



UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO
Centro de Educação e Humanidade
Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira
Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica

Anderson Miguel dos Santos da Paz

**A inserção dos espaços não-formais de Ensino e de narrativas de
cientistas negras no 9^a ano do Ensino Fundamental: quebrando
estereótipos e promovendo a Alfabetização Científica**

RIO DE JANEIRO
2024

Anderson Miguel dos Santos da Paz

A inserção dos espaços não-formais de Ensino e de narrativas de cientistas negras no 9ª ano do Ensino Fundamental: quebrando estereótipos e promovendo a Alfabetização Científica

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao programa de Pós-graduação de Ensino em Educação Básica, Linha de Pesquisa Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio – EFII – EM, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto

RIO DE JANEIRO

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

CATALOGAÇÃO NA FONTE UERJ/REDE SIRIUS/CAP/A

P348	Paz, Anderson Miguel dos Santos da A inserção dos espaços não-formais de Ensino e de narrativas de cientistas negras no 9ª ano do Ensino Fundamental: quebrando estereótipos e promovendo a Alfabetização Científica. / Anderson Miguel dos Santos da Paz. - 2024. 164 f. : il. Orientadora: Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. CAP/UERJ. 1. Alfabetização científica - Teses. 2. Mulheres negras na Ciência. 3. Justiça Social. I. Porto, Maria Beatriz Dias da Silva Maia. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira. CAP/ UERJ. III. Título. CDU 37:5
------	--

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese/dissertação, desde que citada a fonte.

Assinatura

Data

Anderson Miguel dos Santos da Paz

**A inserção dos espaços não-formais de Ensino e de narrativas de
cientistas negras no 9º ano do Ensino Fundamental: quebrando
estereótipos e promovendo a Alfabetização Científica**

Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao programa de Pós-graduação de Ensino em Educação Básica, Linha de Pesquisa Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio – EFII – EM, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Aprovada em:

Banca Examinadora:

Profª. Drª Maria Beatriz Dias da Silva Maia Porto – Orientadora e Presidente UERJ

Profª. Drª Maria Cristina Ferreira dos Santos – Avaliadora Interna UERJ

Prof. Dr. Sergio Eduardo Silva Duarte - Avaliador externo CEFET

Rio de Janeiro

2024

DEDICATÓRIA

Dedico à minha família que seguiu comigo nesse sonho em me tornar mestre e a todas as mulheres negras cientistas que tiveram sua história e feitos científicos apagados ao longo dos séculos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a essa Universidade por me acolher desde a graduação em Ciências Biológicas, um sonho desde menino que, por muitas vezes, acreditei ser impossível por ter nascido preto e favelado. Hoje estou aqui me tornando Mestre e em breve, se Deus permitir, Doutor.

Agradeço ao meu esposo por ter me apoiado nessa trajetória tão especial e significativa em minha vida que perpassa do profissional ao pessoal. Ele que sempre me deu as mãos discutindo e argumentando por horas textos e mais textos lidos e resumidos, ajudando a enriquecer meu conhecimento sobre os assuntos pesquisados.

Aos meus pais que, mesmo não compreendendo bem o que significa o mestrado e que até hoje falam que estou fazendo outra escola, me apoiaram com suas orações, palavras de consolo e de sabedoria. Amor que não cabe no peito por eles dois!

Também agradeço à minha orientadora, que foi a peça fundamental para que eu chegasse até aqui. Ela viu naquele menino inseguro, ferido no meio acadêmico, a existência de um potencial para avançar na pesquisa científica. Agradeço pelas ideias, as reuniões e mais reuniões para discutirmos o tema, os atendimentos até mesmo em suas férias e nunca ter me deixando só. Obrigado, Bia!

Não poderia deixar de agradecer aos meus filhos, que chegaram no meio dessa viagem, que vem me ensinando a ressignificar o que eu entendia pela palavra pai e amor. Com eles aprendi a conciliar trabalho, casa e estudo. Sim, eles me mostraram que é possível conciliar tudo isso.

Agradeço também às Cientistas que aceitaram a ideia de participarem da roda de conversa com os participantes dessa pesquisa. A atuação dessas três mulheres foi fundamental para a conclusão desse trabalho

Por último, não poderia deixar de agradecer aos amigos que fiz ao longo dessa trajetória. Aqueles que me choraram, riram, beberam e que correram atrás de metrô após sairmos todos juntos de uma aula noturna.

EPÍGRAFE

Eu vejo a vida melhor no futuro
Eu vejo isso por cima de um muro
De hipocrisia que insiste em me rodear
Eu vejo a vida mais clara e farta
Repleta de toda satisfação
Que se tem direito do firmamento ao chão
Eu quero crer no amor numa boa
Que isso valha pra qualquer pessoa
Que realizar a força que tem uma paixão
Eu vejo um novo começo de era
De gente fina, elegante e sincera
Com habilidade pra dizer mais sim que não
Hoje o tempo voa, amor
Escorre pelas mãos
Mesmo sem se sentir
Não há tempo que volte, amor
Vamos viver tudo que há pra viver
Vamos nos permitir
Eu quero crer no amor numa boa
Que isso valha pra qualquer pessoa
Que realizar a força que tem uma paixão
Eu vejo um novo começo de era
De gente fina, elegante e sincera
Com habilidade pra dizer mais sim do que não
Hoje o tempo voa, amor
Escorre pelas mãos
Mesmo sem se sentir
Não há tempo que volte, amor
Vamos viver tudo que há pra viver
Vamos nos permitir

Não há tempo que volte, amor
Vamos viver tudo que há pra viver
Vamos nos permitir

Lulu Santos

RESUMO

DA PAZ, A.M.S. **A inserção dos espaços não-formais de Ensino e de narrativas de cientistas negras no 9º ano do Ensino Fundamental:** quebrando estereótipos e promovendo a Alfabetização Científica. 164 f. Dissertação. (Mestrado Profissional de Ensino em Educação Básica) – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

Uma das funções do ensino de Ciências é fornecer aos alunos ferramentas para uma compreensão adequada da sua realidade. Parte desta compreensão envolve compreender como, onde e por quem o conhecimento científico é produzido e socializado. Muitos estudantes têm uma visão reduzida da prática científica, acreditando que a Ciência só é realizada em laboratórios tradicionais através da promoção de misturas de elementos químicos e provocando explosões, ou seja, uma prática desligada da vida quotidiana, relacionando também a figura do cientista ao homem branco, excluindo as mulheres, especialmente as negras. Pensando nesse contexto, propõe-se incluir espaços de ensino não-formal no currículo de Ciências dos alunos do Ensino Fundamental e promover uma roda de conversa entre esses alunos e mulheres negras cientistas, com o objetivo de dissipar essa visão equivocada. Para sustentação teórica, trazemos autores que discutem a prática científica e seus agentes, a Alfabetização Científica, o papel da mulher negra na Ciência, o currículo de Ciências no Ensino Fundamental, a formação de Professores de Ciências e os espaços não-formais de ensino. O objetivo desta pesquisa é, portanto, construir uma proposta de ensino voltada para alunos do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, localizada no município de Seropédica, no Rio de Janeiro, que os leve a refletir sobre a Ciência e a prática científica, com vistas a Alfabetização Científica, e construir uma concepção mais coerente e inclusiva de seus atores e de sua produção científica. No que diz respeito ao campo metodológico, trata-se de uma pesquisa exploratória, de abordagem qualitativa, que utiliza elementos da pesquisa-ação. A coleta de dados foi realizada de formas variadas, utilizando registros em diários de campo, gravações e questionários semiabertos, estes respondidos por Professores de Ciências. A análise dos dados coletados foi realizada de acordo com a teoria da análise de conteúdo de Bardin. Como Produto Educacional fruto da pesquisa, foram elaborados dois artefatos: um guia de atividades intitulado “Como ser cientista sem o jaleco branco?” a ser praticado em espaços não-formais de ensino localizados no município de Seropédica e municípios vizinhos, desenvolvido e aplicado durante a pesquisa; e um diário, “Memórias dos dias que fomos cientistas...”, que traz algumas das artes produzidas por estudantes participantes da pesquisa. Os artefatos que constituem o Produto Educacional podem ser adaptados para diversos anos de escolaridade e utilizados por diversos municípios. Além de ser aplicado, o Produto Educacional foi avaliado, em uma perspectiva de validação, por Professores de Ciências que afirmaram a viabilidade de inserção dele no currículo da Educação Básica. Como apontamentos da pesquisa, foi apurada a necessidade de se desenvolver uma formação de Professores mais pautada na Alfabetização Científica, na qual o Professor se munirá de ferramentas, como a utilização dos espaços não-formais de Ensino em suas práticas, que façam com que seus alunos consigam desenvolver uma visão holística sobre o fazer científico e seus atores.

Palavras-chave: Fazer Científico. Alfabetização Científica. Mulheres negras na Ciência. Espaços não-formais de Ensino.

ABSTRACT

DA PAZ, A.M.S. **The inclusion of non-formal teaching spaces and narratives by black scientists in the 9th grade of Elementary School:** breaking stereotypes and promoting Scientific Literacy. 164 f. Dissertation. (Professional Master's Degree in Teaching in Basic Education) – Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira, State University of Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2024.

One of the functions of Science teaching is to provide students with tools for an adequate understanding of their reality. Part of this understanding involves understanding how, where and by whom scientific knowledge is produced and socialized. Many students have a reduced view of scientific practice, believing that Science is only carried out in traditional laboratories through the exposure of mixtures of chemical elements and causing explosions, that is, a practice disconnected from everyday life, also relating the figure of the scientist to man white, excluding women, especially black women. Thinking about this context, it is proposed to include non-formal teaching positions in the Science curriculum of Elementary School students and promote a conversation between these students and black women scientists, with the aim of dispelling this mistaken view. For theoretical support, we bring authors who discuss scientific practice and its agents, Scientific Literacy, the role of black women in Science, the Science curriculum in Elementary School, the training of Science Teachers and non-formal teaching positions. The objective of this research is, therefore, to build a teaching proposal aimed at students in the ninth year of Elementary School at a public school, located in the municipality of Seropédica, in Rio de Janeiro, that leads them to reflect on Science and scientific practice, with a view to Scientific Literacy, and build a more coherent and inclusive conception of its actors and their scientific production. With regard to the methodological field, this is an exploratory research, with a qualitative approach, which uses elements of action research. Data collection was carried out in a variety of ways, using records in field diaries, recordings and semi-open questionnaires, which were answered by Science teachers. The analysis of the collected data was carried out in accordance with Bardin's content analysis theory. As an educational product resulting from the research, two artifacts were created: an activity guide entitled “How can you be a scientist without a white coat?” to be practiced in non-formal teaching spaces located in the municipality of Seropédica and neighboring municipalities, developed and applied during the research; and a diary, “Memories of the days we were scientists...”, which features some of the art produced by students participating in the research. The artifacts that make up the Educational Product can be adapted for different years of schooling and used by different municipalities. In addition to being applied, the Educational Product was evaluated, from a validation perspective, by Science teachers who stated the feasibility of its inclusion in the Basic Education curriculum. As research notes, the need to develop teacher training based more on Scientific Literacy was determined, in which the teacher will be equipped with tools, such as the use of non-formal teaching spaces in their practices, which make their students are able to develop a holistic view of scientific practice and its actors.

Keywords: Scientific Doing; Scientific Literacy; Black Women in Science; Non-formal Teaching Spaces.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Temas trasnversais	34
Figura 2 - Mapa da localização da Unidade Escolar	50
Figura 3 - Cientistas reunidos na Conferência de Solvay 1927	54
Figura 4 - Diários de Campo	55
Figura 5- a) b) Lago do Jardim Botânico	57
Figura 6 - Canteiros de Plantas do Jardim Botânico da UFRRJ	58
Figura 7 - Museu de Solos do Brasil	60
Figura 8 - Espaço inicial da visitação	61
Figura 9 - Sala com diversos tipos de solos	62
Figura 10 - Os cinco fatores que dão origem aos diferentes solos	63
Figura 11 - Cupinzeiro	63
Figura 12 - Topossequência	64
Figura 13 - Minhocário	65
Figura 14 - Degradação do Solo	65
Figura 15 - Quadros pintados com tinta de solo	66
Figura 16 - Diversidade de cores de tinta de solo	67
Figura 17 - Tipos de solos de diversos países	67
Figura 18 - Oficina de produção de tinta	68
Figura 19 - Capa do Guia	71
Figura 20 - Capa do Diário	72
Figura 21- Acróstico	88
Figura 22 - Ser Cientista	89
Figura 23 - Fazer Científico	90
Figura 24 - Participantes na praça dos dinossauros	93
Figura 25 - Lupa utilizada ao longo das atividades	93
Figura 26 - a) Participantes atentos à história do surgimento do município b) Fruto da árvore jeniparana	96
Figura 27 - a) Árvore de Pau-Brasil b) Participantes observando o nome científico da espécie	97
Figura 28 - a) b) Observação das bromélias	99
Figura 29 - a) b) Observação de abelhas	100

Figura 30 - Observação das mudas do viveiro	102
Figura 31 - Roda de conversa	103
Figura 32 - Roda de apresentação	105
Figura 33 - Conhecendo os procedimentos de coleta de solo	107
Figura 34 - Observação do argissolo	108
Figura 35 - Observando o resultado da atuação do intemperismo	110
Figura 36 - Observação do cupinzeiro	111
Figura 37 - Observação do minhocário	113
Figura 38 - Observação de pinturas produzidas com tintas de solo	114
Figura 39 - Observação da tinta de solos	115
Figura 40 - Observação dos solos do mundo	116
Figura 41 - Roda de conversa	117
Figura 42 - Construção das perguntas para a roda de conversa com as cientistas	119
Figura 43 - Cientistas convidadas para a roda de conversa	122
Figura 44 - Observação do material apresentado pela cientista	123
Figura 45 - Participantes da roda de conversa	129

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Assuntos tratados nesta revisão de literatura	21
Tabela 2 - Combinações de palavras-chave	22
Tabela 3- Questionário	51
Tabela 4 - Atividades	55
Tabela 5- Materiais	56
Tabela 6 - Categorias e quantidade em que aparecem no texto	76
Tabela 7–Categoria desta etapa e a respectiva frequência.	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Competências gerais da BNCC	38
Quadro 2 - Respostas da pergunta inicial	87
Quadro 3 - Palavras do termo “Ser Cientista”	89
Quadro 4 - Palavras do termo “fazer científico”	90
Quadro 5 - Perguntas construídas pelos participantes	120

