveram uma palestra sobre mulheres na área da computação, uma amostra da primeira aula da disciplina de introdução a programação e visitaram o departamento de informática, onde conheceram como eram os computadores antigos. O último encontro do Gurias, partiu UFRGS! Ocorreu no planetário José Baptista Pereira. Lá elas tiveram uma palestra com uma professora do projeto Meninas Digitais¹¹ sobre as mulheres na computação, conheceram a exposição “Enigma-Mulheres na computação”, que estava sendo exposta no local e tiveram uma sessão na cúpula do planetário sobre constelações e estações do ano.

Através dessas visitas, as alunas puderam ter contato com outras áreas do conhecimento, não sendo apenas voltadas às Ciências Exatas. A equipe do projeto poderia ter apenas realizado visitas a institutos voltados a Ciências Exatas, porém, não foi o que aconteceu. Pelo relato da Coordenadora 1, o objetivo era mudar a visão que as alunas tinham sobre o acesso à universidade pública. Essa postura se enquadra em **AC: 1) Empatia; b) ajudar o outro**, pois o objetivo era incentivar o acesso à universidade, com o intuito de ajudar as alunas a alcançarem seus objetivos, independente da área do conhecimento. Além disso, as atividades que as alunas participaram nessas vistas se enquadram na categoria da **AC** nos itens **c) mostrar que a ciência utiliza modelos que simplificam uma realidade que é muito mais**

¹¹ Para maiores informações sobre o projeto Meninas Digitais acesse: <http://meninas.sbc.org.br/>.

complexa e d) mostrar o lado humano do(a) professor(a) e da ciência. Assim, elas puderam ter contato com esses elementos em outras áreas do conhecimento e não apenas nas Ciências Exatas, como podemos ver no relato a seguir:

Pesquisadora: O que significou pra ti ir na universidade? Participar dessas atividades.

Bianca: Acho que foi uma experiência muito boa. Eu provavelmente vou lembrar disso pro resto da minha vida. Porque se não fosse pelo projeto, isso não teria acontecido. Então, eu pude abrir mais os meus olhos pra vários tipos de coisa e eu gostaria de aprender mais, já que tá acabando, infelizmente.

A Bianca relatou que essa experiência proporcionou que ela expandisse seus horizontes. Já a Alessandra relatou ter se sentido mais próxima da universidade. As três alunas relataram ótimas experiências na visitação ao Instituto de Artes.

Pesquisadora: E no instituto de artes?

Camila: Ah eu adorei o de artes. Artes é uma coisa que me chama muito a atenção e..eu adorei ir pra lá, eu adorei ir pra lá. Na parte de música...ai, foi muito lindo! A gente teve uma hora que a gente ficou lá na parte do piano, e a gente ficou, tipo, tentando entender como é que funcionava. Ai, foi muito bom.

Pesquisadora: Então tu gostou de ter esse contato com outras coisas e tentar fazer, tentar tocar?

Camila: Isso, não ficar só no meu mundinho, sabe? “Ah, eu só gosto disso, não vou tentar conhecer outras coisas”. Mas não, tipo eu, sabe? Eu saio do meu mundo e realmente vamos ver como que são outras coisas, entendeu?

Camila, assim como Bianca, também relatou que essa experiência fez com que ela expandisse seus horizontes. No vídeo sobre a conversa com as avaliadoras do Fundo Elas, Camila relatou que ter ido para a universidade e ver como ela funcionava lhe trouxe esperanças e confiança para entrar na universidade.

5.7 AULAS DE ROBÓTICA

No segundo encontro do projeto foi apresentada a placa Arduíno UNO e conceitos de circuitos elétricos. Na Figura 4 podemos ver como ocorriam as aulas de robótica. Numa aula expositiva realizada pela Bolsista 1, utilizando o projetor de slides,

foram apresentados conceitos básicos sobre circuitos elétricos, a placa Arduino UNO e componentes eletrônicos. Foi realizada uma dinâmica com três participantes, em que cada uma recebeu um crachá com um desenho para representar um circuito elétrico básico. Os três desenhos representavam um resistor, uma fonte de tensão e um amperímetro. A Bolsista 1 propôs uma atividade com o Arduino em que as alunas iriam fazer uma sinalização de freio para bicicletas.

Figura 4 - Configuração da sala nas oficinas de robótica.



Fonte: Acervo do Projeto Gurias nas Exatas (2018).

Utilizando os slides, a Bolsista 1 apresentou o código do programa que elas iriam utilizar para realizar essa atividade, explicando o que significava cada elemento do código e explicando a lógica de programação. Depois da explicação, as alunas receberam um roteiro contendo os passos para realizar a atividade do freio da bicicleta. Todas as demais aulas envolvendo robótica seguiam esse formato de uma aula expositiva utilizando o projetor de slides, apresentando conceitos físicos e conceitos básicos sobre os componentes eletrônicos que seriam utilizados na atividade e apresentação e explicação do código de programação. Como foi a Bolsista 2 que ministrou a maior parte das aulas de robótica, a pesquisadora a entrevistou para entender melhor como eram essas aulas. No relato abaixo podemos entender como ela apresentava a parte teórica das atividades.

Pesquisadora: Geralmente, nessas atividades, tu tentava dar exemplos de coisas mais da realidade delas, ou esses exemplos mais...sempre os mesmos exemplos da Física?

Bolsista 2: O que eu tentava fazer era dar uma contextualizada sobre o que que era o tal sensor ultrassônico juntado com o outro componente lá e o que ele fazia e o que que tinha de Física naquilo, mas era mais tipo uma pincelada [...]

Pesquisadora: Então tu ficou mais focada nos conceitos e definições?

Bolsista 2: É pra contextualizar, não deixar, tipo, “ha isso liga com isso uhul que legal”.

Pesquisadora: Tu tentava dar uma explicação mais profunda?

Bolsista 2: Aham

Pesquisadora: Não só dizer o que fazer?

Bolsista 2: Isso

Pesquisadora: Não, tinha que mostrar por que que fazia sentido ser daquela forma, tipo, porque ele ser daquele jeito, tu tentava passar isso? Tipo, “liga esse fio aqui e aqui porque sim”. Tu tentava dizer “ há é assim porque se não passa corrente aqui” Tu sempre tentava dizer o porquê das coisas?

Bolsista 2: Sim, na medida do possível, mas contextualizar o porquê de usar aquele “coisinho” [componente eletrônico].

Pelo relato da Bolsista 2, e pela análise das apresentações utilizadas nas aulas de robótica, as atividades experimentais eram pouco relacionadas com situações do dia-a-dia ou interesse das alunas. Eram citados alguns exemplos relacionados com os conteúdos como: a faixa sonora audível pelos humanos e pelos animais, componentes eletrônicos utilizados em televisores e videogames, dentre outros. Porém, esses exemplos apareciam como curiosidades. Mesmo essa atividade contendo elementos da **AC: 2) Postura não autoritária; b) levar em conta experiências e interesses pessoais**, para, de fato, ser enquadrada nessa categoria, os exemplos deveriam ter ganhado mais destaque, podendo ser utilizado com uma situação problema para a motivação das estudantes aprenderem mais sobre um dado conteúdo. Na prática, as atividades de robótica se enquadram na categoria **AS: 1) Julgamento Imparcial; a) procedimentos fixos**, pois o objetivo era testar a atividade do roteiro. Além disso, através da análise dos *slides* utilizados para ministrar as atividades de robótica, notou-se que os conteúdos de Física eram apresentados apenas no seu resultado final. Não foi apresentado como aquele conhecimento foi construído. Dessa forma, as atividades de robótica também se enquadram na categoria **AS: 2) Autoritarismo; c) omissão do desenvolvimento do conhecimento**. Para ser uma atividade conectada, as estudantes poderiam ser

incentivadas a primeiramente tentar montar o circuito, investigando e entendendo o comportamento de cada componente eletrônico. Essa abordagem se enquadraria na categoria **AC: 1) Empatia; b) ajudar o outro**, pois seguindo esse formato de um ensino por investigação, as bolsistas iriam ajudar as alunas a desenvolverem suas ideias e interpretações das atividades.

Depois de terem sido realizadas algumas atividades experimentais com roteiros, as alunas começaram a ter mais liberdade na execução dos experimentos, como pode ser observado no relato abaixo.

Pesquisadora: Tu acha que nós, as bolsistas, a gente proporcionou pra vocês uma autonomia nas atividades? Tu se sentiu livre pra fazer o que vocês tinham vontade, ou tu se sentiu mais presa tendo que seguir um roteiro?

Bianca: Ah, mais ou menos. Quando a gente começava a fazer uma atividade, era mais restrito a só aquilo, “vocês vão fazer assim, assim, assim”. Mas depois foi, depois quando a atividade foi rolando, a gente foi...a gente ia fazendo mais do nosso jeito. Às vezes, a gente colocava uma coisinha a mais, ficando mais divertido, melhor, tipo isso.

Mesmo sendo uma atividade mais restrita, no início, isso não comprometeu o interesse das alunas pela robótica. Como dito por Belenky et al. (1986), as duas formas de conhecimento são importantes. No relato abaixo podemos perceber que a Bolsista 1 se preocupou em realizar as atividades que as meninas queriam:

Bolsista 1: Eu lembro que estava faltando quatro aulas [...], e um dia, no final da aula, eu perguntei se tinha alguma coisa que elas queriam ver ainda. Eu já tinha montado, mas pra uma coisa que elas queriam fazer. E daí pra ver se elas queriam pra, tipo, não fazer o que eu quisesse.