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF	Anos Finais
AI	Anos Iniciais
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CA	Classe de Alfabetização
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
EF	Ensino Fundamental
EI	Educação Infantil
EM	Ensino Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PE	Produto Educacional
PNE	Plano Nacional de Educação
RJ	Rio de Janeiro
EU	Unidade Escolar
UERJ	Universidade do Estado do Rio de Janeiro
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
PERGUNTA DE PESQUISA	20
OBJETIVOS	20
Objetivo geral	20
Objetivos específicos	20
1. REVISÃO DE LITERATURA	21
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	26
2.1 – O fazer Científico e a Figura do Cientista no Imaginário Social	26
2.2 - Alfabetização Científica e Letramento Científico	28
2.3 - O currículo escolar de educação em Ciências no Ensino Fundamental ...	32
<u>2.3.1 Legislação Curricular</u>	<u>33</u>
<u>2.3.2 Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1998)</u>	<u>33</u>
<u>2.3.3 Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN (2013)</u>	<u>35</u>
<u>2.3.4 Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Educação Infantil 2017) E (Ensino Médio 2018)</u>	<u>37</u>
2.4 - Formação dos Professores de Ciências Naturais da Educação Básica	40
2.5 - Espaços não-formais de ensino	43
2.6 - O papel das mulheres negras no fazer científico	46
3. METODOLOGIA	49
3.1 - Natureza da pesquisa	49
3.2- Contexto da pesquisa	49
3.3 – Atividades realizadas junto aos estudantes da Escola e à Professora da Turma	51
<u>3.3.1 ENCONTRO 1 – Conhecendo a pesquisa</u>	<u>52</u>
<u>3.3.2 ENCONTRO 2 - Atividade no Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)</u>	<u>57</u>
<u>3.3.3 ENCONTRO 3 - Atividade no Museu de Solos do Brasil</u>	<u>59</u>
<u>3.3.4 ENCONTRO 4 – Roda de conversa com as Cientistas</u>	<u>69</u>
<u>3.3.5 Produto Educacional (PE)</u>	<u>70</u>
<u>3.3.5.1 Artefato 1: “Como ser cientista sem o jaleco branco?”</u>	<u>71</u>
<u>3.3.5.2 Artefato 2: Diário - "Memórias dos dias que fomos cientistas..."</u>	<u>72</u>
<u>3.3.6 Ferramentas de registro de dados</u>	<u>73</u>
4.RESULTADOS E DISCUSSÕES	74

4.1 Organização dos dados	74
4.2 Codificação e Categorização dos dados	75
4.3 Pesquisa remota com Professores de Ciências	76
4.4 Conversa com a Professora regente da turma	85
4.5 Encontro 1	86
4.6 Encontro 2	92
4.7 Encontro 3	105
4.8 Encontro 4	118
4.9 Produto Educacional	130
4.9.1 Avaliação/Validação do Produto Educacional (PE)	131
5.COMITÊ DE ÉTICA	138
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	139
7. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	142
APÊNDICE A – Formulário O fazer Científico e os espaços não-formais de Ensino nas aulas de Ciências	152
APÊNDICE B – Formulário para validação do Produto Educacional	156
ANEXO I	159
ANEXO II	160
ANEXO III	162

INTRODUÇÃO

Atuo como Professor em escolas públicas do município de Seropédica desde 2014, na Educação Infantil e no primeiro segmento do Ensino Fundamental.

Da minha atuação na Educação Infantil, com crianças de 4 a 5 anos de idade, se originou meu trabalho de monografia, este intitulado “O fazer científico aos olhos da infância: o que pensam as crianças na Educação Infantil?” (PAZ, 2020), exigido para obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas - Uerj. Devo mencionar que as Ciências Naturais e Biológicas estão presentes na minha vida desde a mais tenra idade.

Desde criança tenho curiosidades a respeito das diversas formas de vida, e me coloco no papel de cientista, a procurar respostas para os por quês que surgiam a partir das minhas observações e testagem de hipóteses que formulava.

Quando pequeno, construía minhocários em caixas, produzia formigueiros e ambientes para grilos e louva-a-deus em garrafas, ficava horas observando e analisando o comportamento desses anelídeos e insetos. Também adorava semear sementes, na terra e no algodão, e observar seu desenvolvimento.

As hipóteses que levantava sobre as observações eram sempre levadas para o meu pai, na esperança de ter respostas, pois o via como o detentor de todo o saber. Eu não podia imaginar que todas essas práticas fossem “estar fazendo ciências”, ou como “fazer científico”. Sempre entendi que a Ciência só se fazia dentro de um laboratório convencional.

Essa visão era reforçada pela mídia através dos meus desenhos preferidos: Meninas Superpoderosas, Jimmy Nêutron, laboratório de Dexter, Pink e Cérebro¹(MONTEIRO; SANTIN FILHO, 2013). Esses desenhos sempre apresentavam homens brancos com o papel central de cientistas, nunca se tinha referência a mulheres, sobretudo mulheres negras, nesse papel.

¹Desenhos animados que retratam a vida de um cientista de laboratório convencional se utilizando de jaleco branco e realizando experimentos químicos.

Na adolescência decidi fazer curso Normal, curso voltado para a Formação de Professores. O curso me proporcionou a habilitação para ensinar Ciências na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ao chegar ao nível superior, no curso de licenciatura em Ciências Biológicas, tive contato com diversos espaços do fazer científico. Foi aí que comecei a refletir sobre como eu entendia a prática da Ciência no cotidiano.

Chegando ao período de conclusão de curso, na construção da monografia, decidi que precisava discutir esse assunto. Entender como os alunos da Educação Básica viam o fazer científico e, caso a visão deles fosse como a minha antes de concluir o curso, como fazer para desconstruir esse pensamento.

O tema da monografia “O fazer Ciências e a figura dos seus atores”, surgiu também a partir da observação de um grupo de alunos da Educação Infantil (pré-escola) conversando sobre a figura do cientista e a sua atuação durante uma atividade de desenho e pintura sobre o que eles mais gostavam de assistir na televisão quando estavam em casa. A partir dessa observação pude perceber que a visão do fazer ciência e de seus atores trazida pelos meus alunos era estereotipada, machista e racista. Assim como para mim quando criança, para os alunos do grupo a ciência só se faz em laboratório, por homens brancos, fato que reforçava o apagamento da mulher, sobretudo a negra, nesse ofício. E ainda, que todo cientista trabalha de forma isolada. Como educador, eu precisava fazer uma intervenção nesse modo de ver e de fazer a Ciência apresentado pelos meus alunos. Assim surgiu o projeto de monografia que levava os alunos a vivenciarem algumas atuações científicas de observação, investigação e levantamento de hipóteses, atuando em espaço não-formal de ensino como o jardim botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Durante a aplicação do projeto pude perceber que a visão que os alunos possuíam era reforçada através da mídia (desenhos que as crianças assistiam na televisão) que ia ao encontro com a ideia que outrora eu também tinha.

Anos mais tarde, em contato com turmas do nono ano do Ensino Fundamental, pude perceber que os estudantes possuíam a mesma visão que o grupo da Educação Infantil a respeito do fazer Ciência. Fui tomado então por algumas indagações e, junto a elas, elaborei algumas hipóteses com o intuito de responder a esses questionamentos: *O que acontece durante todo o Ensino Fundamental nas aulas de ciências que esta visão permanece? Seria o currículo escolar engessado? Defasagem na formação dos Professores? Os conteúdos descontextualizados, totalmente apartados da realidade dos alunos e sua aplicação social?*

Tais indagações me fizeram perceber que ingressando em um curso de Mestrado Profissional conseguiria pesquisar mais a fundo essas lacunas, com base em fundamentações teóricas, e construir um processo de intervenção, que culminaria em um Produto Educacional (PE), para se trabalhar a quebra da visão estereotipada que alunos da Educação Básica têm do Cientista e do fazer científico. O produto proposto, em certa medida, também auxiliaria na promoção da Alfabetização Científica dos estudantes.

O ingresso no mestrado, somado ao aprofundamento em leituras que se verteram em referenciais teóricos deste trabalho, me fizeram perceber que diversas pesquisas têm evidenciado uma visão limitada e inadequada do fazer Ciência. Para Melo e Rotta (2010) e Goldschmidt, Goldschmidt Júnior e Loreto (2014), quando pessoas são questionadas sobre o fazer científico, o que se recebe de resposta é sempre uma associação de atividades que dependem de um laboratório tradicional com experimentos que possuem a finalidade de combinações de elementos químicos. Reznik, Massarani et al. (2017) nos chamam atenção para as relações estabelecidas entre a química e o modelo de ciência experimental no imaginário popular.

De acordo com Ribeiro e Silva (2018), o fato de a representação da Ciência ser feita com misturas de elementos químicos, leva a uma ideia de que cientistas possuem uma formação exclusivamente em Química.

Os espaços não-formais de ensino têm potencial para assumir importante papel como ferramenta para reverter o cenário mencionado. Vaine e Lorenzetti confirmam este potencial ao dizerem que esses espaços possuem a finalidade de “divulgação científica, a popularização das Ciências e a ampliação cultural” (p.07, 2017). A inserção dos espaços não-

formais no currículo da disciplina de ciências como estratégia de mudança da visão dos estudantes sobre o fazer ciência e a figura do cientista é de fato necessária.

PERGUNTA DE PESQUISA

A inserção de espaços não-formais de ensino no currículo do 9ª ano do Ensino Fundamental é capaz contribuir para a desconstrução da visão estereotipada que os estudantes possuem acerca do fazer científico e do cientista, com vistas à Alfabetização Científica?

OBJETIVOS

Objetivo geral

Elaborar uma proposta voltada a Professores e Professoras de Ciências e alunos do 9ª ano do Ensino Fundamental que aborde as noções do fazer científico e de seus atores com vistas a fornecer subsídios para concepções menos distorcidas e mais coerentes a respeito do Cientista e do fazer científico.

Objetivos específicos

- Coletar informações sobre como estão sendo ministradas as aulas de Ciências;
- Inserir os espaços não-formais em uma proposta de ensino;
- Identificar e analisar a concepção dos alunos do nono ano de escolaridade sobre o fazer científico e seus atores;
- Elaborar os artefatos que constituem o Produto Educacional;
- Avaliar/Validar o Produto Educacional.

1 REVISÃO DE LITERATURA

A pesquisa inicial se debruçou sobre o levantamento bibliográfico a respeito dos assuntos que permeiam a problemática deste trabalho.

Foram realizados levantamentos nas bases do Scielo, CAPES periódicos e na Base de Dissertações e Teses da CAPES acerca das temáticas abordadas nesta pesquisa. Tais assuntos estão colocados na tabela 1, a seguir:

Tabela 1 - Assuntos tratados nesta revisão de literatura

ASSUNTOS TRATADOS NESTA REVISÃO DE LITERATURA
O fazer científico
A figura do cientista no imaginário social
Alfabetização Científica
Espaços não-formais de ensino
O papel da mulher negra no fazer científico

A pesquisa científica é iniciada por meio da pesquisa bibliográfica, em que o pesquisador busca obras já publicadas relevantes para conhecer e analisar o tema problema da pesquisa a ser realizada. Ela nos auxilia desde o início, pois é feita com o intuito de identificar se já existe um trabalho científico sobre o assunto da pesquisa a ser realizada, colaborando na escolha do problema e de um método adequado, tudo isso é possível baseando-se nos trabalhos já publicados (SOUSA; OLIVEIRA; ALVES, 2021, p. 65).

O levantamento de literaturas a respeito do assunto pesquisado em artigos científicos, dissertações, teses e demais fontes já publicadas, faz-se necessário na construção do trabalho.

Para compor a revisão de literatura, foi estabelecida a investigação de trabalhos publicados nos últimos seis anos (2018 a 2023), na qual foram utilizadas as seguintes palavras-chave: *O fazer Científico; Figura do Cientista; Imagem do Cientista; Alfabetização Científica; Cientistas negras e mulher negra nas Ciências; e Espaços não-formais de ensino.*

A tabela 2 apresenta as combinações de palavras-chave utilizadas para a busca de trabalhos publicados ao longo dos anos de interesse da investigação.

Tabela 2 - Combinações de palavras-chave

01	Fazer Científico; Alfabetização Científica; cientistas negras; figura do cientista	02	Fazer Científico; Alfabetização Científica; figura do cientista
03	Fazer Científico; Alfabetização Científica; cientistas negras	04	Fazer Científico; cientistas negras
05	Alfabetização Científica; cientistas negras	06	Imagem do cientista; cientistas negras
07	Alfabetização Científica; imagem do cientista	08	Fazer científico; imagem do cientista
09	Fazer Científico; Alfabetização Científica	10	Figura do cientista; cientistas negras
11	Espaços não-formais de ensino; Fazer Científico; Alfabetização Científica; Mulheres negras na Ciência; Figura do Cientista; Cientistas negras	12	Espaços não-formais de ensino; Fazer Científico; Alfabetização Científica; Mulheres negras na Ciência; Figura do Cientista
13	Espaços não-formais de ensino; Fazer Científico; Alfabetização Científica	14	Espaços não-formais de ensino; Alfabetização Científica

As buscas foram feitas partindo da combinação um até a combinação quatorze. Ao pesquisar as combinações um e dois na plataforma de periódicos da CAPES, e somente nela, foi encontrado um trabalho que aborda a atuação de cientistas negras. Esse trabalho é datado do ano de 2023 e publicado no periódico ACTIO: Docência em Ciências.

O trabalho mencionado é de autoria de Faria e Silva (2023), que desenvolveram uma sequência didática, como Produto Educacional e ferramenta metodológica, na qual invenções tecnológicas com autoria de mulheres negras foram inseridas. Como resultado, se obteve um Produto Educacional como potencializador, ao ser inserido no currículo da Educação Básica, da desconstrução de uma visão excludente da atuação da mulher negra no fazer científico.

Para as combinações três a cinco, não foi encontrado trabalho algum nas bases utilizadas dentro do período pesquisado. Avaliamos que este resultado mostra a necessidade de tornar representativa a figura da mulher negra na prática do fazer científico, construindo igualdades entre os gêneros masculinos e femininos, e tornando visíveis suas práticas científicas (FARIAS; SILVA, 2023).

Ao reduzir o critério de busca, a fim de obter um maior resultado, as demais combinações forneceram os seguintes trabalhos:

Fazer científico e cientistas negras—Duas dissertações de mestrado acadêmico (2019 e 2020).

Ornellas (2019), em sua dissertação, aborda a figura do indivíduo negro, sendo esse o primeiro engenheiro negro do Brasil. Não mencionando nenhum feito de mulheres negras nas Ciências. Já no trabalho de dissertação de Basto (2020), são apresentadas críticas ao fazer científico feito por homem branco, trazendo para discussão a invisibilidade da mulher negra, nesse feito, procurando dar voz a essas mulheres que por séculos as foram renegada o título de cientistas. A autora desenvolveu uma pesquisa participante apresentando como resultado, parcerias entre as Universidades Públicas e os Movimentos Sociais de vozes femininas negras como ferramenta de desmistificação dessa visão sobre o fazer científico.

Fazer Científico e imagem do cientista – Um trabalho no periódico da CAPES (2019) publicado na revista brasileira de ensino de ciência e tecnologia e dois trabalhos no banco de Dissertações e Teses da CAPES, sendo uma dissertação de mestrado acadêmico e uma tese (ambas de 2019);

Fonseca e Duso (2019) investigaram a visão de alunos do curso de licenciatura em Ciências da Natureza sobre o fazer científico e a figura do sujeito que o produz. Coletaram-se os dados através de questionário e na

produção de um diário. Os dados foram analisados através da Análise Textual. Se teve como resultado, uma visão reducionista e estereotipada sobre o assunto investigado. Assim, apontando a necessidade de reestruturação na formação desses futuros Professores.

Ao realizar a busca com a combinação *Fazer Científico e Alfabetização Científica* no repositório CAPES periódicos, foram encontrados 86 trabalhos, sendo que a maioria publicada a partir de 2020. No banco de dissertações e teses um total de 86 trabalhos foram localizados, divididos em sete teses de doutorado, 38 dissertações de mestrado acadêmico e 41 de mestrado profissional.

Santos e Silva (2021), desenvolveram uma proposta de ensino para a promoção da Alfabetização Científica através do uso do filme *Avatar* com alunos do Ensino Médio. As intervenções foram realizadas a partir de cenas que problematizam o cotidiano social em que o conhecimento científico facilita a resolução desses conflitos.

Lopes e Garcia (2021), analisaram a abordagem da Alfabetização Científica nas aulas de Professores que ensinam Ciências ofertando, posteriormente, curso de formação continuada com intuito de capacitar esses educadores na promoção da Alfabetização Científica junto a seus discentes.

A combinação *Figura do cientista e cientistas negras* trouxe apenas uma dissertação de mestrado acadêmico, apresentada também na combinação citada no parágrafo anterior, e três trabalhos no CAPES periódicos.

Evangelista e Silva (2023) apresentaram uma proposta de sequência didática onde os participantes pesquisavam em livros didáticos de Química produções realizadas por cientistas negras, assim levantando a discussão sobre o apagamento dessas mulheres no fazer científico. Os resultados apresentaram a necessidade de se ter um ensino voltado a dar luz aos feitos de cientistas negras.

As combinações onze e doze não trouxeram trabalho algum que abordasse a figura da mulher negra no fazer científico em espaços não-formais de ensino como proposta a promoção da Alfabetização Científica.

Ao excluir as palavras-chave *Mulheres negras na Ciência e Cientistas negras*, como apresentado nas combinações treze e quatorze, as buscas

apresentam resultados maiores: 28 dissertações, 03 teses de doutorados e 20 artigos nos periódicos da CAPES.

O levantamento realizado revelou uma carência de pesquisas que envolvem a desconstrução do estereótipo da figura do cientista, sempre visto como homem branco e que exclui a mulher negra dessa prática. Se faz necessária a promoção da visibilidade da atuação da cientista negra e que se oportunize, de forma igualitária, o acesso a produção de conhecimento científico para a sociedade, dando voz e representatividade à juventude negra para que venham a despertar vontade de ter, futuramente, uma carreira no campo científico e se utilizando dos espaços não-formais de ensino como ferramenta para essa desconstrução e promoção da Alfabetização Científica.

Para fundamentar de forma consistente as discussões que serão construídas ao longo deste trabalho serão trazidas, no próximo capítulo, discussões com autores sobre os assuntos que deram origem as palavras-chave utilizadas anteriormente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O trabalho que ora propomos, para que seja plenamente desenvolvido, abordará as seguintes temáticas: (i) o fazer científico e a figura do cientista no imaginário social, para o qual traremos os trabalhos de Goldschmidt, Goldschmidt Jr e Loreto (2014); Freitas e colaboradores (2016) e Mesquita e Soares (2008) e (2018); (ii) Alfabetização e Letramento Científicos, sobre as quais nos basearemos nos pressupostos de Sasseron e Carvalho (2008), (2011) e (2017); Chassot (2003); Soares (1998) e Freire (1980); (iii) o currículo de Ciências no Ensino Fundamental, sobre o qual nos referenciaremos nos trabalhos de Macedo (2006), (2017) e em alguns documentos oficiais BRASIL (1988), (1996), (1998), (2013), (2014) e (2017); (iv) Formação dos Professores de Ciências Naturais da Educação Básica, tomando como base os pressupostos de Sasseron e Carvalho (2008); Nóvoa (2002), (2019); Freire (1996) e Candau (2013); (v) Espaços não-formais de Ensino para os quais traremos os trabalhos de Gohn (2006) e (2014); e Jacobucci (2008); (vi) o papel da mulher negra no fazer científico para o qual utilizaremos Chassot (2019), Evaristo (2005) e Gonzalez (2020).

2.1 O fazer científico e a figura do cientista no imaginário social

Quando pensamos no “fazer científico” somos remetidos, de modo geral, a saberes que se constroem longe dos demais integrantes sociais, aqueles que não possuem um grau de conhecimento tão alto como aquele que os cientistas responsáveis pelos novos saberes possuem. Tais saberes são vistos, muitas vezes, como feitos verdadeiros e benéficos para a sociedade, sem levar em consideração que também podem surgir saberes que causam males sociais, muitas vezes com consequências devastadoras, como as vividas pelo mundo com a Segunda Guerra Mundial (GERMANO, 2011).

A grande maioria das pessoas, ao serem questionadas sobre como veem um cientista, indivíduo responsável por realizar o fazer científico, o descreve como sendo do sexo masculino, aparentando ser um senhor de meia idade, fazendo uso de óculos, atitudes sociais introspectivas, de forma a se isolar

com seus experimentos em um laboratório, e apresentando uma inteligência com um nível elevado (KOSMINSKY e GIORDAN, 2002; MELO e ROTTA, 2010; FREITAS e GOLDSCHMIDT *et al*, 2016). Muitas vezes a figura do cientista é vista como o sujeito que nasceu com essa capacidade e que para se fazer Ciência é necessário ter o “dom” de atuar nessa área. Por meio de atividades investigativas em sala de aula, identifica-se que essa visão errônea é predominante entre os educandos (BREUNIG, AMARAL, GOLDSCHMIDT, 2019).

Para Ribeiro e Silva (2018), a visão descrita pelos educandos mencionada no último parágrafo, traz consigo a exclusão da mulher do campo do fazer científico - que discutiremos mais a frente - e a concepção de que apenas pessoas que possuem um alto nível de inteligência podem atuar como cientistas. Tais ideias demonstram-nos que a prática científica apresenta uma forte influência do pensamento de que Ciência só é feita por homens capazes de produzirem feitos magníficos, utilizando a sua inteligência acima da média dos demais indivíduos da sociedade. Tal visão é denominada pelos autores de “elitista” (p. 131) e histórica nesse contexto de se pensar a ciência e seus atores.

Mead e Metraux (1957) apresentam que de acordo com alunos pesquisados nos Estados Unidos, o cientista é visto como:

“um homem que usa um jaleco branco e trabalha em um laboratório. É um homem idoso ou de meia-idade e usa óculos. Ele é pequeno, por vezes pequeno e corpulento, ou alto e magro. Pode ser careca. Pode usar uma barba, pode usar barba por fazer e ser despenteado. [...]. É rodeado por equipamentos: tubos de ensaio, bicos de Bunsen, frascos e garrafas, [...] e máquinas estranhas com mostradores. [...]. Ele passa seus dias fazendo experiências. Ele despeja produtos químicos de um tubo de ensaio para outro. [...]. Varre os céus através de um telescópio [ou um microscópio!]. Faz experimentos com plantas e animais, corta-os em pedaços, injetando soro em animais.” (MEAD E METRAUX, 1957, p. 386-387, apud RIBEIRO e SILVA, 2018, p. 131 tradução do autor).

Esta visão de cientista, mesmo tendo 67 anos, se encontra muito presente nos pensamentos sociais dos dias atuais e são reforçadas pela mídia, principalmente nos desenhos animados (GOLDSCHMIDT; JÚNIOR; LORETO, 2014). Devido a esse modo de se pensar o “fazer ciência” e seus atores, é que encontramos nas escolas muitos alunos associando o fazer científico apenas com a disciplina de Ciências. Tal maneira de se

pensar cria um abismo entre o processo de aprendizagem científico e o aluno (MESQUITA; SOARES, 2008).

Em seu trabalho, Mesquita e Soares (2008) mencionam a influência de alguns desenhos animados sobre os estudantes, classificando-os como “desenhos criativos” e “desenhos educativos” (p.420). Diferentemente dos classificados como “educativos”, os desenhos classificados como criativos não possuem objetivos de propagar a ciência, com isso não assumem o compromisso de serem fiéis o máximo possível na abordagem dos métodos científicos, pois sua intenção é apenas de entreter e divertir seu público.

Estes desenhos transmitidos pela mídia, que não apresentam compromisso com os conceitos científicos, contribuem para que a criança enxergue o ensino de Ciências de forma rasa e distorcida, causando assim, muitas vezes, a falta de interesse pelos assuntos abordados em sala de aula e produzindo dificuldades no processo de ensino aprendizagem (CACHAPUZ et al, 2005).

Em relação aos “desenhos educativos”, Mesquita e Soares (2008) nos falam que possuem a intencionalidade de levar o fazer científico de maneira clara e com linguagem de fácil entendimento para seu público, seja infantil, jovem e/ou adulto, a respeito das descobertas e da prática da ciência discutindo os conceitos, métodos científicos e promovendo o processo de ensino de Ciências.

Os desenhos educativos são importantes ferramentas para a divulgação e promoção das práticas científicas durante as aulas de Ciências, possibilitando, muitas vezes, a desconstrução das visões de que se fazer Ciência é atividade exclusiva do público masculino e que sua prática se dá apenas dentro de um laboratório (RIBEIRO; SILVA, 2018). Esta desconstrução só será possível de ocorrer se o Professor promover a Alfabetização Científica.

2.2 - Alfabetização Científica e Letramento Científico

Nos dias de hoje o ensino de Ciências precisa estar pautado na promoção da Alfabetização e do Letramento Científicos, com objetivo de formar indivíduos capazes de atuarem de forma crítica e autônoma dentro da sociedade (VITOR; SILVA, 2019). O indivíduo que não possui a capacidade de ler o mundo a sua volta é, segundo Chassot (2003), analfabeto científico.

Vitor e Silva (2019), nos dizem que as terminologias Alfabetização Científica e Letramento Científico possuem uma dificuldade quanto às suas definições, que se apresentam bastante amplas nas literaturas em todo o mundo ao se apropriarem do termo *Scientific Literacy* para desenvolverem o processo de aprendizagem em ciências.

A expressão *Scientific Literacy*, apresenta problemas em sua tradução quando em nossa língua materna (Língua portuguesa) sua tradução é Letramento Científico enquanto na língua espanhola temos sua tradução em Alfabetização Científica e na língua inglesa é compreendida como Cultura Científica (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Para Cunha (2018), embora se discuta muito o letramento no ensino de Ciências a terminologia que predomina, defendida por muitos autores, é a Alfabetização Científica. Santos (2007) nos ajuda a compreender a diferença entre esses dois termos ao definir a Alfabetização Científica como o processo de domínio de conceitos do fazer científico e o Letramento Científico como a utilização desses conceitos nas práticas sociais do dia a dia, destacando a importância de diferenciar esses dois termos quando diz que “ao empregar o termo letramento, busca-se enfatizar a função social da educação científica contrapondo-se ao restrito significado de alfabetização escolar” (SANTOS, 2007, p. 479).

Ainda segundo Santos,

[...] uma pessoa alfabetizada, que sabe ler e escrever, pode não ser letrada, caso não faça uso da prática social de leitura, ou seja, apesar de ler, não é capaz de compreender o significado de notícias de jornais, avisos, correspondências, ou não é capaz de escrever cartas e recados (2007, p.478).

Buscando uma definição para esses termos no campo da aquisição da língua escrita e falada no campo educacional, nos deparamos com Magda Soares (1998) que define alfabetização como codificar e decodificar os

códigos da língua, enquanto o letramento é atuar no dia a dia exercendo a cidadania de forma ativa e participativa através da prática da leitura e escrita.

De acordo com Soares (1998), uma pessoa não alfabetizada pode ser letrada caso tenha um constante contato com jornais, revistas e receitas por intermédio de outra pessoa que realize a atividade de leitura para ela.

Essa diferença levantada pela autora encontra-se corriqueiramente dentro da sociedade quando nos deparamos com indivíduos que não são alfabetizados linguisticamente, mas conseguem embarcar no transporte público, realizar suas compras no supermercado, serem atendidos em hospitais para consultas e procedimentos rotineiros, pois em algum momento da sua vida alguém alfabetizado o letrou para sobreviverem na sociedade que exige que seus cidadãos sejam alfabetizados e letrados.

Norris e Phillips (2003) nos apresentam a Alfabetização e Letramento Científicos, respectivamente, como o desenvolvimento de habilidades nos campos de atividades científicas e o desenvolvimento de atividades relacionadas à função social e valores das práticas científicas no dia a dia.

Pode-se entender essas práticas no campo científico como a capacidade de o indivíduo desenvolver uma postura de utilização dos conhecimentos para solucionar problemas, diferenciar conhecimento científico do não científico e onde se aplicar esses conhecimentos dentro da sociedade. Já no campo social, é saber que os conhecimentos científicos nem sempre são utilizados para benefícios sociais, ter tomada de decisões tendo como base os conhecimentos adquiridos pelos estudos científicos e compreender a relação da ciência com as diferentes culturas aí denominadas como letramento cultural.