No caso do projeto, os primeiros contatos das alunas com a robótica foram através de Atividades Separadas. Porém, no decorrer do projeto, como podemos ver no relato da Bolsista 1, ela perguntou as alunas o que elas gostariam de fazer. Dessa forma, as atividades foram também adquirindo características das categorias **AC: 1) Empatia; b) ajudar o outro**, pois as bolsistas passaram a dar mais liberdade as alunas a desenvolverem suas próprias ideias em relação a robótica e **AC: 2) Postura não autoritária; b) levar em conta experiências e interesses pessoais**, pois a bolsista passou a ensinar os conteúdos de robótica através de assuntos que as alunas

tenham interesse. Pelos relatos das estudantes, elas gostaram da forma como foram apresentadas as atividades de robótica. Pode-se dizer também que a atividade se enquadra nessa categoria por ajudar as estudantes a obterem um entendimento mais profundo dos conteúdos de Física. Isso ocorreu quando, ao explicarem a Física e os conceitos sobre eletricidade e circuitos elétricos, foram realizados experimentos utilizando o Arduíno UNO. Ou seja, foi olhar para a teoria através da ótica do experimento. Como podemos ver abaixo no relato da Alessandra, ela atribui uma grande importância a realização de experimentos para ter uma perspectiva diferente do assunto que se está estudando e também para entendê-lo melhor.

Pesquisadora: Que elementos do projeto tu gostaria que tivesse nas aulas de Física? Claro que exatamente o mesmo formato não teria como reproduzir, mas que pontos que tu gostaria que tivesse?

Alessandra: Como eu disse, melhor seria as aulas práticas[...]. Eu acho que isso incentivaria os alunos a pensar “ah hoje eu estou aprendendo a fórmula, mas amanhã eu vou fazer”.

Pesquisadora: Qual o lado bom do experimento, tipo, por que ele é importante?

Alessandra: [...] Porque tu estuda sempre o experimento. Tipo, as vezes tu sabe fazer tal conta, tal fórmula, tu simplesmente sabe fazer. E se uma pessoa dizer “tem essa fórmula faz o experimento”, mas não é assim entendeu? A conta matemática e a física que dá aquilo é o porque daquilo não aquilo. Então, a gente teria que fazer todo experimento pra ter a noção. Então, acho que ele é importante pra gente ter uma visão diferente do que a gente estudou. Eu sei a visão da conta, mas quero saber a visão do experimento, e porque aquela conta dá aquilo.

Pesquisadora: então tu não gosta só do abstrato?

Alessandra: É.

Pesquisadora: tem que ver na realidade?

Alessandra: Isso! Que em Física tem muitas contas e, tipo, tem muita coisa pra fazer experimento. Esse ano a gente fez três experimentos pra apresentar, foi uma coisa legal, entendeu? Só que foi uma coisa que tu apresenta ali e deu, [inaudível] a gente não faz que nem no projeto. Às vezes a gente fica duas aulas fazendo e aprendendo, entendeu?

Camila relatou que umas das coisas que mais gostou do projeto foi a robótica. Ela também disse que gostaria que tivesse mais experimentos nas aulas de Física por gostar mais que a teoria. Como podemos ver abaixo, Bianca também relatou que gostaria de ter mais contato com as outras formas de estudar um conteúdo.

Pesquisadora: Quais elementos do projeto tu gostaria que tivesse nas aulas de Física?

Bianca: Eu acho que um pouquinho da tecnologia mesmo. Porque, por mais que a professora explique, tudo mais, é bom ter alguma coisa pra mostrar ali, sabe? Que tu possa pesquisar ali na hora e te mostrar de um jeito diferente do que às vezes ela mostra de um jeito, e a gente vai ver na internet depois e tem totalmente diferente. Então, seria bom ter na hora ali pra ela poder explicar aquele jeito também, entendeu?

Pesquisadora: Então tu gostaria que tivesse, mais outras perspectivas de ver certo assunto?

Bianca: É.

Pelo relato da Alessandra, apresentado anteriormente, os experimentos que ela realizou nas aulas de Física não tiveram a mesma repercussão que os realizados no projeto. Ela não relata ter conseguido obter a mesma profundidade de conhecimento que obteve através dos experimentos do projeto. Isso pode ter ocorrido, como relatado pela aluna, pela pequena quantidade de tempo atribuída para essas atividades na sala de aula, mas também pode ter sido devido a forma como foi apresentado o experimento. Nas aulas tradicionais de Física, geralmente a realização de experimentos é feita através de roteiros fixos (HEIDEMANN; ARAUJO; VEIT, 2016). Uma consequência desses roteiros é que os alunos e alunas realizam as atividades mecanicamente, sem refletirem o suficiente sobre as construções teóricas envolvidas no experimento. Esse tipo de atividade se enquadra na **AS: 1) Julgamento Imparcial; a) procedimentos fixos**, pois nesse formato o objetivo passa a ser validar e testar teorias. Na aula tradicional de Física observada, a professora não utilizou nenhum experimento para auxiliar na explicação do conteúdo.

5.8 RELAÇÃO COM AS BOLSISTAS

A relação entre as alunas e a equipe do projeto foi algo fundamental para o desenvolvimento das atividades projeto. Como podemos ver no relato abaixo da Bolsista 2, ela procurou adotar uma postura que não fosse autoritária.

Pesquisadora: Por que tu não teve essa postura autoritária? Dizer “ah façam isso, eu quero que seja assim”?

Bolsista 2: porque eu tava com muito medo que elas fossem embora, que elas não voltassem mais. Então se eu fosse autoritária com elas, elas poderiam não gostar mais e evadir.

Durante a entrevista com a Bolsista 2, ela relatou ter participado em 2017 de um projeto de robótica realizado em uma outra escola. Ela descreveu que o projeto começou com 15 estudantes e na terceira semana só haviam 3 ou quatro alunos. A bolsista atribuiu essa evasão a forma como eram realizadas as atividades. A professora que realizava o projeto incentivava a competição entre os grupos e incentivava apenas a realização dos roteiros sem explicar mais a fundo os conceitos envolvidos. Pelo relato da Bolsista 2, a experiência que ela teve com essa atividade de robótica, que se enquadra nas categorias **AS: 1) Julgamento Imparcial; a) procedimentos fixo a e 3) Competitividade; c) debates**, fez com que ficasse claro para ela que não era uma boa ideia utilizar as estratégias dessa professora - ou seja, não utilizar estratégias da Atividade Separada. Portanto, a bolsista não queria utilizar competição nem uma postura autoritária para evitar que as alunas desistissem, pois ela percebeu que isso desestimulava os estudantes. Sobre a relação com as bolsistas do projeto, a Alessandra respondeu:

Pesquisadora: e como tu vê a tua relação com a gente [bolsistas do projeto] tu vê como...tu sente que é diferente com relação com o teu professor?

Alessandra: Sim.

Pesquisadora: Por que aqui também a gente estava ensinando vocês como professoras.

Alessandra: Mas é diferente, porque a gente parece que é tudo amiga, vocês simplesmente passando coisas que vocês aprenderam um pouco antes da gente, porque não tem pressão. Vocês chegam e explicam, “ah vocês querem ajuda?” Vocês passam na mesa e perguntando se a gente quer ajuda, daí a gente sente mais “liberta” [livre] com vocês. A gente sabe que o que a gente precisar é só falar com a Bolsista 3 ou com a Bolsista 2, que aparece mais agora no final. Então vocês passaram mais liberdade e confiança pra gente do que o professor passa.

Pesquisadora: E o que tu nota de diferente no que a gente faz que o professor de Física não faz, que faz com que diferencie essa nossa relação que a gente teve?

Alessandra: Vocês dão liberdade pra gente, de fazer o projeto. Vocês dão como que é tal coisa, mas a gente pode fazer do jeito que a gente quiser pelo caminho que a gente quiser. E sempre que der alguma coisa errada vocês voltam, ajudam. É diferente. Ele tem o esquema

dele de aula, então tu segue esse esquema. É uma coisa mais regrada, e com vocês não. Parece que a gente é tudo amigo. Parece que vocês aprenderam uma coisa a uma semana e vocês vem correndo pra nos contar o que que é. Às vezes, vocês estão dando palestra falando e o olho de vocês brilham, sabe? Com aquilo, explicando pra gente. Então vocês realmente gostam daquilo que estão passando pra gente.

Pelo relato da Alessandra, ela enxergava as bolsistas como amigas e não como alguém superior a ela, como geralmente acontece nas aulas tradicionais de Física. Ela relata também não se sentir pressionada durante as atividades, se sentia à vontade em pedir ajuda e sentia que tinha liberdade para fazer as tarefas. Bianca relata que a sua professora de Física, que é a professora que participou do projeto, lhe dava liberdade nas aulas, porém ela sentia que seu ponto de vista era melhor compreendido pelas bolsistas do projeto por serem mais jovens. Pelos relatos, podemos perceber que as bolsistas adotavam uma postura que se enquadra na categoria **AC: 1) Empatia**, pois elas buscavam respeitar as perspectivas das alunas, **a) entender o(a) aluno(a) nos seus próprios termos**, e procuravam ajudar elas a desenvolverem suas ideias, **b) ajudar o outro**. Dessa forma, a relação entre as bolsistas do projeto e as alunas foi uma relação de amizade. Além disso, a Bolsista 2 relatou que procurava elogiar bastante as meninas quando elas conseguiam realizar as atividades. Dessa forma, essa postura se enquadra na categoria **AC: 3) Valorização; a) elogiar**. Na aula tradicional de Física observada, como podemos ver a seguir, nos trechos 45 a 64, a professora não destacava o que estava correto na fala dos estudantes e também não elogiava quando eles acertavam.

- 45 **Professora:** [...] Bom, então olha aqui oh, se eu tenho que o período é o inverso da
 46 frequência e a frequência é o inverso do período, se eu tenho uma frequência de 10Hz
 47 quanto vai ser o período?
 48 **Aluno 1:** um sobre dez Hertz.
 49 **Professora:** que é quanto? Quanto que é um sobre dez?
 50 **Aluno 1:** 0,1.
 51 **Professora:** (concorda com a cabeça) 0,1. Zero um segundo. Se eu tenho um período
 52 de um terço de segundo, qual é a frequência?
 53 **Aluno não identificado:** três Hertz.
 54 **Professora:** se eu tenho um período que é um meio de segundo, qual é a frequência?
 55 **Aluno não identificado:** dois Hertz.
 56 **Professora:** agora se eu tenho uma frequência que é seis oscilações por minuto.
 57 (Silencio) Seis oscilações por minuto. Vamos deixar assim não vamos pensar em
 58 transformar. Deixa desse jeito. Qual é a frequência, qual é o período disso?
 59 **Aluna 3:** [inaudível]

- 60 **Professora:** (confirma com a cabeça e escreve no quadro). Em um minuto essa onda
 61 faz seis oscilações. É o inverso.
 62 **Aluno 2:** (pergunta algo) [inaudível]
 63 **Professora:** (professora responde) tah [inaudível] (concorda com a cabeça). Vinte e
 64 quatro horas de período, qual é a frequência? É um por 24. [...]

A professora apenas concordava com a cabeça quando a resposta estava correta. Numa aula conectada, é muito importante o professor ou professora manter uma relação de amizade com os alunos e alunas, evitando uma postura de autoridade. Outro ponto importante é elogiar as alunas e alunos pois o elogio ajuda a motivar o(a) estudante.

5.9 PRESENÇA MASCULINA E EMPODERAMENTO

No relato abaixo, podemos observar que outro fator que influenciou as alunas a se sentirem mais à vontade no projeto, para se expressarem e terem mais autonomia nas atividades, foi o fato de o GGPRO ser exclusivo para meninas.

Pesquisadora: Como seria se tivesse meninos desde o início?

Alessandra: Eu não acho que seria tão livre como é pra gente, como disse pra elas [avaliadoras do Fundo Elas] e como já disse pra ti, era um lugar nosso. Eu pensava “ah hoje é quarta de projeto, então a gente podia ir de qualquer jeito”, a gente podia chegar e fazer do nosso jeito. Ninguém vai interferir porque era só nós. Tipo, é a primeira vez que tem uma sala de aula só pra gente, só pra mulheres, que a gente não divide com guri. Não que seja a coisa mais horrível do mundo, que eu nunca fui tão oprimida assim na sala de aula, mas é diferente, era uma coisa nossa. Eu não acredito que seria uma coisa muito ruim, mas não seria tão bom quanto é.

Pesquisadora: E por que tu acha que não seria tão bom assim, o que a presença deles...

Alessandra: Por que eu acho que a gente já fica pensando que tipo é os guris, entendeu? Eles vão querer ser mais, eles vão querer ser mais inteligente que a gente e a gente acaba deixando, ou pra não se estressar ou pra não ter que bater de está certo isso?. Então, a gente simplesmente deixa, então deixa que eles fazem e a gente só apresenta.

Pesquisadora: então tu sente que eles são mais assim de quererem ser superiores?

Alessandra: É, mas não porque eles querem ser [inaudível] (cientista?) porque eles querem ser melhor que a gente. Os homens querem ser melhor que as mulheres, então eles acabam se esforçando muito e querendo subir em cima da gente. E a gente acaba

ficando na nossa, a gente não quer combater com eles, a gente só quer ser o que a gente quer ser. Então seria mais reprimido pra gente.

Pesquisadora: E tu acha que depois de toda essa experiência, que trouxe mais empoderamento, tu acha que seria mais fácil agora lidar com os meninos nessas situações?

Alessandra: Sim, porque eu já vi que sou capaz de fazer tal coisa, então, se ele disser “não deixa que eu faço”, eu falaria “não, eu posso fazer também, eu posso te ajudar também eu sei fazer”.

Pesquisadora: Então foi importante pra ti criar essa confiança agora pra conseguir lidar melhor com isso e não se diminuir?

Alessandra: Sim, saber que, tipo, eu posso, eu sei que eu posso, eu posso dizer pra ele, entendeu? Agora se eu tiver dúvida e ele já dizer “não eu posso, eu consigo”, então tá, faz, entendeu? Tipo, o “posso e consigo” dele com o “eu acho que posso”, numa balança fica lá em baixo, e sabendo que eu posso, tendo a confiança que eu posso, eu subo.

O relato da Alessandra foi muito parecido com as respostas que outras alunas do projeto deram quando as avaliadoras do Fundo Elas fizeram a mesma pergunta. Por ser apenas meninas, elas se sentiram muita mais à vontade, pois elas sentem uma opressão dos meninos na sala de aula, como podemos ver no relato abaixo:

Pesquisadora: E nas aulas de Física, tu não se sente tão à vontade?

Alessandra: Depende, tipo meu professor de Física é meio machista, semana passada teve uma coisa nada a ver com Física, mas ele foi totalmente machista comigo, aí depende. Meu melhor amigo, eu me sinto muito mais livre, mas ainda assim eu tenho certo receio. Tipo, quando a gente está discutindo uma questão, parece que sempre eu que sou a errada no meu grupo e tudo mais, mas as vezes eu estou certa.

Algumas vezes os professores também oprimem as meninas, valorizando apenas a resposta dos meninos:

Camila: [...] nas próprias aulas tem o professor que tu dá uma resposta e o outro menino dá a resposta, é a voz do menino que vai estar certa [...]

Pelo relato da Alessandra apresentado no início dessa seção, o projeto lhe trouxe um empoderamento, pois ela percebeu que era capaz de fazer as atividades. Assim, ela passou a se sentir mais confiante para enfrentar a opressão causada pelos

meninos. Como podemos ver nos relatos da Alessandra, e no relato abaixo, foram vários fatores que proporcionaram um empoderamento para aluna.

Pesquisadora: O que exatamente aconteceu para proporcionar essa questão de tu se sentir mais à vontade?

Alessandra: A gente escutar as histórias de mulheres na ciência, escutar o que elas sofreram e não desistiram, continuaram fazendo as coisas. Por exemplo, da Márcia que era do meu grupo, as conversas, vocês incentivando a gente, a gente sendo capaz de fazer coisas que talvez antes a gente podia achar que não era capaz, que era coisa de guri. Então, vocês darem a oportunidade de fazer a coisa e dizer que a gente é capaz, como todas elas já foram, ajuda a dar um passo pra frente.

Escutar as histórias de mulheres cientistas e o incentivo das bolsistas foram importantes para ela se sentir mais confiante. Como podemos ver a seguir, no relato da Bianca, ela também se sentiu mais confiante depois de participar do projeto, mudando inclusive a sua atitude na sala de aula.

Pesquisadora: Tu acha que o projeto te trouxe um empoderamento feminino, no sentido de que tu passou a se sentir mais confiante de realizar certas coisas?

Bianca: Sim, porque eu sempre pensei “se aquela pessoa pode, se o homem pode, porque que a mulher não pode?” E eu percebi no projeto que tem mulher em todos os tipos de lugar em todos tipos de serviço, por mais que tenham poucas ainda eu percebi que tu pode fazer o que tu quiser, mesmo sendo mulher, homem.

Pesquisadora: Tu acha que esse empoderamento... tu acha que ele fez com que mudasse as tuas atitudes na sala de aula?

Bianca: Um pouco. Um pouco sim porque os meus colegas falavam algumas coisas porque, sabe, eu ia lá e dava uma...não uma retrucada, tipo mostrava que não! Não é bem assim, sabe? Tenho uma visão mais ampla sobre aquele assunto que eles estão bem no iníciozinho.

Uma das conclusões a que podemos chegar, a partir desses relatos, foi de que através das várias atividades do projeto que foram apresentadas anteriormente, as meninas conseguiram aumentar sua autoconfiança e se sentirem capazes de realizarem as atividades. Porém, isso só foi possível por ser um projeto exclusivo para elas. Depois de passarem por essa experiência, elas conseguiram se sentir mais empoderadas para lidar com a opressão causada pelos meninos. Esse resultado

mostra como é importante e necessário trabalhar a questão da autoconfiança das meninas, num primeiro momento, sem a presença dos meninos.

Para entender se as alunas tiveram uma mudança de comportamento na sala de aula, depois de terem participado do projeto, a pesquisadora contatou, por meio de mensagens de texto pelo *Whatsapp*, a professora que participou do projeto e também a professora que ministra as aulas de português para o ensino fundamental no colégio Odila. A professora do projeto relatou que notou grandes mudanças no comportamento das alunas. Ela citou o exemplo de uma estudante que já fazia um ano que apresentava um baixo desempenho nas disciplinas e frequentemente conversava nas aulas. A professora notou que a aluna evoluiu ao longo do ano e, no final, ela acabou sendo aprovada sem pegar recuperação em nenhuma disciplina. A professora atribuiu essa mudança de comportamento devido à participação da aluna no projeto. Como podemos ver no relato da professora de Língua Portuguesa que é apresentado abaixo, ela também notou mudanças no comportamento das alunas devido ao projeto Gurias nas Exatas.