As práticas de Alfabetização e Letramento Científicos são reforçadas em sala de aula a partir do momento em que o aluno é inserido em atividades que o levem a fazer o papel de cientista, em que ele precise levantar hipóteses sobre um determinado problema apresentado pelo Professor, e testá-las, fazendo assim com que o aluno assuma o papel de pesquisador (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Na construção dessa pesquisa adotou-se para a Alfabetização Científica a definição defendida por Sasseron e Machado:

[...] pode ser vista como um processo de *enculturação científica* dos alunos, em que se promovam condições para que os alunos sejam inseridos em mais uma cultura, a cultura científica. Também pode ser entendida como um *letramento científico*, se o consideramos o conjunto de práticas às quais uma pessoa lança mão para interagir com seu mundo e os conhecimentos dele. No entanto, usaremos a expressão “Alfabetização Científica” ao pensar, planejar e objetivar uma concepção de ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos. O alfabetizado cientificamente deverá ter condições de modificar este mundo e a si mesmo por meio de prática consciente propiciada pela sua interação com saberes e procedimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (2017, p. 13).

Autores como Chassot (2003), Cachapuz et al. (2005) e Oliveira (2020) assumem uma posição teórica semelhante à de Sasseron e Machado ao dizerem que a Alfabetização Científica promove a formação de um sujeito crítico e transformador do seu meio, utilizando como ferramenta para esta transformação os conhecimentos científicos produzidos pela cultura científica.

Avaliamos ser interessante trazer aqui Paulo Freire (1980), que aponta a importância da Alfabetização, fazendo um paralelo com as concepções trazidas pelos autores acima acerca da Alfabetização Científica:

mais do que o simples domínio psicológico e mecânico de técnica de escrever e ler. É o domínio dessas técnicas, em termo consciente. É entender o que se lê e escrever o que se entende. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto (FREIRE, 1980, p. 111).

Ainda fazendo um paralelo entre Alfabetização e Alfabetização Científica, destacamos que Freire (1980) nos chama a atenção para a importância de o Professor ter diálogo com o educando, fornecendo ferramentas para que o processo de alfabetização se desenvolva.

Perguntamos então: estará o Professor de Ciências pronto para desenvolver esse diálogo com o educando através do currículo escolar? Sua formação inicial foi pautada na importância do processo de Alfabetização Científica dos estudantes? Esses assuntos serão abordados nos próximos subcapítulos.

2.3 O currículo escolar de educação em Ciências no Ensino Fundamental

Por muito tempo se entendeu como currículo o que se produzia de forma previamente planejada e explícita dentro da escola, bem como ações culturais em que o sujeito era inserido apenas durante as atividades escolares (MACEDO, 2006). Porém, essa definição não era suficiente para abarcar todas as experiências vividas pelos alunos. Tal conceito só explicava, de forma rudimentar, o currículo formal.

A partir de 1968 se passou a discutir o que se ensinava e aprendia sem um planejamento e de forma não intencional: o currículo oculto. Tal aprendizagem se dava através das relações implícitas entre Professor x aluno e aluno x aluno nas formas afetivas através dos valores e comportamentos sociais que os educandos traziam para a escola (MATOS, 2018).

A concepção de currículo oculto traz as possibilidades da promoção da formação do sujeito de valores, de moldar a formação social do futuro adulto pertencente ao meio social, democrático e autor da sua própria história. Mas também, através desse currículo, podem-se formar sujeitos incapazes de atuarem com criticidade em seu cotidiano social, formando apenas mão de obra operária para servir ao capitalismo. Exemplo claro sobre a prática desse currículo na formação negativa do indivíduo é o que vem acontecendo atualmente no processo de construção de sujeitos que sofrem a influência das ideias bolsonaristas de negar as práticas científicas já comprovadas, como propagar que vacina mata e que a Terra é plana.

Tendo em vista a formação do sujeito social, é que se faz necessário compreender o currículo formal e oculto das Ciências, pois este pode ser visto como uma das ferramentas de organização da preparação de um sujeito alfabetizado cientificamente. Com este fim, foram estabelecidas legislações curriculares para o processo educacional nacional.

As seções que virão a seguir possuem como objetivo, neste trabalho, apresentar como o Currículo de Ciências foi visto, pensado, repensado, e mudado ao longo dos anos até chegar aos dias atuais com a BNCC. Nesta pesquisa não se tem a intenção de defender um currículo em detrimento

ao outro, mas sim apresentar uma linha histórica de como caminharam e caminham as diretrizes dos conteúdos ensinados em Ciências no Brasil.

2.3.1 Legislação Curricular

A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 6º, garante a todos os cidadãos brasileiros o acesso, de forma integral, à Educação e, em seu artigo 205 incumbe o Estado e à família a garantir esta oferta, de forma conjunta com a sociedade (BRASIL, 1988).

Para que o processo educativo aconteça de forma a garantir o pleno desenvolvimento do indivíduo, há necessidade de se ter um direcionamento do que se vai ensinar e o que se vai aprender, mostrando assim a necessidade de haver uma diretriz curricular.

Em 1996 a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de número 9394 (LDB) apontou em seu Artigo 9º, parágrafo IV, que a construção e elaboração das diretrizes que regulamentariam os conteúdos a serem ensinados na Educação Básica - Educação Infantil (EI), Ensino Fundamental (EF) e Ensino Médio (EM) – seriam realizadas em parceria entre a União, o Estado e os Municípios de forma a garantir que o processo educacional ocorresse de forma a assegurar o processo de escolarização, composto por essas três etapas, a todos os brasileiros (BRASIL, 1996).

Partindo dessa determinação da LDB passou-se a pensar, em épocas diferentes, na construção de documentos educacionais com o objetivo de garantir uma educação integral para todos, garantindo assim uma educação de qualidade. Esses documentos são Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN) e Base Nacional Comum Curricular (BNCC) serão apresentados a seguir.

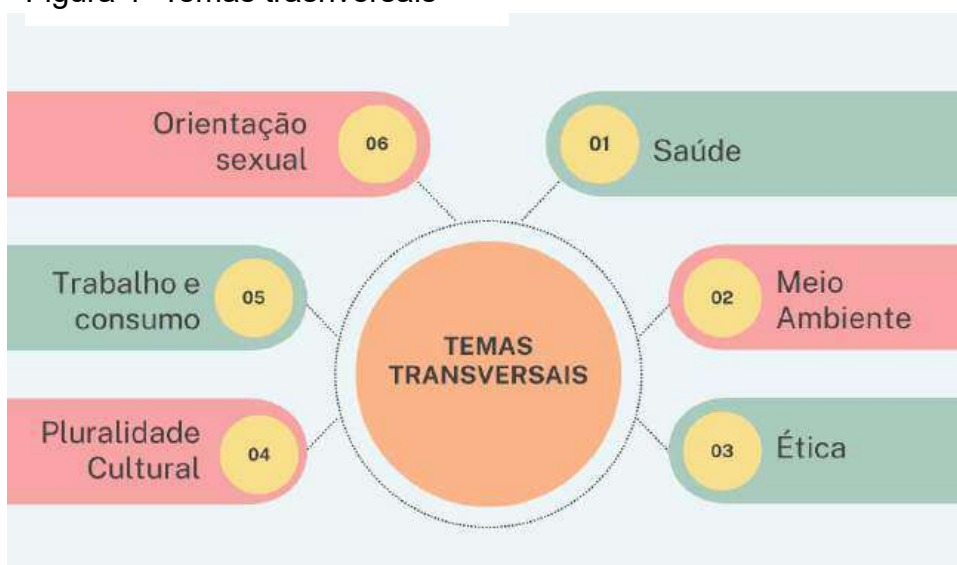
2.3.2 Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (1998)

No ano de 1998 foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que:

[...] nascem da necessidade de se construir uma referência curricular nacional para o Ensino Fundamental que possa ser discutida e traduzida em propostas regionais nos diferentes estados e municípios brasileiros, em projetos educativos nas escolas e nas salas de aula. E que possam garantir a todo aluno de qualquer região do país, do interior ou do litoral, de uma grande cidade ou da zona rural, que frequentam cursos nos períodos diurno ou noturno, que sejam portadores de necessidades especiais, o direito de ter acesso aos conhecimentos indispensáveis para a construção de sua cidadania (BRASIL, 1998, p. 9).

Este documento também aponta importância de se discutir nas aulas das disciplinas comuns e em todo ambiente escolar temas que estão ligados às urgências do cotidiano social dos educandos, denominados temas transversais, que estão ligados ao artigo 26 da LDB (BRASIL, 1998). Tais temas estão inseridos nas diversas áreas de conhecimento abordadas nos PCN e estão apresentados na Figura 1.

Figura 1- Temas trasnversais



Fonte: o autor, 2023

Quando se fala no currículo para o ensino de Ciências os temas transversais que logo se destacam são Saúde e Meio Ambiente. Para Bomfim e alguns colaboradores (2013, p. 29) “os temas transversais, na verdade, podem se tocar constantemente, além de estarem relacionados com vários outros temas; são inúmeras as fronteiras e as interfaces”. Logo, ao falar de Meio Ambiente o educador pode inserir o tema transversal Ética, que aborda o contexto político de criação de leis que protegem as espécies em extinção, que

se liga ao Trabalho e Consumo, abordando a exploração de mão de obra no desmatamento para a produção de materiais produzidos com madeiras ilegais para serem comercializados, gerando um Consumo (tema transversal) sem consciência de estarem consumindo produtos produzidos por práticas criminosas.

Trabalhar temas transversais em Ciências, em uma visão Chassotiana (2003), é levar o aluno a se alfabetizar cientificamente. Pois, tendo em vista que tais temas perpassam todas as áreas de ensino, a sua abordagem proporciona ao estudante uma visão holística.

2.3.3 Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN (2013)

Com a alteração do artigo 32 da LDB em 2006 pela lei de número 11.274, o Ensino Fundamental passou a ter duração de 9 anos e não mais de 8 anos, como era anteriormente, passando então a ser obrigatória a matrícula escolar de crianças a partir de 6 anos de idade no primeiro ano de escolaridade, antiga Classe de Alfabetização (C.A), que antes da lei supracitada tinha a sua matrícula como facultativa, obrigando as prefeituras a fornecerem vagas nas Classes de Alfabetização.

A partir dessa obrigatoriedade, o país passou a garantir que todo brasileiro de renda baixa que completa seis anos, até a data de trinta e um de março, tenha a oportunidade de

[...] usufruir do direito à educação, beneficiando-se de um ambiente educativo mais voltado à alfabetização e ao letramento, à aquisição de conhecimentos de outras áreas e ao desenvolvimento de diversas formas de expressão, ambiente a que já estavam expostas as crianças dos segmentos de rendas média e alta e que pode aumentar a probabilidade de seu sucesso no processo de escolarização (BRASIL, 2013 p.109).

Surgiu assim a necessidade de se pensar a reformulação do currículo e estabelecer uma base comum para toda a Educação Básica. Partindo dessa necessidade, em 2013 foram reelaboradas as Diretrizes Curriculares para a Educação Básica, com caráter normativo, que trouxeram

[...] por objetivo: sistematizar os princípios e diretrizes da educação básica; estimular a reflexão crítica sobre o projeto político pedagógico da escola; orientar os cursos de formação inicial e continuada de profissionais da educação básica. Em resumo o documento, visa orientar as escolas nos diversos níveis e

modalidades para que se organizem, articulem, desenvolvam e avaliem suas propostas pedagógicas ao construir seus currículos (SANTOS *et al.*, 2018, p. 1174).

A sistematização mencionada é uma tentativa de padronizar o currículo educacional a nível nacional para romper as barreiras das diferenças de aprendizagem que tinha como resultado a exclusão de muitos brasileiros do processo educacional.

Para Saab (2018) a nova normativa busca fazer com que jovens, crianças e adultos que não tiveram oportunidade de se escolarizarem no tempo determinado pela LDB tenham a oportunidade de se ter garantido seu direito de aprendizagem sistemática pelo Estado, respeitando “a sua idade e nível de aprendizagem, respeitando suas diferentes condições sociais, culturais, emocionais, físicas e étnicas” (p.375).

A partir dessa garantia e respeito às diferenças culturais que formam o país, pensar o currículo que se expande significa começar a abarcar em sua estrutura a Educação do campo, os quilombolas, os indígenas e outras minorias que, até o momento, não eram levadas em consideração quando da elaboração dos currículos escolares fato que fortalecia o processo de exclusão dos demais povos brasileiros.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Educação Básica são elaboradas pensando justamente na diminuição das desigualdades e da exclusão. Elas surgem com um cunho de tratar o processo educativo como o que ele é de fato, contextualizado com a vivência do aluno e não distanciado de sua realidade.

As DCN (2013, p. 27) definem currículo como

“o conjunto de valores e práticas que proporcionam a produção e a socialização de significados no espaço social e que contribuem, intensamente, para a construção de identidades sociais e culturais dos estudantes” (BRASIL, 2013, p. 27).

Partindo dessa definição de currículo, pode-se pensar as diretrizes curriculares de Ciências como um processo que visa a promover a Alfabetização Científica, que leva o educando a compreender o processo de fazer Ciência e o pensamento científico em diferentes culturas e espaços, sejam eles formais e/ou não-formais, quebrando barreiras que o ensino tradicional levantou durante anos no processo educacional.

2.3.4 Base Nacional Comum Curricular - BNCC (Educação Infantil 2017) E (Ensino Médio 2018)

Um ano após a publicação das DCN foi instituído o Plano Nacional de Educação (PNE), lei de nº 13.005/2014. Apresentando em seu texto 10 metas a serem cumpridas durante um período de 10 anos (2014 a 2024), em sua meta 7, estratégia 7.1, o Plano orienta que se deve:

estabelecer e implantar, mediante pactuação interfederativa, diretrizes pedagógicas para a educação básica e a base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos (as) alunos (as) para cada ano do Ensino Fundamental e médio, respeitada a diversidade regional, estadual e local (BRASIL, 2014, p.01).

Com objetivo de cumprir-se a estratégia 7.1 do PNE, no ano de 2017, com a participação de toda esfera pública do país, foi publicada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017). Esse documento traz em seu corpo direcionamentos que visam a garantir os direitos e a aprendizagem de todo o público da Educação Infantil e do Ensino Fundamental, a nível nacional, conforme o parecer da resolução CNE/CP Nº 2, de 22 de dezembro de 2017. Um ano depois foi a vez da população discutir a BNCC do Ensino Médio que foi publicada e homologada no mesmo ano.

Essa garantia de direitos e acesso ao processo aprendizagem é apresentada através das competências e habilidades que o documento traz para a construção curricular em todas as esferas educacionais, escolas públicas e privadas do país.