Professora de Língua Português: Participei indiretamente do projeto com alunas da Escola Odila Gay da Fonseca. Minhas aulas de Língua Portuguesa permitiam que abordasse sobre o projeto com as alunas participantes. Indagava a respeito do que estavam fazendo, disponibilizava minhas aulas para pesquisas realizadas pelas mesmas. E eram nesses momentos que percebia a alegria e o entusiasmo das meninas com aquilo que estavam desenvolvendo. O tempo foi passando e podia perceber, no comportamento, comprometimento, formas de opinar mais seguras, sem o receio de expor-se diante do grupo (turma). Modificações visíveis. "ELAS" [em referência ao programa ELAS nas Exatas] crescendo num todo e felizes com os resultados. Mas fiquei impactada com uma aluna em especial. Lúcia [nome fictício], uma menina mãe (15 anos). Encantada com a possibilidade de poder levar seu filho para o projeto. E assim o fez quando precisou. Contava feliz como tudo transcorria. Seu crescimento em sala de aula foi inquestionável, o jeitinho quieto, falar baixinho, pouca participação, deixara lugar para uma aluna mais segura, emitindo opiniões sem medo, seu tom de voz fez-se ouvir. Atribuo ao projeto muitas dessas evoluções, sem medo de errar. Pois assisti, bem de perto e com muito carinho essas "Meninas" crescerem.

Pelo relato acima, o empoderamento que as meninas adquiriram através do projeto também foi notado pela professora de Língua Portuguesa. No caso da aluna Lúcia, citada pela professora, sua participação do projeto mudou a forma como ela

passou a encarar a verdade, o conhecimento e a autoridade. Pelo relato da professora, podemos supor que, antes do projeto, parecia que a aluna utilizava a perspectiva do Silêncio, perspectiva apresentada na seção 3.1, e depois do projeto passou a adotar uma postura mais ativa, utilizando uma perspectiva que se aproxima do Conhecimento Subjetivo ou Processual.

5.10 COMPARTILHANDO O CONHECIMENTO

Não foi apenas no UFRGS jovem que as alunas puderam compartilhar seus conhecimentos. No início e no final do projeto, as alunas também tiveram outras oportunidades para realizar essa ação. Na terceira aula do projeto, devido a desistência de algumas alunas, entraram alguma alunas novas. As bolsistas sugeriram que as alunas que já estavam desde o início explicassem o que elas já aprenderam para as novas participantes. Assim, essa atividade se enquadra na categoria **AC: 1) Empatia; c) ajudar o outro.**

Pesquisadora: Tu gostou de ter ajudado as novas meninas que entraram no projeto? De ter ensinado elas?

Bianca: Sim. Não deu pra ensinar muito na verdade, só algumas coisinhas que elas perguntavam e a gente “ah é assim”, mas foi bem legal porque daí eu...sabe? Eu fiquei feliz por saber explicar aquilo porque eu pensei que aquilo ali eu nunca fosse saber, porque tu pensa: programação, é difícil, aí depois que tu aprende e pensa “mas é muito fácil”, aí tu explica e tu sabe...dá uma felicidade.

Pesquisadora: Então tu gostaria que tivesse mais atividades desse tipo?

Bianca: É.

Como podemos ver no relato acima, Bianca gostou de ter explicado o conteúdo para as novas alunas. Além disso, através dessa atividade, a aluna pode perceber que ela estava entendendo o conteúdo e sabia explicar o que ela havia aprendido. Portanto, realizar atividades que permitam os(as) estudantes se ajudarem, pode contribuir para aumentar a sua autoconfiança.

No final do projeto, elas tiveram a oportunidade de compartilhar para os demais alunos e alunas da escola os projetos que elas realizaram durante o ano no GGPRO, como podemos ver na imagem abaixo.

Figura 5 - Aluna do GGPRO apresentando seu trabalho na feira promovida na escola.



Fonte: Acervo do Projeto Gurias nas Exatas (2018).

Como podemos ver a seguir, a ideia de realizar essa feira foi da Alessandra:

Pesquisadora: [em relação ao vídeo com as avaliadoras do Fundo Elas] o que me chamou a atenção é que tu teve a ideia de fazer a feira.

Alessandra: Sim.

Pesquisadora: E tu teve essa ideia sozinha?

Alessandra: É que a sôra perguntou o que que podia melhorar no projeto, e eu pensei, tipo, a gente fez todo o projeto e os meus amigos perguntam. E o projeto é maravilhoso pra gente, mas o resto da escola não teve, não soube o que era o projeto, sabe que existia. Então, eu pensei “por que que a gente não faz uma feira com tudo o que a gente fez, faz uma amostra pra eles”? Porque se caso tenho o projeto ano que vem, eles vão pensar: “ah, a gente viu o que elas fizeram, então por que a gente não pode fazer também? Entendeu?” E porque eu gostei de mostrar os meus trabalhos pra eles e saber explicar, porque no começo vocês sabiam explicar pra gente, mas eu não sabia explicar, e pra eles a gente conseguiu explicar, cada coisa que a gente fez, porque e como. Então, eu tive essa ideia pra mostrar pra eles, pra escola se envolver mais e pra que realmente se tiver ano que vem se interessarem, e, tipo, a gente não teve nenhuma amostra do projeto, porque foi novo pra gente, e a gente deu um salto no escuro pra entrar

e descobrir, foi muito bom. E, tipo, talvez muita gente que desistiu ou não quis entrar foi por isso, que não sabia. E pensei: “ah por que que a gente não faz uma feira então”? Daí propus a ideia pra sôra, que foi o que eu acho que faltou, envolvimento da escola e dos alunos com o nosso projeto.

No relato abaixo, podemos entender os motivos que levaram a aluna a ter a ideia da realização da feira:

Pesquisadora: E o que que te moveu a fazer isso, porque que tu achou tão importante ter essa...compartilhar essa experiência com eles?

Alessandra: Porque a gente trabalha duro fazendo os projetos e tem professor que pergunta como que é, como que ficou, e explicamos como. A gente diz” ah, acendi um *led*”, a gente não explica como, daí as vezes eles ficam em dúvida. E, tipo, eu pensei que seria muito legal realmente apresentar o projeto, e a gente sabe falar, que que a gente fez, sabe? A gente mostrar que o ano todo que a gente veio quarta feira pra cá, ficar a tarde toda não foi em vão. Não tinha graça fazer e guardar no armário, então eu queria mostrar, como se fosse uma feira da ciência, entendeu? Mostrar o que a gente fez, mostrar a gente direito.

No relato a seguir, podemos perceber que para a aluna, se não tivesse ocorrido a feira, todo o trabalho que ela teve seria apenas guardado, correndo o risco de ser esquecido. No entanto, ela percebeu que se isso ocorresse, para ela estaria acontecendo o mesmo que aconteceu com as mulheres cientistas que não foram reconhecidas pelos seus trabalhos. Na sua fala podemos perceber que ela conseguiu encontrar uma maneira para evitar que se repetisse com ela e com as outras alunas o que aconteceu, e ainda acontece, com cientistas mulheres e outras minorias.

Pesquisadora: Então tu acha que não seria tão...não iria significar tanto se ficasse só pra ti esse conhecimento?

Alessandra: Não! Eu acho que significou muito pra mim. Eu só eu acho que a gente trabalhou muito duro pra simplesmente guardar, eu acho que o nosso trabalho tem que ser mostrado, como das mulheres que a gente escutou foi mostrado.

Pesquisadora: Tu acha que é também pra ter um reconhecimento? Do que tu fez?

Alessandra: Sim, também claro que a gente não fez só pelo reconhecimento, mas quando a gente apresentou, a gente viu que as pessoas estavam interessadas, algumas [pessoas], e [elas]

perguntavam. E isso é que vale, entendeu? As pessoas se interessarem pela nossa pesquisa.

A Alessandra, assim como relatado anteriormente pela Bianca, ela também pode perceber através da feira o quanto ela evoluiu na capacidade de explicar o conteúdo. Ela destaca a importância de compartilhar o conhecimento que ela obteve e das atividades que ela participava. A postura da aluna se enquadra na categoria **AC: 1) Empatia; b) ajudar o outro**, pois ela queria compartilhar suas experiências para os demais alunos e alunas se interessarem e, se possível, também participarem do projeto, caso ocorresse no ano seguinte.

5.11 CONVERSA COM AS AVALIADORAS DO FUNDO ELAS

Através da análise do vídeo da conversa das alunas com as avaliadoras do Fundo Elas, também podemos perceber como o projeto impactou na vida das alunas. Através do GGPRO algumas alunas mudaram a sua postura em casa. Uma aluna relatou que começou a perceber coisas que ela nunca tinha percebido, e que por causa do projeto ela começou a falar sobre política com a sua família. Várias alunas se emocionaram ao falar das suas experiências. Algumas relataram que não queriam que o projeto acabasse, pois elas gostavam de participar dele. Elas não enxergavam o projeto como uma obrigação. Ao serem questionadas sobre o que poderia ser mudado no projeto, caso ele fosse aplicado em outra escola, algumas alunas responderam que não precisa mudar nada. Uma aluna respondeu que os encontros poderiam acontecer com maior frequência. A Bianca relatou que poderia melhorar o contato do projeto com a escola.