Macedo (2017) nos fala que a BNCC foi criada da mesma forma que a necessidade de sua existência. Para a autora, esse documento não teria necessidade de ser construído, pois até o momento de sua criação não havia estudos de que uma formulação curricular nacional teria combatido as deficiências educacionais na luta contra o analfabetismo, a evasão escolar e a dificuldade de acesso à Educação para muitos do país.

A BNCC em seu texto oficial nos traz a justificativa de sua necessidade: “para além da garantia de acesso e permanência na escola, é necessário que sistemas, redes e escolas garantam um patamar comum de aprendizagens a

todos os estudantes” (BRASIL, 2017, p. 8). Ela também aponta uma ligação com o currículo de forma complementar, pois ambas possuem:

papéis complementares para assegurar as aprendizagens essenciais definidas para cada etapa da Educação Básica, uma vez que tais aprendizagens só se materializam mediante o conjunto de decisões que caracterizam o currículo em ação. São essas decisões que vão adequar as proposições da BNCC à realidade local, considerando a autonomia dos sistemas ou das redes de ensino e das instituições escolares, como também o contexto e as características dos alunos (BRASIL, 2017 p.16).

Em se tratando do processo do Currículo do Ensino de Ciências, esse documento traz cinco competências gerais, quadro 1, para garantir a aprendizagem. Na BNCC, competência é definida:

como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho (BRASIL, 2017 p. 8)

Quadro 1 - Competências gerais da BNCC

COMPETÊNCIAS GERAIS DA BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)
Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.

Fonte: (Adaptado da BNCC, 2023, p.09).

A partir da BNCC os objetivos a serem alcançados pelos discentes, durante as práticas educacionais nas aulas de ciências, são voltadas para o cumprimento das competências descritas no quadro acima. Tais competências direcionam a aprendizagem dos discentes para a promoção do desenvolvimento da Alfabetização Científica de forma a preparar o indivíduo para o exercício da sua atuação em sociedade e no mundo do trabalho.

Ainda de acordo com a BNCC, a inserção de novas formas de ensino deve ser realizada de forma a “possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum” (BRASIL, 2017, p. 321).

Seguindo esse princípio, os alunos serão direcionados a assumirem um papel no processo de aprendizagem, como sujeitos ativos a partir de atividades que os desafiam a investigar através da utilização de métodos científicos e lançarem mãos da interdisciplinaridade, buscando recursos em outras áreas de conhecimento para solução dos problemas apresentados por essas atividades.

Os três documentos trazidos nesta seção compartilham de um único objetivo em comum, o de formar cidadãos críticos, democráticos, participativos

e sujeitos de direitos, cada qual percorrendo caminhos diferentes de acordo com a perspectiva curricular de sua época.

Pensar o currículo é um exercício diário e constante para quem atua como mediador do processo de ensino aprendizagem dentro do ensino de Ciências. É compreender o currículo não como um instrumento imutável, mas como uma ferramenta mutável e transformadora da atuação do sujeito em sociedade.

É através do currículo que o Professor leva seu aluno a compreender que o saber científico é aplicado em seu dia a dia, e entender que a utilização de diferentes espaços, dentro e fora da escola, produz conhecimento.

Para que o Professor consiga desenvolver a conscientização mencionada em seu grupo de alunos, sua formação precisa estar amplamente pautada na Alfabetização Científica.

2.4 Formação dos professores de ciências naturais da educação básica

É a partir da Educação Infantil (EI) que a criança começa a ter seu primeiro contato com as Ciências. Neste segmento “elas têm a oportunidade de explorar ambientes e fenômenos e a relação com seu próprio corpo e bem-estar, em todos os campos de experiências” (BRASIL, 2017 p. 331). Esse processo é desenvolvido através de atividades que utilizem o lúdico, o contato com o meio ambiente e a relação com o próximo.

Uma trajetória na EI que estimule de forma integral o contato com a natureza, o (re)conhecimento do próprio corpo, contato com estratégias que façam desenvolver e manter hábitos saudáveis, cuidado com a saúde e com o ecossistema possibilita que esse educando chegue aos anos iniciais do Ensino Fundamental (AI), 1º ao 5º de escolaridade, com interesses e um olhar sensível e curioso para com a natureza e suas tecnologias, dando assim os primeiros passos para a Alfabetização Científica.

De acordo com Sasseron e Carvalho,

É preciso também proporcionar oportunidades para que os alunos tenham um entendimento público da ciência, ou seja, que sejam capazes de receber informações sobre temas relacionados à ciência, à tecnologia e aos modos como estes empreendimentos se relacionam com a sociedade e com o meio-ambiente e, frente a tais conhecimentos, sejam capazes de discutir tais informações, refletirem sobre os impactos que tais fatos podem representar e levar

à sociedade e ao meio ambiente e, como resultado de tudo isso, posicionarem-se criticamente frente ao tema (2008 p. 336)

Todo esse processo de aprendizagem é mediado pelo Professor, o sujeito que desperta, por meio de estratégias planejadas, o interesse por aprender no aluno. Esse profissional, que de acordo com o artigo 61 inciso I da LDB, deve possuir habilitação em Curso Normal a nível médio e/ou Pedagogia para atuar com EI e AI.

É esse Professor o responsável por ministrar, planejar e executar as aulas de Ciências nessas duas etapas da Educação Básica, os chamados Professores que ensinam Ciências.

Neste trabalho, entendemos o Professor que ensina Ciências como aquele que é responsável pelo ensino do componente curricular de Ciências da Natureza nos AI do Ensino Fundamental. Já o Professor de Ciências, docentes que ministram aulas das disciplinas de ciências naturais: biologia, química e física.

Para Souza e Chapani (2015) e Almeida (2019), o Professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental possui uma formação generalista e, por esse motivo, apresenta uma defasagem em seu currículo de formação, fato que pode refletir em sua prática nas aulas de Ciências. Tais profissionais podem ensinar, algumas vezes, conceitos errados, distorcidos e descontextualizados do cotidiano do aluno.

Em contrapartida, nos anos finais do Ensino Fundamental (AF), sexto ao nono ano de escolaridade, e no Ensino Médio (EM) as disciplinas de Ciências da Natureza são ministradas por Professores formados em nível superior em cursos de licenciatura.

De acordo com os PCN de Ciências (1998), o licenciando, no decorrer de sua formação, deve ser apresentado à história da ciência, ao método científico, à diversidade de seres vivos, sua estrutura, relação e interação com o meio ambiente. Esse futuro profissional é capacitado para desenvolver em seus alunos a visão crítica e a capacidade de utilizar os conhecimentos adquiridos na escola como ferramentas para solucionar problemas do cotidiano.

No entanto, tal formação apresenta falhas e lacunas em sua estrutura curricular, fazendo, por conseguinte, com que o ensino de Ciências seja desenvolvido também com falhas (MARQUES, 2016). Este é um dos fatores

que podem dificultar o processo de Alfabetização Científica dos estudantes e que reforça o ensino tradicional, pautado no distanciamento dos desafios enfrentados pelos educandos em seu cotidiano.

Martinez e Tozetto (2013) apontam como falhas e lacunas na formação inicial, com ênfase no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas:

a falta de articulação entre a teoria e a prática; a dicotomia entre formação específica e formação pedagógica; a necessidade de políticas públicas que articulem Estado e instituições de formação de Professores; a desarticulação entre a formação inicial e formação continuada; desvalorização do licenciado frente ao bacharel. No caso específico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, os problemas se ampliam: nas questões que se referem às relações de disputa que perpassam o campo de formação de Professores, na relação entre conhecimentos específicos e conhecimentos pedagógicos, a dicotomia entre Ciência e docência (MARTINEZ; TOZETTO, 2013, p. 01 - 02).

Para se lidar com essas falhas e preencher essas lacunas, o Professor necessita estar em constante formação, pois o conhecimento científico não é estático e, ao longo do tempo, é transformado.

Tendo em vista que há necessidade de o Professor estar em constante formação para atualização de sua prática, de modo a se aprofundar em conceitos mais modernos, com vistas a fortalecer o seu conhecimento científico e a consequente melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem, é importante a existência de formação continuada. Galindo e Inforsato (2016, p. 464) definem formação continuada como “realização de ação formativa posterior à outra ação formativa primária que se pode chamar de formação inicial”.

Nóvoa (2002) nos apresenta que o processo de aprendizado se dá diariamente e para esse processo ser eficaz depende de o Professor enxergar a escola como um ambiente que oportunize seu crescimento profissional, que se dá de forma permanente.

Ainda de acordo com Nóvoa (2019), a formação continuada se dá a partir das experiências adquiridas pelos Professores no chão da escola, trocando saberes com seus pares e em parceria com instituições externas ao ambiente escolar. Instituições essas que produzem pesquisas na área de ciências trazendo novas descobertas e produzindo novos saberes no campo científico.

Freire, por sua vez, defende que a formação continuada se torna necessária para se melhorar a sua futura prática quando diz que “é pensando

criticamente a prática de hoje ou de ontem é que pode melhorar a próxima prática” (1996, p. 43).

Candau (2013) alerta que tal formação

não pode ser concebida como um meio de acumulação (de cursos, palestras, seminários etc.) de conhecimentos ou de técnicas, e sim mediante um trabalho de reflexividade crítica sobre conhecimentos e práticas, de (re) construção permanente de uma identidade pessoal e profissional (2013, p. 312).

Partindo da visão de Candau e com aporte no pensamento de Nóvoa, a escola que possui o Professor tradicional, aquele que valoriza uma aula expositiva e incentiva o método da decoreba, está sendo substituída pela escola inovadora a qual possui “vários Professores trabalhando em espaços abertos com alunos e grupos de alunos” (NÓVOA, 2019, p.10). Espaços esses que vão além dos limites dos muros da escola que se denominam *espaços não-formais de ensino*.

2.5 Espaços não-formais de ensino

Durante toda a sua vida o ser humano está envolvido em processo de aprendizagem que muitas vezes é associado por nós, seres humanos, única e exclusivamente ao ambiente escolar. Porém, o processo de aprendizagem vai muito além dos muros da escola, podendo ocorrer em espaços como centros religiosos, nos parques, museus, no seio familiar e grupo de amigos.

Para Libâneo (2005) e Gohn (2006), os processos educativos podem ser classificados em formais, informais e não – formais, dependendo da intencionalidade, do ambiente onde ocorre e quem direciona o processo de ensino aprendizagem.

Jacobucci (2008) corrobora o pensamento de Libâneo (2005) e Gohn (2006) ao argumentar que a educação formal ocorre no ambiente escolar, possuindo uma intencionalidade que é parte de um currículo previamente planejado, que divide seu grupo de participantes de acordo com a idade e nível de conhecimento adquirido ao longo da vida escolar, que é controlado por órgãos fiscalizadores do Ministério da Educação (MEC) e garantida por Lei.

A educação não – formal ocorre em “territórios que acompanham as trajetórias de vida dos grupos e indivíduos, fora das escolas, em locais interativos intencionais” (GOHN, 2006, p.29), a qual falaremos com maiores detalhes mais adiante.

Gohn define educação não-formal como:

[...] um processo sociopolítico, cultural e pedagógico de formação para a cidadania, entendendo o político como a formação do indivíduo para interagir com o outro em sociedade. Ela designa um conjunto de práticas socioculturais de aprendizagem e produção de saberes, que envolve organizações/instituições, atividades, meios e formas variadas, assim como uma multiplicidade de programas e projetos sociais. A educação não-formal não é nativa, ela é construída por escolhas ou sob certas condicionalidades, há intencionalidades no seu desenvolvimento, o aprendizado não é espontâneo, não é dado por características da natureza, não é algo naturalizado. O aprendizado gerado e compartilhado na educação não-formal não é espontâneo porque os processos que o produzem têm intencionalidades e propostas (2014, p.40).

O outro tipo de Educação é a informal, que pode ser definida como aquela que ocorre de forma assistemática no seio familiar, igreja, grupos de amigos. Tem como objetivo desenvolver valores, crenças e trocas de experiências dos mais velhos para os mais novos, caso da relação familiar (GOHN, 2006).

Ao se propor a trabalhar com espaços não-formais de ensino, deve-se ter bem claro que esses locais são divididos em dois tipos: os institucionalizados, que temos como exemplo os museus, zoológicos, jardim botânico, e os não institucionalizados, que englobam locais como as praças, os jardins e as praias como afirmam Jacobucci (2008) e Queiroz (2017).

Os espaços institucionalizados, de acordo com Jacobucci (2008), possuem regularização junto aos órgãos públicos, equipe preparada e treinada para atender ao público e desenvolver atividades destinadas ao processo de aprendizagem objetivado pelo local. Já os espaços não institucionalizados são locais que não possuem registros nos órgãos públicos com finalidade de desenvolvimento de atividades educativas.

Ao escolher trabalhar com esse tipo de espaço educativo, tanto o institucionalizado como o não institucionalizado, cabe ao Professor realizar uma visita exploratória para conhecer o local e as suas potencialidades de

aprendizagem. Assim, o planejamento das atividades ocorrerá de forma clara e objetiva, evitando que durante a aplicação das atividades surjam erros prematuros.

As atividades promovidas pelo Professor juntamente à escola nesses espaços são denominadas por Oliveira (2016) de aulas-passeio. A autora define aulas-passeio como atividades que ocorrem do outro lado dos muros da escola, em espaços não-formais de Ensino, propiciando uma liberdade de aprendizagem ao educando e o fornecendo autonomia para se aprender e como aprender de acordo com o interesse dele, promovendo uma relação da aprendizagem com o lazer.

Jacobucci (2008) nos traz a ideia de que tais espaços possuem potencialidades de desenvolverem o conhecimento científico promovendo a Alfabetização Científica, conceito já discutido anteriormente neste trabalho.

Segundo Brito, esses espaços:

[...] podem ser elementos acessórios facilitadores nas práticas pedagógicas, o que os tornam fundamentais para a promoção de uma prática educacional centrada em propostas problematizadoras. Isto porque o caráter de não formalidade dessas instituições permite uma maior autonomia e flexibilidade no que tange à seleção de conteúdos, o que de fato aumenta as possibilidades de contextualização e do fazer científico, expressando possuir intrinsecamente um relevante papel para atividades voltadas para o ensino de ciências (2012, p.32).

Ao trabalhar com aulas-passeio promovidas nesses espaços, o Professor oportunizará, através das atividades pedagógicas propostas, que seus alunos pensem sobre o conhecimento popular, conhecido como senso comum, e o saber científico, os relacionando e lhes oferecendo a possibilidade de uma Aprendizagem Significativa². A partir da ação de desenvolver o conhecimento científico, o educador possibilita que o educando seja, de fato, um sujeito social e capaz de transformar a sua realidade, fazendo assim a ampliação do conhecimento científico a partir do uso desses espaços (SOUSA et al, 2019).

² Para Moreira (2021, p. 03) “na aprendizagem significativa há uma incorporação de conhecimentos estrutura cognitiva de forma substantiva, não arbitrária, com significado, com compreensão, com capacidades de explicação, descrição e transferência desses conhecimentos, inclusive a situações novas”. Este trabalho não pretende aprofundar a temática aqui trazida para ilustrar a teoria trabalhada nesta pesquisa.

2.6 O papel das mulheres negras no fazer científico

A Ciência, em sua grande parte, é construída por homens desde os tempos remotos. Ao longo dos anos, através de muita luta, as mulheres vêm ocupando seu espaço no campo científico, porém, na descrição das pessoas sobre os atores do fazer científico, elas ficam escondidas, muitas vezes não aparecendo como praticantes dessa atividade (RIBEIRO; SILVA, 2018).

Quando se fala de mulheres ganhando destaques na Ciência, nos remetemos, invariavelmente, à mulher branca. E a negra, onde fica nesse espaço? É nesse cenário de apagamento, que a cientista negra enfrenta desafios como o de ser mulher e negra, fato que a minimiza fazendo com que sua representação seja menor e muitas vezes inexistente.

Chassot (2019) nos leva a refletir sobre os atores do fazer científico quando nos apresenta sua literatura *A Ciência é masculina? É, sim senhora!* De acordo com o autor, por mais que vejamos as mulheres assumirem papéis de destaques em áreas científicas, que séculos atrás eram predominantemente masculinas, ainda é pequeno o número de mulheres cientistas no século atual.

Em seu trabalho, Chassot (2019) fez um levantamento de cientistas laureadas com o prêmio Nobel, e constatou que de 1903 a 2018, apenas 19 mulheres foram premiadas, sendo que 16 ganharam em parceria com homens e 03 sozinhas. É importante ressaltar que todas elas eram brancas.

Machado (2017) e Pinheiro (2020) apresentam em suas pesquisas uma série de cientistas negras que contribuíram com a evolução da Ciência através de seus trabalhos patenteados, sendo que nenhuma delas foi laureada com o prêmio Nobel.

A partir dessa análise, ousou reescrever inserindo mais um adjetivo a pergunta feita por Chassot como título de sua obra: *A Ciência é masculina [e branca]? É, sim senhora!*

De acordo com Xavier (2021, p. 53), há possibilidade de mudar essa história, através da Ciência de Mulheres Negras, que se define como “uma teoria crítica que se caracteriza pela valorização dos pontos de vista, da experiência e da articulação entre pensar e fazer de mulheres negras”. Tal

teoria parte do objetivo de utilizar as experiências femininas como ferramenta de pesquisa, tem como pressuposto a figura da mulher negra como cientista, e possui o desafio de romper com o fazer científico praticado exclusivamente por homens brancos. Será construído um fazer científico cujo modelo não privilegie uma formação eurocêntrica e que se manifesta de forma neutra (XAVIER, 2021).

A mulher negra a todo tempo sofre invisibilidade de seu protagonismo e feitos dentro da sociedade, é sempre retratada, aos olhos do colonizador (homem branco) na literatura, nas narrativas, como sujeito sem história, sem valor e submissa ao “seu senhor”.

Conceição Evaristo (2005, p. 1) aponta que “a representação literária da mulher negra ainda surge ancorada nas imagens de seu passado escravo, de corpo-procriação e/ou corpo-objeto de prazer do macho senhor”. Por essa visão colonizadora, desumanizante e objetificadora é que prevalece até os dias de hoje na sociedade o apagamento dos feitos dessas mulheres.

Para tais mulheres são mais dificultados o acesso à educação, e esse acesso é ofertado de forma precária, tendo como consequência a inserção em um mercado de trabalho que oferece remuneração também precária (GONZALEZ, 2020).

Gonzalez nos chama a atenção para o processo educativo quando diz que

“[...]nossas crianças são induzidas a acreditar que ser um homem branco e burguês constitui o grande ideal a ser conquistado. Em contraste, elas são também induzidas a considerar que ser uma mulher negra e pobre é um dos piores males. Devem-se levar em conta os efeitos da rejeição, da vergonha e da perda de identidade às quais nossas crianças são submetidas, especialmente as meninas negras. Um dos fatores que contribuem para as altas taxas de evasão escolar é justamente esse tipo de ideologia promovida nas escolas[...]” (2020, p. 145).

Para que a mulher negra ocupe seu espaço de direito no processo de fazer ciência, se faz necessário que a escola repense o seu currículo nas Ciências, inserindo suas crianças, principalmente meninas negras (futuros adultos), em atividades, feiras, rodas de conversas, visitações a espaços não-formais de ensino e apontem cientistas negras como protagonistas. É necessária a promoção um currículo inclusivo por parte da escola, além de

ser a organizadora de espaços que proporcionem atividades científicas para seus alunos, fazendo com que neles seja despertado o desejo de serem cientistas, como trataremos em seguida nas atividades metodológicas.

3 METODOLOGIA

3.1 Natureza da pesquisa

A presente pesquisa se caracteriza como pesquisa qualitativa, dedutiva e de questão exploratória. Trata-se de um trabalho que valoriza o discurso dos participantes. Para Martellie colaboradores (2020):

A pesquisa exploratória é uma metodologia que permite ao pesquisador, encontrar a solução de problemas sobre temas que ainda são pouco conhecidos ou pouco explorados, podendo ainda utilizar-se da união de outros tipos de metodologias como, pesquisa bibliográfica, estudo de caso e entrevista, fornecendo dados qualitativos ou quantitativos para a conclusão e permitirá um melhor conhecimento sobre o tema (2020, p. 473).

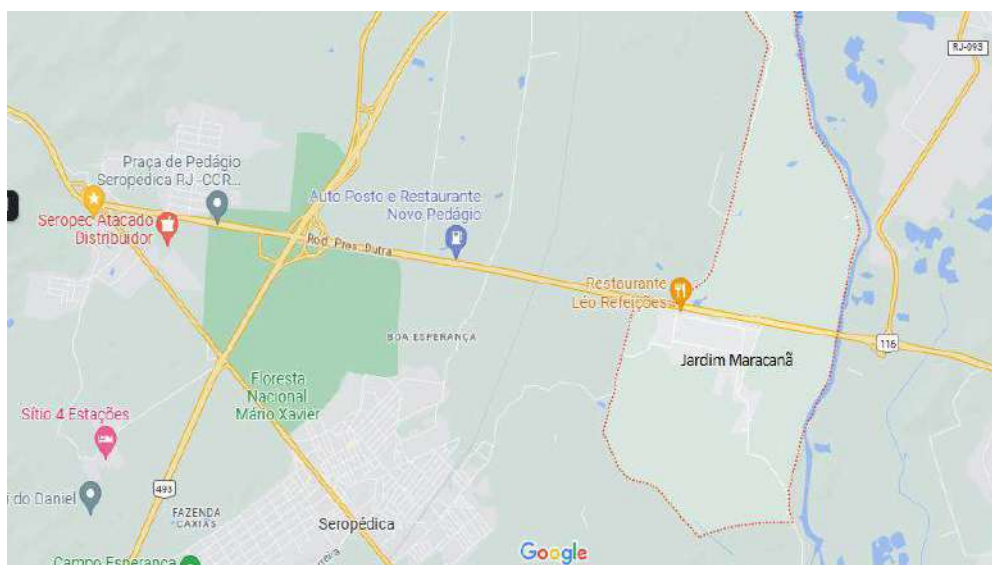
E traz alguns dos pressupostos da Pesquisa-ação, que está definida por Thiollent (2011, p. 20) como “uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo”.

Na análise dos dados tomaremos como referência as bases do pensamento de Laurence Bardin (2020), acerca da análise de conteúdo.

3.2 Contexto da pesquisa

Foi realizada com Professores de Ciências que atuam no segundo segmento do Ensino Fundamental e com alunos do nono ano de escolaridade do Ensino Fundamental II da Escola Municipalizada Bananal, sobre a visão destes grupos a respeito do fazer científico e seus atores. A escola está localizada no município de Seropédica – RJ, bairro Jardim Maracanã, às margens da Rodovia Nova Dutra fazendo fronteira com o Arco Metropolitano (figura 2). O projeto de pesquisa foi submetido à Plataforma Brasil, tendo sido aprovado, conforme será comentado mais adiante.

Figura 2 - Mapa da localização da Unidade Escolar



Fonte: Google maps

A escolha da escola para ser desenvolvida parte da pesquisa, se deu pela proximidade ao local de trabalho do pesquisador, ser de fácil acesso e pelo fato de a Direção da escola ter acolhido fortemente a proposta. É uma escola de zona rural, onde os alunos apresentam vulnerabilidade econômica e social.

Após o levantamento bibliográfico mencionado na revisão de literatura, o passo seguinte foi a realização de pesquisa, através de questionário, junto a Professores e Professoras de Ciências com atuação no segundo segmento do Ensino Fundamental, acerca de suas abordagens em sala de aula e sobre o fazer científico. A aplicação e coleta das respostas do questionário responde ao primeiro objetivo específico dessa pesquisa, ou seja, coletar informações sobre como estão sendo ministradas as aulas de Ciências.

O questionário (APÊNDICE A) aplicado aos Professores foi constituído por dez perguntas abertas e fechadas, dissertativas, que se encontram na tabela 3. Este ficou aberto por um prazo de dez dias corridos, para o qual houve prorrogação de mais cinco dias.

Tabela 3- Questionário

Qual seu município de atuação docente?

A escola em que atua como docente é: (☐) Pública (☐) Privada

Qual o ano de escolaridade de atuação?

O que você entende por Ciências?

Na sua concepção os estudantes compartilham da sua visão? Por quê?

Você acredita que o currículo escolar contribui para construir uma visão do fazer Ciência em sua alinhada com a sua?

De acordo com a sua experiência, os estudantes demonstram interesse nas aulas de Ciências?

Você trabalha a noção de ciência e do fazer científico em suas aulas? Como?

Você utiliza espaços não formais de educação em suas aulas? Quais? Por quê? Se necessário, dê exemplo (s)

Você está disposto a participar da avaliação de um Guia voltado aos Professores de Ciências que trabalham no segundo segmento do Ensino Fundamental, envolvendo espaços não formais de Ensino? (☐) Sim (☐) Não

O questionário foi construído através do *google forms* e disponibilizado aos Professores e Professoras via *Whatsapp* e *e-mail*.

Conforme pode ser percebido, a pesquisa versou sobre a identificação da abordagem do fazer científico e seus atores em suas aulas e se há utilização dos espaços não-formais, sejam eles institucionalizados ou não, na formação dos saberes de seus discentes.

A partir do levantamento mencionado, foram identificados os problemas curriculares referentes à temática dessa pesquisa e, a partir desse ponto, alcançamos o segundo objetivo específico: propor a inserção dos espaços não-formais no currículo escolar.

3.3 Atividades realizadas junto aos estudantes da escola e à professora da turma

Neste subcapítulo apresentaremos o percurso das atividades que foram desenvolvidas junto aos estudantes do 9º ano, participantes, e à Professora regente, que acompanhou o pesquisador e os alunos durante todas as

atividades. Estas atividades exploraram espaços formais e não-formais de ensino.

No primeiro encontro, os estudantes participantes e o pesquisador, mediados pela Professora regente, se apresentaram e foi realizada uma conversa para o levantamento dos conhecimentos prévios dos participantes sobre Ciência e o fazer científico. A atividade se desenvolveu no ambiente escolar, com o pesquisador apresentando todos os percursos do trabalho.

O segundo e terceiro encontros foram visitas guiadas a dois espaços não-formais de ensino, ambos localizados na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Já o quarto (último) encontro ocorreu na Unidade Escolar (U.E) e nele foi promovida uma roda de conversa com três cientistas negras de diferentes áreas da Ciência.

3.3.1 ENCONTRO 1 – Conhecendo a pesquisa

O primeiro encontro foi dividido em dois dias, como descrito a seguir.

A pesquisa foi inicialmente apresentada e descrita à Professora regente. Foi perguntado a ela sobre como o currículo de Ciências era trabalhado com a turma e se ela promovia discussões sobre o fazer científico e a figura do cientista. As respostas serão detalhadas nos resultados e discussões.

Primeiro momento do encontro 1:

No primeiro momento, o contato se fez na própria U.E, onde o pesquisador conheceu o grupo, incluindo a Professora da turma, e suas experiências com o tema abordado nesta pesquisa. É esse primeiro contato que Thiollent (2011) chama de fase exploratória, porque é a partir desse ponto que se fez o levantamento das “expectativas, os problemas da situação, as características da população” (p.56). Esse levantamento foi feito através de uma conversa com todo o grupo, onde o pesquisador se apresentou e deu a oportunidade para que cada participante se

apresentasse e falasse um pouco da sua experiência de vida com as Ciências.

Para Taquette e Minayo (2015), a relação entre pesquisador e pesquisado se dá dentro da pesquisa qualitativa, característica essa adotada na construção desse trabalho. Aqui o pesquisador, através do diálogo, desenvolveu uma relação de proximidade com os pesquisados. Deve ser mencionado que se acredita que tal relação influenciou nos resultados a serem obtidos.

Vale ressaltar que todos os encontros no momento das orientações, discussões e diálogos foram feitos com os participantes, ou seja, alunos e Professora da turma, pesquisador e convidados (mediadores das visitas guiadas, mediadores do museu e entrevistadas).

Ao fim do primeiro momento do encontro 1, cada participante recebeu dois documentos para serem entregues aos seus responsáveis e devolver para a direção escolar ou para o pesquisador. Tais documentos foram: o termo de divulgação de imagem por meio de vídeo, fotografia e autorização de participação na pesquisa (Anexos I e II).

Segundo momento do encontro 1:

No segundo momento foi realizado com os estudantes pesquisados um acróstico, definido pelo dicionário Michaelle (2023) como o surgimento de novas palavras a partir de uma letra de uma palavra já existente. Assim, essa nova palavra vai se cruzando com a que já existia. Foi feito junto aos alunos um levantamento do que eles entendem por fazer científico e o que é ser cientista, com vistas a atingir o terceiro objetivo específico, qual seja: identificar e analisar a concepção dos alunos do nono ano de escolaridade sobre o fazer científico e seus atores.