A monitora do projeto, que é aluna no 2º ano do Ensino Médio e, presidenta do grêmio estudantil na escola, e que já havia participado do Guriás, partiu UFRGS em 2017, relatou que essa experiência foi bastante diferente. Durante seu relato, ela se emocionou em contar a sua experiência no projeto. Ela contou que achou incrível a primeira vez que ela viu as alunas ligando um *led*, pois elas ficaram muito empolgadas e seus olhos brilhavam. A monitora também relatou que conseguiu aprender mais sobre programação e eletrônica. O que mais a impressionou, foi a paixão e dedicação que as alunas tiveram com o projeto, quando por exemplo, queriam durante outros dias da semana ir para o laboratório terminar as atividades, ou dormir na casa das

colegas para fazer os trabalhos do projeto. As alunas também iam na sala das colegas para falar sobre os assuntos do projeto. A monitora também contou que ela descobriu que queria trabalhar com paleontologia através do Gurias, partiu UFRGS.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo analisar o projeto Gurias nas Exatas para, através deste, entender como podemos modificar o ensino de Física de maneira que seja mais igualitário em termos de gênero. Para isso, foram analisadas as atividades desenvolvidas pelo projeto, utilizando como aporte teórico o trabalho de Belenky et al. (1986). As questões de pesquisa que guiaram o presente estudo e que buscamos responder foram: (i) quais foram as implicações das atividades do projeto Gurias nas Exatas nas atitudes das meninas em relação à ciência? (ii) De acordo com a Teoria do Conhecimento Conectado, o projeto Gurias nas Exatas pode contribuir para a promoção de um ensino mais igualitário em termos de gênero? (iii) Se sim, quais seriam estas contribuições para o Ensino de Física?

Em relação ao item (i), pelo relato das alunas e das professoras, identificou-se várias evidências que apontam que o projeto mudou a atitude das meninas em relação à ciência. Algumas dessas mudanças, que não podem ser generalizadas para todas as alunas do projeto, foram em relação a forma como elas passaram a entender o processo da construção do conhecimento e como é realizado uma pesquisa. Em relação a produção do conhecimento científico, elas puderam perceber que ela é afetada pelo gênero do pesquisador, dessa forma elas passaram a entender que existe ainda muito machismo e preconceito na ciência. Elas também perceberam que são capazes de realizar pesquisas investigativas. O projeto também lhes proporcionou um aumento de autoconfiança para expressarem as suas dúvidas e opiniões para os demais colegas. A realização de atividades exclusivas para meninas foi essencial para o aumento da autoconfiança das alunas. Além disso, as estudantes também perceberam que alguns conteúdos das áreas das Ciências Exatas não são tão difíceis quanto elas pensavam.

Em relação ao item (ii), a Teoria do Conhecimento Conectado se mostrou um bom aporte teórico para entender as ações desenvolvidas no projeto. Dessa forma, foi possível identificar e entender as contribuições do projeto Gurias nas Exatas para a promoção de um Ensino de Física mais igualitário em termo de gênero. A ferramenta analítica desenvolvida, que foi apresentada na seção 4.4, possibilitará que outras atividades, sendo elas em espaços informais ou em sala de aula, possam ser analisadas e interpretadas à luz desse referencial. Através desta análise, o professor(a) ou pesquisador(a) poderá identificar se uma certa atividade está ou não

contemplando as formas de conhecimento das mulheres segundo Belenky et al. (1986).

As implicações encontradas para o ensino de Física, e que respondem ao item (iii), foram apresentadas ao longo do capítulo 5. Algumas dessas implicações seriam: entender o(a) aluno(a) na sua própria perspectiva, respeitando-a e levando em conta a sua opinião. Isso pode ocorrer através de trabalhos onde possa ser identificada a opinião do aluno, ou também através de diálogos; ajudar o(a) aluno(a) a desenvolver as atividades, o que significa proporcionar um suporte e se mostrar acessível ao estudante; ajudar o(a) aluno(a) a desenvolver as suas próprias ideias, isso pode ocorrer através da utilização do ensino por investigação; destacar as ferramentas que os(as) alunos(as) já possuem; ajudar o(a) aluno(a) a entender o conteúdo, isso pode ocorrer através da explicação do conteúdo a partir de diferentes perspectivas; promover um ambiente de união, não incentivando a competição entre os(as) estudantes, o que pode ocorrer através da utilização de métodos de ensino como Aprendizagem Baseada em Equipes (*Team-Based Learning*) e Instrução pelos Colegas (*Peer Instruction*) (DE OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016); identificar as experiências e interesses pessoais e utilizá-las na explicação do conteúdo; mostrar os limites do conhecimento científico, de modo que os alunos e alunas passem a ver que a ciência não possui verdades absolutas, o que pode ocorrer através da utilização de elementos da natureza da ciência; mostrar o lado humano da ciência e do professor(a), apresentando as dificuldades e incertezas dos cientistas ou do próprio professor(a), o que pode ocorrer através da utilização de episódios da história da ciência; elogiar o(a) estudante, identificando e valorizar os elementos corretos nas suas respostas, para que, dessa forma, ele(a) desenvolva uma maior autoconfiança.

Em relação ao item do AC:2) Postura não autoritária; a) destacar as ferramentas que os(as) alunos(as) já possuem, com base nos dados analisados, não encontramos evidências dessa abordagem nas ações do projeto. Precisaríamos de mais informações sobre a forma que foram ministradas as atividades do projeto para concluir se houve, ou não, a contemplação deste item. Apenas dois itens da AS foram identificados no projeto. Isso não significa que não tiveram outras atividades com essa característica, mas sim, que através dos dados analisados, apenas foram identificadas as categorias AS: 1) Julgamento Imparcial; a) Procedimentos fixos e AS: 2) Autoritarismo; c) omissão do desenvolvimento do conhecimento. Precisaríamos de

mais informações sobre o projeto para identificar se outras categorias da AS foram contempladas.

As implicações para as aulas de Física apresentadas neste trabalho não são nenhuma novidade. Porém, essas implicações são apresentadas sob outra perspectiva, que é em relação às implicações que elas possuem para as meninas. Esse trabalho pode ser utilizado como um suporte para os professores e professoras que desejam proporcionar um ensino mais igualitário em termos de gênero adaptarem as suas aulas. É importante ressaltar que devido as implicações terem sido identificadas a partir da análise de um projeto que ocorreu em um espaço não formal, essas implicações precisariam ser adaptadas levando em conta a realidade social e curricular do ambiente aonde elas serão utilizadas. A perspectiva feminista utilizada nesse trabalho, Feminismo da diferença, pode ser a perspectiva mais adequada para abordar questões de gênero no cenário educacional atual. A utilização dessa perspectiva pode ser importante para engajar os(as) professores(as) nesse tema para que, a partir disso, a educação se encaminhe para a perspectiva do Feminismo pós-moderno, pois os(as) pesquisadores(as) que utilizam essa abordagem a consideram mais inclusiva que o Feminismo da diferença.

Alguns dos resultados dos estudos apresentados no panorama da pesquisa internacional mostram que é importante a realização de projetos a longo prazo, assim como foi realizado o Gurias nas Exatas. O tempo de duração do projeto de 9 meses foi fundamental para as alunas terem contato com diversos temas e experiências. Estudos da área também mostram evidências de que as meninas são menos competitivas que os meninos, elas procuram um entendimento mais profundo dos conteúdos e elas se beneficiam com a realização de atividades do tipo mão na massa. As meninas do projeto relataram preferirem atividades que não fossem competitivas. Ficou evidente, quando as alunas relataram quererem ver os assuntos sobre outras perspectivas, que elas procuram um entendimento mais profundo. Pelos relatos das alunas, elas gostaram de realizar as atividades práticas e uma aluna comentou que era importante para ela entender os conceitos físicos na prática. Outros estudos mostraram que é importante mostrar exemplos de mulheres que atuam nos campos de CTEM. Pelos relatos das alunas, o contato com exemplos de mulheres cientistas lhe ajudaram a se sentirem mais confiantes. Esses resultados semelhantes mostram que alguns estudos internacionais apresentam resultados parecidos com os encontrados no presente estudo.

A realização de pesquisas sobre esse tema é de extrema importância, pois o conhecimento científico é um direito de todos, independentemente de quem seja o indivíduo. Mais mulheres no meio científico significaria visões de mundos diferentes, o que nesse caso, só beneficiaria a ciência (CORDEIRO, 2017). Como há ciência moderna é um produto de exclusão das mulheres que vem ocorrendo a centenas de anos, o processo de trazê-las para esse campo continuará a exigir profundas mudanças estruturais na cultura, métodos e no conteúdo da ciência (SCHIEBINGER, 2001).

REFERÊNCIAS

- AGRELLO, D. A.; GARG, R. Mulheres na física: poder e preconceito nos países em desenvolvimento. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 1, p. 1305.1-1305.6, 2009.
- BANDEIRA, L. A contribuição da crítica feminista à ciência. **Estudos Feministas**, v. 16, n. 1, p. 207–228, 2008.
- BELENKY, M. F. et al. **Women's ways of knowing : the development of self, voice, and mind**. v. 15, New York: Basic books, 1986.
- BRITO, C.; PAVANI, D.; LIMA-JR, P. Meninas na ciência: atraindo jovens mulheres para carreiras de ciência e tecnologia. **Revista Gênero**, v. 16, n. 1, p. 33–48, 2015.
- BROTMAN, J. S.; MOORE, F. M. Girls and science: A review of four themes in the science education literature. **Journal of Research in Science Teaching**, 2008.
- CARDOSO, L. DE R. Relações de gênero, ciência e tecnologia no currículo de filmes de animação. **Revista Estudos Feministas**, v. 24, n. 2, p. 463–484, 2016.
- CARVALHO, M. G. DE. Gênero, Tecnologia e Sociedade em Interação - Carvalho - 2006. **Tecnologia e Sociedade**, v. 2, n. 3, p. 13–19, 2006.
- CLINCHY, B. M. ; COLLEGE, W. Revisiting Women' s Ways of Knowing. In: **Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing**. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates Publishers. v. 7p. 63–87, 2002.
- CLINCHY, B. M. from the SAGE Social Science Collections . All. **American Behavioral Scientist**, v. 32, n. 6, p. 647–657, 1989.
- CORDEIRO, M. D. Mulheres na Física: um pouco de história. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 34, n. 3, p. 669–672, 2017.
- DE OLIVEIRA, T. E.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. V. Sala de aula invertida(flipped classroom) Inovando as aulas de física. **Física na Escola**, v. 14, n. 2, p. 45–46, 2016.
- ELSEVIER. **Gender in the global research landscape. Analysis of research performance through a gender lens across 20 years, 12 geographies, and 27 subject areas.** Disponível em: <https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0008/265661/ElsevierGenderReport_final_for-web.pdf%0Ahttps://www.elsevier.com/research-intelligence/campaigns/gender-17>.
- GALOTTI, K. M. et al. A new way of assessing ways of knowing: The attitudes toward thinking and learning survey (ATTLS). **Sex Roles**, v. 40, n. 9–10, p. 745–766, 1999.
- GEDOZ, L.; PEREIRA, A. P.; PAVANI, D. B. **Questões De Gênero No Ensino De Física: Uma Revisão Da Literatura Nacional Gender Issues in Physics Education: a Review of the National Literature**. Campos do Jordão: 2018

GILLIGAN, C. **In a Different Voice: Psychological Theory and Women's Development**. Cambridge, MA: Harvard. v. 12, 1982.

GROSSI, M. G. R. et al. As mulheres praticando ciência no Brasil. **Estudos Feministas**, v. 24, n. 1, p. 11–30, 2016.

HAYES, B.; KHINE, M. S. Investigating women's ways of knowing: An exploratory study in the UAE. **Issues In Educational Research**, v. 20, n. 2, p. 105–117, 2010.

HAZARI, Z.; TAI, R. H.; SADLER, P. M. S. Gender Differences in Introductory University Physics Performance: The Influence of High School Physics Preparation and Affective Factors. **Science Education**, v. 91, n. 6, p. 847–876, 2007.

HEIDEMANN, L. A.; ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. A Integração de Atividades Teóricas e Experimentais no Ensino de Física através de Ciclos de Modelagem : Um Estudo de Caso Exploratório no Ensino Superior. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**. v.9, n.1, p. 151–178, 2016.

LIMA, B. S. O labirinto de cristal: as trajetórias das cientistas na Física. **Revista Estudos Feministas**, v. 21, n. 3, p. 883–903, 2013.

LIMA, B. S.; BRAGA, M. L. DE S.; TAVARES, I. Participação das mulheres nas ciências e tecnologias : entre espaços ocupados e lacunas. **Gênero**, v. 16, n. 1, p. 11–31, 2015.

LIMA JUNIOR, P.; OSTERMANN, F.; REZENDE, F. Liderança e gênero em um debate acadêmico entre graduandos em Física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 1, p. 1–16, 2010.

LIMA JUNIOR, P.; REZENDE, F.; OSTERMANN, F. Diferenças de gênero nas preferências disciplinares e profissionais de estudantes de nível médio: relações com educação em ciências. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 2, p. 119–134, 2011.

LYONS, N. P. Two Perspectives : On Self , Relationships , and Morality. **Harvard Educational Review**, v. 53, n. 2, p. 125–145, 1983.

MELO, H. P.; LASTRES, H. M. M.; MARQUES, T. C. N. Gênero no Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. **Gênero**, v. 4, n. 2, p. 73–94, 2004.

MENDES, J. D. S.; RENHA, S. K.; SÁ, L. VA. Mulheres na Física Médica no Brasil : principais características e desafios Mulheres na Física Médica no Brasil : **Gênero**, v. 16, n. 1, p. 67–81, 2015.

REINKING, A.; MARTIN, B. The Gender Gap in STEM Fields : Theories , Movements , and Ideas to Engage Girls in STEM. **Journal of New Approaches in Education Research**, v. 7, n. 2, p. 148–153, 2018.

RENNIE, L. J. Gender Equity: Toward Clarification and a Research Direction for Science Teacher Education. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 35, n. 8,

p. 951–961, 1998.

RODMAN, R. **Connected Knowledge in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education**. California State University, 2015.

ROSA, K.; SILVA, M. R. G. DA. Feminismos e ensino de ciências: análise de imagens de livros didáticos de física. **Revista Gênero**, v. 16, n. 1, p. 1–14, 2016.

SCALFI, G. A. DE M.; OLIVEIRA, M. M. DE. Cine y Ciencia: Un Análisis de los Estereotipos Presentes en la Película Infantil Frankweenie, de Tim Burton. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p. 183–197, 2015.

SCANTLEBURY, K. Still part of the conversation: Gender issues in science education. In: EDUCATION, S. I. H. OF **Second International Handbook of Research in Science Education**. 1. ed. New York: p. 499–512, 2012.

SCHIEBINGER, L. **O Feminismo mudou a Ciência?** 1. ed. São Paulo: 2001.

SCOTT, J. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. **Em Educação e Realidade: gênero e educação**, v. 20, n. 2, p. 1–35, 1995.

SILVA, F. F. DA; RIBEIRO, P. R. C. Trajetórias de mulheres na ciência: “ser cientista” e “ser mulher”. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 2, p. 449–466, 2014.

SINNES, A. T.; LØKEN, M. Gendered education in a gendered world: Looking beyond cosmetic solutions to the gender gap in science. **Cultural Studies of Science Education**, v. 9, n. 2, p. 343–364, 2014.

TEIXEIRA, R. R. P.; COSTA, P. Z. IMPRESSÕES DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS SOBRE A PRESENÇA DAS MULHERES NA CIÊNCIA Impressions of university students about the presence of women in science. **Revista Ensaio**, v. 10, n. 2, p. 217–234, 2008.

TINDALL, T.; HAMIL, B. Gender disparity in science education: the causes, consequences, and solutions. **Education**, v. 125, n. 02, p. 282–295, 2004.

TOMAZI, A. L. et al. O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividades científica divulgadas em filmes de animação infantil. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, p. 335–353, 2009.

VÁZQUEZ-ALONSO, Á.; MANASSERO-MAS, M.-A. La voz de los estudiantes de primer año en seis países: evaluación de sus experiencias en estudios superiores científico-técnicos The voice of first-year students from six countries: evaluation of their experiences in higher scientific and engineering stu. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 2, p. 391–411, 2016.

ZOHAR, A.; SELA, D. Her physics, his physics: Gender issues in Israeli advanced placement physics classes. **International Journal of Science Education**, v. 25, n. 2, p. 245–268, 2003.

APÊNDICE A: PERGUNTAS REALIZADAS PARA AS ALUNAS DO PROJETO

1. Você acha que o projeto mudou a sua visão da Ciência? Se sim, qual era a sua visão antes e como ela é agora?
2. O que você mais gostou do projeto e por quê?
3. Qual foi a situação que mais te impactou ou surpreendeu?
4. Você acha que o projeto te trouxe um empoderamento feminino? Você se sente mais confiante para realizar certas atividades que antes você não tinha?
5. Depois do projeto você acha que as tuas atitudes na sala de aula mudaram?
6. Como você se sentiu ao escutar os relatos das trajetórias das pesquisadoras?
7. Vamos supor que o formato do projeto fosse alterado para a criação de equipes com o objetivo de competirem entre si para conquistar um prêmio no final. Como você acha que seria comparando como foi de fato o projeto?
8. No projeto as participantes se tornaram bastante unidas. Você sente essa união nas aulas de Física? Se não, você gostaria que tivesse mais união?
9. Você acha que foi proporcionado autonomia as participantes nas atividades?
10. O que você achou da experiência de fazer a pesquisa para o UFRGS jovem?
11. Se tivessem meninos desde o início do projeto, você acha que seria diferente? E se fosse a partir de agora?
12. Como você enxergava as bolsistas do projeto e como você descreveria a sua relação com ela? Essa relação é igual à que você tem com o seu ou sua professor(a) de física?
13. Você gostou de ter ajudado as novas participantes do projeto? Você gostaria de fazer isso mais vezes?
14. O que você mais gostou em cada atividade do Gurias Partiu UFRGS?
 - a. Conhecendo o Instituto de Física e palestra com Astrônomas.
 - b. Instituto de Artes
 - c. Paleontologia
 - d. Informática
 - e. Planetário
15. O que você achou da caminhada silenciosa e da atividade promovida pela empresa John Deere?
16. No projeto a tua opinião era valorizada? E nas aulas de Física?