No acróstico mencionado, foram utilizados os dois seguintes termos geradores: “fazer científico” e “ser cientista”. Com base em ambos, cada aluno falou outra palavra que tivesse uma ligação com os dois e possuísse, em sua composição, alguma letra desses termos. A expectativa era de que surgissem palavras relacionadas à Ciência e, a partir daí, foram promovidas discussões a respeito da temática deste trabalho.

Em seguida, para finalizar a etapa de sondagem, foi apresentada aos discentes a figura 3. Tal apresentação possuía o intuito de verificar a

Figura 3 - Cientistas reunidos na Conferência de Solvay 1927
familiaridade com os personagens ali apresentados e observar a ocorrência de um possível estranhamento sobre a predominância de homens brancos.



Fonte: <https://www.oficinadanet.com.br/post/19178-a-fotografia-mais-inteligente-do-mundo> 31 de maio de 2017

No mesmo dia foi explicado aos participantes as próximas etapas da pesquisa, conforme a Tabela 3, como se dariam as aulas-passeio e os materiais a serem utilizados durante cada atividade, segundo consta na Tabela 4. Neste mesmo encontro, cada estudante recebeu um diário de campo (figura 4) para realizar seus registros nas demais atividades. Esse diário ficou de posse dos participantes ao longo de toda a pesquisa, para que pudessem detalhar seus registros em suas residências ou em um local e momento que julgassem tranquilo e calmo.

Figura 4 - Diários de Campo



Fonte: o autor, 2023

Para evitar perdas ou danos no diário de campo, os participantes foram orientados, durante todos os encontros, a tomarem os devidos cuidados de guardarem em um local seguro, caso fossem utilizar em casa, realizar em momentos que não estivessem fazendo outras atividades do tipo: alimentar, atividades escolares e momentos que não se encaixem na pesquisa.

Cabe mencionar que o diário de campo tem como função coletar materiais que irão compor um dos artefatos que compõem o Produto Educacional deste trabalho de Mestrado Profissional.

Abaixo podemos observar as tabelas 4 e 5, já mencionadas, que contém, respectivamente, cada atividade e os materiais que foram utilizados nas suas execuções:

Tabela 4 - Atividades

Atividades da pesquisa
Encontro para nos conhecermos e levantamento de hipóteses
Aplicação do questionário para os Professores
Atividade no Jardim Botânico da UFRRJ

Visita ao Museu do solo da UFRRJ

Elaboração das perguntas para a roda de conversa com a cientista

Roda de conversa com as cientistas

Tabela 5- Materiais

Materiais a serem utilizados nos encontros	
Encontro para conhecimento inicial – Pesquisador e estudantes	• Quadro branco • Piloto • Papel pardo
Aplicação do questionário para os Professores	• Link online
Atividade no Jardim Botânico da UFRRJ	• Lápis • Bloco de anotações • Câmera fotográfica • Celular • Lupa de mão • Água
Visita ao Museu de solos do Brasil da UFRRJ	• Lápis • Bloco de anotações • Câmera fotográfica • Celular • Água • Pincel • Cola • Solo • Diversas folhas de plantas
Elaboração das perguntas, pelos	• Lápis

participantes, para a roda de conversa com a cientista	• Bloco de anotações
Roda de conversa com as cientistas	• Lápis • Caderno de anotação • Câmera fotográfica • Celular

3.3.2 ENCONTRO 2 - Atividade no Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ)

O Encontro 2 consistiu em uma aula-passeio no Jardim botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), conforme as figuras 5 e 6, na qual os discentes, Professora regente e pesquisador estiveram inseridos dentro de um laboratório a céu aberto, já que o local é utilizado para pesquisas dos Departamentos de Ciências Biológicas, Ciências Agrícolas, entre outros, da Universidade.

Cada estudante participante recebeu uma lupa, para utilização na observação de organismos menores, e foram orientados a registrarem todas as suas observações por meio de fotografias, anotações e/ou desenhos em seu diário de campo fornecido no primeiro encontro.

Figura 5- a) b) Lago do Jardim Botânico



Fonte: O autor, 2023

Figura 6 - Canteiros de Plantas do Jardim Botânico da UFRRJ



Fonte: O autor, 2023

Esta atividade teve duração de aproximadamente 2 horas. E nela, sempre que possível, foram feitas abordagens interdisciplinares com os assuntos tratados na disciplina de história.

Momentos da atividade:

Primeira parada: Jardim das Amoras – Conversamos sobre a história do Município ao qual os alunos pertencem, Seropédica, que teve como fonte econômica inicial o bicho da seda. Discutimos o papel e a importância desse inseto dentro do ecossistema. Nesta primeira atividade, foi dado o ponto de partida para a apresentação dos nomes científicos das plantas, onde os alunos foram indagados sobre o porquê de existir nome popular e nome científico;

Segunda parada: Pau – Brasil – Discutimos sobre a história do Brasil e toda a polêmica que existe até hoje na exploração da madeira dessa árvore que causa um impacto no meio ambiente;

Terceira parada: Plantas Medicinais – Essa parada foi substituída pela criação de abelhas, pois o local em que ficam as plantas medicinais estava fechado para manutenção. Foi discutido os tipos de abelhas presentes na criação e sua importância para a manutenção do equilíbrio sistêmico.

Quarta parada: Viveiro de mudas – Fizemos observação das mudas, discutimos a respeito do local em que elas estão armazenadas, como se dá todo o processo de cuidados até serem transferidas para o espaço em que se tornarão plantas, e qual o objetivo dessa plantação.

Quinta parada: Roda de conversa – Momento de fechamento da aula-passeio, onde discutimos as impressões e observações que os alunos registraram em cada etapa da atividade. Neste ponto os alunos expuseram os registros que fizeram sobre o que foi observado de forma individual ou coletiva.

Ao longo de todo o percurso os alunos foram orientados a observarem as placas de identificação, estrutura e organização do espaço em que estão inseridos no momento e o nome científico de cada espécie que observaram.

3.3.3 ENCONTRO 3 - Atividade no Museu de Solos do Brasil

O terceiro encontro também consistiu de uma aula-passeio em espaço não-formal de ensino institucionalizado, dessa vez ao Museu de Solos (figura 7). Este espaço também está localizado na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

A atividade foi realizada por meio de uma visita guiada pela responsável das atividades desenvolvidas no espaço.

Figura 07 - Museu de Solos do Brasil



Fonte: O autor, 2023

A visitação compreendeu seis momentos, sendo o primeiro uma roda de conversa a respeito da importância do solo e a sua função para o ambiente. Do segundo ao quinto momento foi realizada a visita às exposições de diversos materiais ligados à formação do solo. Para o sexto momento, foi reservada a construção e a pintura livre com tinta de solo. Entretanto, devido ao tempo chuvoso e ao fato de que o espaço reservado pelo museu para a atividade é a céu aberto, esse momento foi cancelado pelos responsáveis do local.

Primeiro momento: Foi visitado o espaço em que se desenvolveu a explicação a respeito dos procedimentos realizados pelos cientistas para a preparação e coleta do solo (figura 8).

Figura 08 - Espaço inicial da visita



Fonte: O autor, 2023

Segundo momento: Visita à sala onde se encontram exposta os diferentes tipos de solos.

Nesta etapa foram explicados os locais geográficos em que se encontram e como se formam os diferentes tipos de solos (figura 9).

Exemplos: Organossolo, Neossolo, Planossolo, Argissolo etc.

Neste momento, também foi levantada a discussão acerca da diferenciação dos tipos de solos, seus horizontes, as vegetações que contribuem para a formação desses solos e se são de ambientes alagados (redutores) ou ambientes secos (oxidativos). Os participantes foram indagados se possuem familiaridade com o tipo de solo apresentado, se já viram os diferentes tipos de solos no seu dia a dia, quais desses solos eles possuem em sua casa ou nos caminhos que percorrem diariamente.

Durante toda a discussão, foram provocadas reflexões do porquê cada solo ser de uma coloração e possuir ou não diferentes tipos de raízes de vegetações, para que os discentes chegassem à compreensão sobre os diferentes tipos de solos que compõem o ambiente. Cabe mencionar que a Professora de Ciências da turma participou de toda a aula-passeio.

Figura 09 - Sala com diversos tipos de solos



Fonte: O autor, 2023

Terceiro momento: Nesse momento foi visitada a sala de formação do solo. Nela os participantes foram levados a discutirem as etapas da formação do solo através de cinco fatores, quais sejam:

1. Relevo;
2. Material de origem – Rocha;
3. O clima;
4. Os organismos;
5. Tempo.

Foi levantada a discussão de como esses cinco fatores em conjunto dão origem aos diferentes solos que foram apresentados no momento anterior (figura 10).

Figura 10- Os cinco fatores que dão origem aos diferentes solos



Fonte: O autor, 2023

No mesmo ambiente também estava disponível para visualização um cupinzeiro, cuja intenção é apresentar as suas dimensões, visto que há uma parte que geralmente não fica exposta, dentro do solo. Outro objetivo foi apresentar a interação e a importância dos insetos na formação do solo (figura 11).

Figura 11 - Cupinzeiro



Fonte: O autor, 2023

Também foi apresentada aos participantes uma topossequência, fazendo com que percebessem que, de acordo com a sua posição, que o formato do solo varia (figura 12).

Figura 12- Topossequência



Fonte: O autor, 2023

Quarto momento: o minhocário foi apresentado aos participantes, que foram convidados a observarem e a exporem a sua compreensão da relação da minhoca (anelídeo) com o solo.

A partir das colocações dos participantes foram explicadas a importância das minhocas para a manutenção do solo (figura 13). Também, nessa mesma sala, foi levantada a discussão sobre erosão trazendo a importância da vegetação para a contenção do solo (figura 14).



Fonte: O autor, 2023

Figura 14 - Degradação do Solo



Fonte: O autor, 2023

Quinto momento: Na sala da realização da visita, os participantes tiveram a oportunidade de conhecerem quadros de pintores externos à UFRRJ e pintores do curso de Belas Artes. Todas as obras artísticas expostas são pintadas com tinta de solo (figura 15).

Figura 15- Quadros pintados com tinta de solo



Fonte: O autor, 2023

Nesta mesma sala foram apresentadas as variedades de cores de tintas de solo, como se produz cada cor e a composição de material orgânico e inorgânico que o solo possui, dando ênfase ao magnetismo do mesmo (figura 16).

Sexto momento: No último momento seria realizada uma oficina de produção de tintas preparadas com solo (figura 18). Mas devido o tempo chuvoso, como explicado no início do texto a atividade foi cancelada.

Figura 18 - Oficina de produção de tinta



Fonte: O autor, 2023

Ao final do percurso pelo museu, foi realizada uma roda de conversa para discussão a respeito das impressões e aprendizados que cada aluno adquiriu com a aula-passeio. Participaram da roda o pesquisador, os estudantes e a Professora de Ciências.

Nesta discussão os participantes foram questionados:

- Se viram a Ciência sendo realizada em cada espaço e objeto em exposição;
- Se os espaços visitados e os locais de coleta dos solos podem ser considerados um laboratório;
- Se eles enxergaram alguma cientista ao longo da visitação, seja na guia da visita e/ou nas descrições de quem realizou a coleta e investigação dos objetos expostos.

Após as aulas-passeio, em que os participantes estiveram em contato com cientistas do sexo feminino, e foram apresentados, na prática, a dois laboratórios

não convencionais, foram inseridos em uma atividade de roda de conversa com Cientistas negras.

3.3.4 ENCONTRO 4 – Roda de conversa com as Cientistas

Nesta atividade aconteceu uma roda de conversa com as Cientistas negras que teve duração de 2h30min.

O encontro com as cientistas também aconteceu em formato de roda de conversa que, para Melo e Cruz (2014), é uma técnica adequada para um ambiente escolar pois possibilita uma abertura de diálogo e escuta entre os envolvidos na atividade promovendo uma maior aproximação entre os participantes. Como modalidade a roda de conversa adotou o padrão semiestruturada. Minayo (2014, p. 261) explica que esse tipo de conversa “combina perguntas fechadas e abertas, em que o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender à indagação formulada”.

Antes da roda de conversa, aconteceu um encontro entre o pesquisador e os participantes. O objetivo desse encontro foi a construção do roteiro inicial de perguntas.

Nesse encontro o pesquisador, como mediador, orientou os estudantes participantes na construção de suas perguntas iniciais. Essa condução se deu a partir dos tópicos abaixo:

- Trajetória de vida acadêmica;
- Machismo;
- Racismo;
- O cotidiano como cientistas:
 - ➔ Relação com cientistas do gênero masculino;
 - ➔ Representatividade em seu cotidiano;
- Perspectivas para o futuro.

Desse encontro se obteve um total de vinte perguntas para serem utilizadas na roda de conversa, conforme informado no parágrafo anterior .

3.3.5 Produto Educacional (PE)

O produto proposto como forma de intervenção no contexto abordado pela dissertação, se deu através de um guia de atividades (Artefato 1) denominado “Como ser cientista sem o jaleco branco?” ser utilizado em espaços formais e não-formais de ensino. O objetivo do guia é auxiliar o Professor em seu trabalho na conscientização do papel do cientista, o fazer Ciência e promover a Alfabetização Científica junto a seus alunos. As propostas contidas no Guia poderão ser adaptadas de acordo com o ano de escolaridade e ser utilizados por escolas localizadas no município de Seropédica e em municípios vizinhos, como Itaguaí, Paracambi, Nova Iguaçu e outros.

O Guia de Atividades é composto por três trilhas e uma roda de conversa classificadas da seguinte forma:

- ➔ Trilha 1 – Conhecendo o Jardim Botânico da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;
- ➔ Trilha 2 – Visitando o museu de solos: Um dia “Embaixo da terra”;
- ➔ Trilha 3 – Visitação ao Museu de Zoologia;
- ➔ Roda de conversa – De frente com as Cientistas.

As trilhas e a roda de conversa mencionadas foram descritas no Guia, de forma a serem reproduzidas ou replicadas pelos docentes da Educação Básica.

Antes da descrição dessas trilhas, os espaços não-formais citados foram visitados e revisitados pelo pesquisador para descrever de forma precisa as atividades e seu tempo de duração.

Ao fim da aplicação das atividades descritas anteriormente, foi construído com os discentes participantes um Diário intitulado: “Memórias dos dias que fomos cientistas...”, que reúne alguns textos e manifestações artísticas dos estudantes que participaram da pesquisa. Este é o segundo artefato que constitui o Produto Educacional (Artefato 2).