APÊNDICE B: TRANSCRIÇÃO DE UMA AULA TRADICIONAL DE FÍSICA

Legendas:

[Complementos feito pela pesquisadora]

(Ações)

P: professora

Am: aluna mulher

Ah: aluno homem

Transcrição

- 1 [Professora está acompanhada do seu sobrinho]
- 2 P: hããã...assim oh, agora nós vamos começar um conteúdo
- 3 Am: é que ele não tem que falar de
- 4 P: shhhhhh, ele, hããã...agora vai começar. Nós encerramos o assunto sobre
- 5 temperatura sobre calor, quantidade de calor, tá, variação da energia interna deu, tudo
- 6 que tinha pra ver sobre isso foi visto. A partir de agora, a gente começa a estudar um
- 7 assunto novo. São conceitos novos, que a gente vai falar de ondas tá. Então tem
- 8 alguns conceitos que vão ser novos então a gente né, precisa prestar atenção em
- 9 algumas coisas. Então assim, movimento ondulatório, o que vocês entendem por
- 10 movimento ondulatório? (Apaga o quadro)
- 11 Ah: [inaudível]
- 12 P: Movimento ondulatório. Onda. Hã?
- 13 Am1: música (faz movimentos com as mãos imitando uma onda)
- 14 P: música? O que mais? Hã? (Para de apagar o quadro)
- 15 Ah1: ondas?
- 16 P: Ondas. O que vocês entendem por ondas? O que será que a gente vai estudar?
- 17 Am1: assim oh, se tá na praia e vier uma onda, toma um caldo.
- 18 P: sim, então assim oh,
- 19 Ah1: o sôra, assim oh [inaudível]...variável...é um negócio... bagulho...
- 20 P: que bagulho é verbo?
- 21 Ah1: [inaudível]...onda sonora.
- 22 P: tá assim oh, a gente vai começar a shhhhhh, a gente vai começar hoje os conceitos
- 23 básicos de onda. A onda ela é um movimento, movimento ondulatório, é um
- 24 movimento periódico, que ele se repete, tá hã então a gente vai ver os conceitos bem
- 25 básicos hoje. Quais são os conceitos básico, por exemplo, que que é frequência, que
- 26 que é período de uma onda, que é amplitude de onda. Tá são os conceitos básicos
- 27 pra a gente poder conseguir hã ver os outros assuntos. Certo então a base do
- 28 movimento ondulatório, então assim a onda ela precisa de um pulso né de algo que
- 29 crie essa onda através de uma fonte e essa onda por exemplo, um exemplo mais
- 30 simples de uma onda seria o movimento de uma corda, corda de pular. Se eu pegar
- 31 uma corda segurar numa extremidade (gesticula com as mãos segurando uma corda
- 32 e movimentando ela), certo, e criar um pulso, né essa corda a outra que está
- 33 segurando a extremidade essa corda vai realizar um movimento se esse pulso for
- 34 mais rápido, que que vai acontecer com esse movimento? Como será que a onda vai
- 35 se propagar, a gente vai usar esse termo, propagação ele vai se espalhando
- 36 (movimento com as mãos como se uma onda estivesse se espalhando). Como é que
- 37 será que ela vai se propagar? (Desenha no quadro uma corda) eu tenho uma corda,

38 assim, criei um pulso numa extremidade numa corda e formou essa onda, então essa
39 onde terá várias características que a gente vai estudar, que é o comprimento de onda,
40 que é uma distância né lá no primeiro ano que a gente estudou velocidade, a distância
41 dividida pelo tempo, lembram? Agora a velocidade da onda vai ser a mesma relação
42 é uma distância dividida pelo tempo só que a distância agora vai mudar de novo e
43 o tempo também vai mudar de nome, mas a relação é a mesma, a forma é a mesma.
44 Então eu criei um pulso de onda. E se esse pulso de onda for mais rápido? Que que
45 vai acontecer.

46 Ah1: vai ter mais ondinhas sôra

47 P: elas vão ficar mais...

48 Ah1: juntas

49 P: próximas umas das outras (aponta para o desenho no quadro). Se eu fizer mais
50 lento elas vão ficar mais afastadas umas das outras. Então isso tem a ver com
51 algumas características que a gente vai ver tá. Por isso que eu perguntei que é que
52 tocava violão que depois gente vai fazer uma atividade de música. Vamos lá.

53 (Professora escreve no quadro a definição de onda, período e frequência, ao terminar
54 conversa com os alunos)

55 P: pessoal essa semana vai ser horário reduzido, essa semana só vai até quarta né.

56 (Professora sai da aula para atender celular)

57 (Quando professora volta Ah1 pergunta)

58 Ah1: Oh sôra, qual é o nome do teu sobrinho?

59 P: Guilherme, é o mesmo nome daquele rapaz lá (aponta para um aluno e o aluno
60 abana para ele)

61 (Ah1 oferece uma bolacha para ele e o sobrinho da professora vai busca-la)

62 P: tá pessoal, olha aqui oh, presta atenção. Então assim ondas, a gente vai começar
63 a ver os conceitos básicos, shhhhhh. Então assim, o que é uma oscilação completa?
64 Shhhhhh Luan. Uma oscilação completa, por exemplo, no movimento circular, o que
65 é uma oscilação completa? Quando dá uma volta completa no movimento circular
66 (movimenta as mãos formando um círculo no ar). Numa onda uma oscilação completa
67 é quando a onda realiza seu movimento por inteiro (gesticula o movimento). Depois o
68 movimento dela começa a ficar periódico, ele começa a se repetir tá, então a gente
69 precisa entender porque isso vai ser importante lá adiante quando a gente vai ver um
70 outro conceito. Então uma oscilação completa (se referindo ao que está no quadro) é
71 quando a onda realiza esse movimento por completo. A partir do momento em que ela
72 faz shhhhhh essa oscilação ela começa a se repetir certo, e aí vai sempre ser igual.
73 Período e frequência, a gente fala em tempo, certo, (professora vê alunos
74 conversando) qual é a dúvida Vinicius? (Vinicius não responde). Então assim o
75 período ele é representado pela letra T maiúscula e ele é um tempo. Que é o período,
76 período é o tempo para a onda fazer uma oscilação completa, tá então (gesticula com
77 a mão o movimento da onda) é o tempo para ela fazer uma oscilação completa, aquele
78 movimento periódico sem começar a fazer ela se repetir. Qual é a unidade do
79 Período? É s de segundos e tem outras unidades por exemplo, minuto, hora, dias,
80 mas a gente vai trabalhar com a unidade do sistema internacional que é segundo.
81 Então período é um tempo certo? Frequência a frequência ela é o número de
82 oscilações por unidade de tempo. Se a gente for observar o que é período e o que é
83 frequência o que vocês podem me dizer? (Espera os alunos responderem) hã? Oh
84 olha a definição de período é o tempo que corresponde a uma oscilação completa,
85 essa é a definição de período. Definição de frequência é o número de oscilações por
86 unidade de período. O que a gente pode falar sobre o período e a frequência? O que
87 eles têm de parecido ou que a gente pode transformar.

- 88 Am2: (responde à pergunta) [inaudível]
- 89 P: então na verdade, isso significa que eles são inversos, a relação deles é inversa.
- 90 O período é o inverso da frequência e a frequência é o inverso do período. Então
- 91 assim qual é a unidade de medida de frequência no sistema internacional é Hertz,
- 92 vocês já devem ter ouvido falar dessa unidade, certo? Onde que a gente ouve falar
- 93 em Hertz?
- 94 Ah2: computador
- 95 P: computador e qualquer componente eletrônico, eletrodoméstico que a gente tem
- 96 em casa, ele sempre tem uma indicação lá no seu funcionamento, de uma frequência,
- 97 mas aí essa frequência é da frequência da energia que é oferecida pela rede elétrica.
- 98 Então normalmente os aparelhos elétricos aqui no Brasil, funcionam numa frequência
- 99 de 60 Hz e isso vem lá do tipo de energia que nós recebemos da companhia tá. No
- 100 Paraguai, por exemplo, Uruguai a frequência é de 50 Hz. Então é diferente. Então a
- 101 unidade de frequência é Hz. Representado por um H e z. Hertz na verdade é um sobre
- 102 segundo. É um sobre segundo. E lá na matemática, tem uma regrinha que se eu
- 103 passar esse s pra cima (apontando para o quadro) o que que eu faço com esse
- 104 expoente? O expoente vai ficar negativo tá. Então na verdade Hz é a mesma coisa
- 105 que segundos na menos um ou um sobre s. e a unidade de período por segundo,
- 106 então a gente pode relacionar essas duas grandezas dessa forma (apaga uma parte
- 107 do quadro e escreve no quadro as relações enquanto fala) O período é o inverso da
- 108 frequência ou a frequência é o inverso do período. Bom então olha só eu vou fazer no
- 109 quadro uma tabelinha. (Desenha no quadro a tabela)
- 110 (Sobrinho da professora vai buscar outra bolacha)
- 111 Am3: você é uma tia ruim.
- 112 P: [inaudível] (dá risada)
- 113 (Aluna pergunta se o sobrinho da professora é mais velho que a filha dela)
- 114 P: ele é um ano mais velho. A diferença de aniversário entre ela é que ele é de 20 de
- 115 julho e a Manuela 17 [filha da professora]. Bom, então olha aqui oh, se eu tenho que
- 116 o período é o inverso da frequência e a frequência é o inverso do período, se eu tenho
- 117 uma frequência de 10Hz quanto vai ser o período?
- 118 Ah1: um sobre dez Hertz.
- 119 P: que é quanto? Quanto que é um sobre dez?
- 120 Ah1:0,1
- 121 P: (concorda com a cabeça) 0,1. Zero um segundos. Se eu tenho um período de um
- 122 terço de segundo, qual é a frequência?
- 123 Aluno não identificado: três Hertz.
- 124 P: se eu tenho um período que é um meio de segundo, qual é a frequência?
- 125 Aluno não identificado: dois Hertz.
- 126 P: agora se eu tenho uma frequência que é seis oscilações por minuto. (Silencio) Seis
- 127 oscilações por minuto. Vamos deixar assim não vamos pensar em transformar. Deixa
- 128 desse jeito. Qual é a frequência, qual é o período disso?
- 129 Am3: [inaudível]
- 130 P: (confirma com a cabeça e escreve no quadro). Em um minuto essa onda faz seis
- 131 oscilações. É o inverso.
- 132 Ah2: (pergunta algo) [inaudível]
- 133 P: (professora responde) tá [inaudível] (concorda com a cabeça). Vinte e quatro horas
- 134 de período, qual é a frequência? É um por 24. Bom isso foi só para a gente fazer uma
- 135 atividade pra vocês entenderem bem isso que um é o inverso do outro tá, então
- 136 período e frequência a gente viu os dois. Vamos shhhh (olhando para suas notas de

- 137 aula) para a definição de onda. Que hora são? Bate...? (Aluno responde [inaudível])
138 9? (Professora para de passar matéria) a gente tem aula amanhã?
139 Aluna não identificada: bate daqui um minuto.
140 Am1: A gente vai sair as 10h?
141 P: toda essa semana vocês vão sair as 10.
142 [Falam sobre outros assuntos]
143 Termina a aula.

APÊNDICE C: PRIMEIRO QUESTIONÁRIO

Pesquisa/ Questionário

1) Cite assuntos que você gostaria de aprender.

2) Sobre o que eu quero aprender?

- Qual o seu nível de interesse em aprender os seguintes assuntos ou temas?

	1- Não gosto	2- Gosto Pouco	3- Intermediário	4- Gosto	5- Gosto Muito
a) Estudos e pesquisas relacionados com doenças.					
b) Como prestar primeiros socorros e ajudar o próximo.					
c) Como cuidar do meio ambiente.					
d) O universo e suas estruturas.					
e) Foguetes, satélites e viagens espaciais .					
f) Por que os arco-íris se formam?					
g) A alma humana e o sexto sentido.					
h) Direitos humanos e justiça.					
i) Robôs e computadores.					
j) Design e história da arte.					
k) Economia e política.					
l) Maquiagem, moda e estilo.					

3) Sobre a escolha da sua carreira:

- Qual a prioridade dos seguintes itens para a escolha da sua profissão. Em que "1" significa baixa prioridade e "5" significa alta prioridade.

	1- Baixo	2	3- Intermediário;	4	5- Alta
a) Salário					
b) Estabilidade					
c) Sucesso					
d) Ajudar as pessoas					
e) Reconhecimento					
f) Relevante para a sociedade					
g) Trabalho cooperativo					
h) Trabalho individual					
i) Liderança					

4) Cite atividades que você gosta de fazer.

5) Sobre o seu futuro:

	Sim	Não	Talvez
a) Depois da escola, vou logo arrumar um emprego.			
b) Depois da escola, quero entrar numa faculdade.			
c) Gostaria de ser cientista.			
d) Pretendo ser professora.			
e) Gostaria de ser engenheira ou trabalhar com tecnologia aplicada.			
f) Gostaria de ter uma profissão na qual eu tenha bastante contato com outras pessoas.			
g) Pretendo liderar/ser chefe.			
h) Quero casar.			
j) Gostaria de ter filhos.			

6) Escala de Disciplinas:

	Tenho dificuldades, mas gosto	Tenho facilidade, mas não gosto	Tenho facilidade e gosto.	Não tenho essa disciplina	Não gosto.
a) Português / Redação.					
b) Ciências / Química.					
c) Ciências / Biologia.					
d) Matemática.					
e) História.					
f) Filosofia.					
g) Ed. Física.					
h) Artes.					
i) Física.					

7) O que você entende por feminismo?

8) Você se considera feminista?

 Não

 Sim

 Outros: _____

9) Quem lhe dá maior incentivo para estudar?

 a) Colegas / Amigos.

 b) Professores.

 c) Pai.

 d) Mãe.

 e) Líder ou representante religioso.

 f) Ninguém.

 Outros: _____

10) Até que etapa de escolarização sua mãe estudou?

- Mãe ou mulher responsável por você.

- a) Ensino Fundamental: 1º ao 5º ano (1ª a 4ª série).
- b) Ensino Fundamental: 6º ao 9º ano (5ª a 8ª série).
- c) Ensino Médio.
- d) Ensino Superior - Graduação.
- e) Pós-graduação.
- f) Nenhuma.
- g) Não sei.

11) Até que etapa de escolarização seu pai estudou?

- Pai ou o homem responsável por você.

- a) Ensino Fundamental: 1º ao 5º ano (1ª a 4ª série).
- b) Ensino Fundamental: 6º ao 9º ano (5ª a 8ª série).
- c) Ensino Médio.
- d) Ensino Superior - Graduação.
- e) Pós-graduação.
- f) Nenhuma.
- g) Não sei.

12) Você já pensou em fazer algum curso relacionado as ciências exatas?

- Por exemplo: Matemática, Computação, Física, Astronomia, Engenharia...

- a) Sim, adoro ciências exatas.
- b) Talvez, ainda não tenho conhecimento suficiente para decidir.
- c) Não.

13) Justifique a sua resposta:

- Alguém ou algo (filme, animação, jogos...) influenciou esta decisão?

14) Você gosta de Física?

- Alguém ou algo (filme, animação, jogos...) influenciou este interesse?

15) Data de Nascimento

- Inserir data no formato DD/MM/AAAA

16) Autodeclaração Etno-racial:

- a) Preta.
- b) Branca.
- c) Parda.
- d) Amarela(o) (de origem oriental).
- e) Indígena ou de origem indígena.
- Outros: _____

17) Ano:

- Indique sua etapa atual de escolarização.

- a) 9ª do Ensino Fundamental.
- c) 2º do Ensino Médio.
- d) 3º do Ensino Médio

18)

	Discordo Totalmente;	Discordo	Nem Concordo Nem Discordo	Concordo	Concordo Totalmente
a) Eu gosto de estudar física					
b) Sinto que sou capaz de resolver problemas de física					
c) Sinto medo ao resolver problemas de física					
d) Acho física pouco importante					
e) Os meninos da minha turma tem mais capacidade do que eu para resolver problemas de física					
f) Eu tenho capacidade de entrar numa universidade pública					
g) Eu me acho inteligente					

19) Nome

APÊNDICE D: TERMO DE CONSENTIMENTO



Meninas na Ciência

Gurias nas Exatas

Odila Gay da Fonseca

<https://www.ufrgs.br/meninasnaciencia/>

meninasnaciencia@gmail.com

Av. Osvaldo Gonçalves Cruz, 444 - Ipanema, Porto Alegre - RS, 91760-060

Coordenadoras do Projeto Gurias nas Exatas - Daniela Pavani e Karen Espíndola

Coordenação GGPRO - Milena Borba, Viviane Magnan Savela, Sofia Guse e Laís Gedoz

GGPRO - Gurias nas Exatas

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, (nome da pessoa responsável) _____, na qualidade de (exemplo: mãe, pai, tia, tio, outro) _____, de (nome da participante) _____ após receber explicações da pós-graduanda pertencente ao Programa Meninas na Ciência, Laís Gedoz, do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IF/UFRGS), acerca da pesquisa no projeto "GURIAS, PARTIU UFRGS" sob a coordenação da professora Doutora Daniela Pavani, estou ciente que:

Objetivo da pesquisa: Esta pesquisa tem como finalidade principal investigar os interesses e concepções das participantes envolvidas nas atividades do "Gurias Partiu UFRGS" e suas possíveis correlações com as temáticas trabalhadas no Programa de Extensão "Meninas na Ciência", como também o impacto das intervenções do mesmo.

Procedimentos: Os dados coletados consistem na gravação das atividades que o sujeito de pesquisa participa que serão armazenadas em vídeo, áudio ou fotografias. Observações manuscritas, respostas de questionários e outros materiais darão suporte à posterior análise e ficarão sob a guarda e responsabilidade das pesquisadoras com a garantia de total sigilo.

Riscos e desconforto: Esta pesquisa não traz nenhum risco nem desconforto aos seus participantes, na medida em que não há possibilidade de danos a qualquer dimensão do ser humano (item II.8 e II.9, da resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde), pois os procedimentos, acima descritos, asseguram a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização dos sujeitos de pesquisa, dando a garantia a estes sujeitos, de que sua identidade será mantida em total sigilo durante todo o processo.

Garantia de recusa: Caso eu não queira participar de qualquer parte da pesquisa comunicarei aos pesquisadores do meu desejo de não participar e este será respeitado.

Garantia de acesso aos resultados: Os resultados da pesquisa serão explicados a mim, quando por mim solicitado.

Garantia de acesso ao pesquisador: Sempre que considerar necessário tirar dúvidas, recorrerei à pesquisadora Viviane Magnan Savela por meio do endereço eletrônico viviane.magnan@ufrgs.br. Sendo assim, consinto participar da pesquisa nos termos deste documento.

Porto Alegre, ____ de _____ de 2018

Assinatura da pessoa responsável



Daniela Pavani

Coordenadora do MENINAS NA CIÊNCIA

Professora Adjunta III do IF-UFRGS