3.3.5.1 Artefato 1: Como ser cientista sem o jaleco branco?

A figura 19 apresenta a capa do Guia intitulado “Como ser cientista sem o jaleco branco?” que é composto pelas três trilhas e a roda de conversa a serem trabalhadas com os discentes visando à promoção da Alfabetização Científica e a desconstrução da visão estereotipada dos alunos sobre a Ciência e seus atores.

Tal artefato apresenta limitações em sua aplicação para o público alvo da Educação Especial e Inclusiva. Porém não apresenta um perfil excludente, tendo em vista que o docente que esteja utilizando esse artefato poderá realizar adaptações para trabalhar as trilhas e a roda de conversa de forma inclusiva, fazendo com que todos os discentes tenham seu espaço e atuação garantidos ao longo da execução das atividades.

Figura 19- Capa do Guia



Fonte: O autor, 2023

3.3.5.2 Artefato 2: Diário - "Memórias dos dias que fomos cientistas..."

A figura 20 apresenta a capa do Diário - "Memórias dos dias que fomos cientistas..." composto por alguns textos e manifestações artísticas dos estudantes participantes da pesquisa, a partir das suas anotações nas atividades das trilhas do Artefato 1.

Figura 20 - Capa do Diário



Fonte: O autor, 2023

A construção do Artefato 2 foi realizada com o auxílio do Canva³, construindo alguns dos elementos que compõem a capa e às páginas do Diário. Com isso, nesta obra encontramos produções artísticas dos participantes e produções dos organizadores.

3.3.6 Ferramentas de registro de dados

Nesta seção apresentaremos as ferramentas utilizadas para coletar os dados ao longo do caminho metodológico percorrido por esta pesquisa.

Professores de Ciências:

A primeira ferramenta, conforme já mencionado, foi o questionário elaborado no *Google Forms* que foi a eles disponibilizado por grupos de WhatsApp e e-mails.

Encontro 1:

As ferramentas de registro de dados relativos ao primeiro dia foram utilizadas de acordo com o momento das atividades do Encontro, apresentados nos pontos abaixo.

- O primeiro e o segundo momento foram registrados por fotografias, vídeo e/ou áudio (utilizando o telefone celular do próprio pesquisador) e pelos registros no diário de campo do pesquisador, com o acréscimo do acróstico construído pelos participantes;

Em relação à ferramenta de captação de vídeo e áudio não foi possível devido a problemas com o celular do pesquisador, onde o mesmo só conseguiu registrar através de fotos e anotações no diário de campo.

Encontros 2 e 3:

Nesta etapa da pesquisa foram utilizados alguns vídeos feitos pelo celular, que durante os registros começou a esquentar e desligou, por registros fotográficos acrescidas dos registros que os estudantes fizeram em seus diários de campo.

³Site de produção design gráfico que possibilita a produção de artes para apresentação de trabalhos, folhetos, fanzines entre outros trabalhos artísticos.

O pesquisador esteve atento às expressões, comportamentos e diálogos que os participantes desenvolveram de forma coletiva e/ou individual no decorrer da atividade, bem como os maiores interesses e menores interesses pelas atividades que realizaram ao longo das aulas-passeio.

Encontro 4:

Este encontro também foi registrado por meio de gravação de áudio através de aparelho celular que, posteriormente, foi utilizado pelo pesquisador para análise dos dados.

As perguntas, construídas pelos próprios participantes no encontro que antecedeu a roda de conversa com as cientistas, foram registradas de forma individual pelos participantes em seus diários de campo e o pesquisador registrou também em seu diário de campo indicando de quem é a autoria. Vale ressaltar que para preservação da identidade dos participantes os nomes apresentados são todos fictícios.

4.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados aqui narrados foram analisados de acordo com as três etapas sugeridas por Bardin (2020):

- Organização dos dados coletados;
- Codificação desses dados;
- Categorização.

Ao longo do texto apresentaremos algumas narrativas dos participantes da pesquisa, ao lado as expressões que esboçaram ao realizarem essas narrativas a respeito do que estava sendo apresentado no momento da verbalização (estará representada entre parentêses) e a categorização dela (se apresentará sublinhada em negrito).

4.1 Organização dos dados

A organização dos dados coletados ao longo da aplicação da metodologia passou por uma pré-análise. Estes dados constituíram o que Bardin (2020, p. 122)

chama de *corpus* e define como “o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos ao procedimento analítico”.

A pesquisa apresentou o seguinte corpus:

- ➔ Registro pelo arquivo do *Google Forms* das respostas da pesquisa com Professores de Ciências;
- ➔ Registro por anotações das falas, expressões, balbuciações e postura corporal dos participantes da pesquisa ao longo da visita ao Jardim Botânico e ao Museu dos Solos da UFRRJ;
- ➔ Registros realizados pelos alunos, por meio de desenhos, anotações, textos etc, da experiência vivida ao longo das aulas-passeio na UFRRJ;
- ➔ Registro da elaboração das perguntas, produzidas pelos próprios participantes na primeira parte do quarto encontro, a serem realizadas na roda de conversa com as cientistas
- ➔ Registro por escrito e áudio da roda de conversa com as cientistas.

Após a primeira etapa da pré-análise, foi realizada uma leitura que Bardin (2020) denominou de *leitura flutuante* de todo o corpus. Em seguida se construiu a referenciação em que foram dados códigos para as produções desenvolvidas por cada participante da pesquisa.

4.2 Codificação e Categorização dos dados

A codificação foi realizada pela unidade de registro temática que buscou levantar a opinião do participante da pesquisa a respeito do assunto em que eles foram inseridos para que assim, o pesquisador pudesse estudar essas opiniões e alcançar o(s) objetivo(s) da pesquisa (BARDIN, 2020).

Os dados coletados foram de comunicação do tipo linguístico (oral e escrito).

As falas, escritas e desenhos dos participantes foram categorizados de acordo com os códigos apresentados na tabela a seguir:

Tabela 6 - Categorias e quantidade em que aparecem no texto

CATEGORIA	QUANTIDADE DE FALAS
Concepção do fazer Ciência	44
Concepção do local em que se faz Ciência	15
Concepção de Ciência	15
Ciência e vida pessoal	14
Raça dx cientista	12
Gênero dx⁴ cientista	10
Tipo de Ciência	05
Trajes de cientista	04
Meio de propagação da Ciência	03

Fonte: O autor, 2024.

4.3 Pesquisa remota com Professores de Ciências

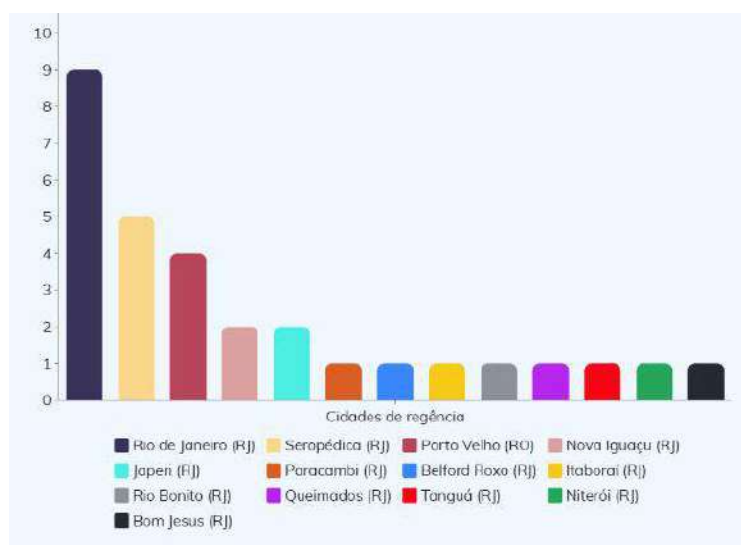
Os participantes, como já mencionado neste trabalho, receberam o link através de *Whatsapp* e e-mail pessoal acompanhado de uma mensagem explicando a respeito da pesquisa e informando que a participação se daria de forma voluntária.

Em relação à pesquisa remota, tivemos 31 participantes divididos por alguns municípios do Rio de Janeiro e por um município do Estado de Rondônia, como apresentado no gráfico 1.

O link de resposta ficou disponibilizado por um período de quinze dias, prorrogados por outros cinco dias além do que havia sido pensado no início.

Ao analisar o gráfico, podemos perceber que a grande maioria dos Professores que participaram da pesquisa são de municípios que fazem divisa com o município de aplicação das atividades deste trabalho.

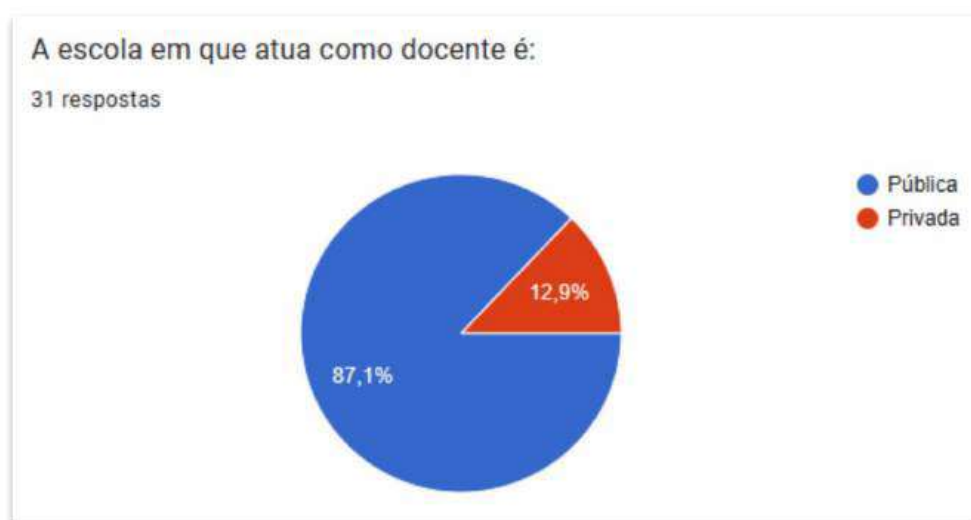
⁴ Optou-se por usar a letra x no lugar da vogal para representar os diferentes gêneros que abarcam a figura humana na prática do fazer científico, acreditando que assim torne este trabalho mais inclusivo na diversidade.



Fonte: o autor, 2023

Em seguida perguntamos aos participantes em qual rede de ensino atuavam como regentes da disciplina de Ciências e obtivemos um total de 27 Professores (87,1%) atuantes da rede pública de ensino e 04 (12,9%) atuantes da rede particular, como nos apresenta o gráfico 2.

Gráfico 2 – Tipo de rede de ensino em que o participante atua



Fonte: o autor, 2023

Com a terceira pergunta queríamos saber se o público participante leciona no Ensino Fundamental II ou no Ensino Médio.

A grande maioria (22 participantes) leciona para o Ensino Fundamental II em turmas do sexto ao nono ano de Escolaridade, os demais em turmas de primeiro ao terceiro ano do Ensino Médio.

Esses resultados nos apresentam que o maior número de participantes atua diretamente com a disciplina de Ciências Naturais e no segmento em que se desenvolve a presente pesquisa (nono ano de escolaridade do Ensino Fundamental).

Após as perguntas que visavam conhecermos o perfil de trabalho dos Professores, iniciamos as perguntas que buscavam compreender sobre a concepção de Ciência e do fazer científico e como essa concepção influencia em sua prática pedagógica.

Nesse contexto apareceram novas categorias (além das já mencionadas anteriormente no texto) e sua frequência de aparecimento dentro das 31 respostas obtidas para cada pergunta aberta, são apresentadas na tabela 7.

Vale destacar que todas as respostas versaram dentro das categorias ligadas a cada pergunta que está na tabela.

Tabela 7–Categoria desta etapa e a respectiva frequência.

Pergunta 1: O que você entende por Ciências? E sobre o fazer científico?

Categoria	Frequência
Visão reducionista	06
Saber Científico como prática do cotidiano	25

Pergunta 2: Na sua concepção os estudantes compartilham da sua visão? Por quê?

Categoria	Frequência
Visão igualitária	11
Visão diferenciada	20

Pergunta 3: Você acredita que o currículo escolar contribui para construir uma visão do fazer Ciência alinhada com a sua?

Categoria	Frequência
Currículo alinhado	16
Currículo desalinhado	15

Pergunta 4: De acordo com a sua experiência, os estudantes demonstram

interesse nas aulas de Ciências?

Categoria	Frequência
Algum interesse	23
Falta de interesse	08

Pergunta 5: Você trabalha a noção de Ciência e do fazer científico em suas aulas? Como?

Categoria	Frequência
Quase sempre trabalha	26
Não trabalha	05

Pergunta 6: Você utiliza espaços não-formais de ensino em suas aulas? Quais? Se necessário, dê exemplo(s)

Categoria	Frequência
Utilização dos espaços	21
Não utilização dos espaços	10

Fonte: O autor, 2024

Com a primeira pergunta desse bloco, buscamos compreender como é a visão do Professor sobre as duas temáticas de investigação deste trabalho.

Abaixo destacamos algumas das respostas e a qual categoria elas pertencem.

*Professor 1⁵: Ciências naturais, que é a disciplina que ministra é o estudo das diversas formas de vida e suas interações com o meio. O fazer científico é feito com base em fatos que, historicamente, podem sofrer mudanças, visto que a ciência não é pura, nem regida por uma verdade absoluta. **Visão reducionista***

*Professor 2: Ciências é uma forma de conhecimento adquirida através do método científico. O fazer científico está no nosso dia a dia, porém, muitas vezes não percebemos isso, achamos que apenas nos laboratórios ou universidades a ciência é realizada. **Saber Científico como prática do cotidiano***

⁵ Por ser uma pesquisa onde não foi solicitado que os participantes se identificassem, os chamaremos de Professor 1, Professor 2...

*Professor 3: Disciplina que compreende vários saberes da natureza, físicos, químicos e biológicos. O fazer científico trata-se da observação e utilização desses saberes na vida cotidiana. **Visão reducionista***

*Professor 4: Uma disciplina fundamental para o entendimento do mecanismo 'VIDA'. Instrumento pelo qual se chega ao pleno conhecimento deste mecanismo. **Visão reducionista***

*Professor 5: Ciências formam um conjunto de conhecimentos que buscam a compreensão dos fenômenos observados no mundo, mediante a utilização de métodos específicos. O fazer científico compreende múltiplas ações: a pesquisa, o compartilhamento de conhecimento, o auxílio na criação de políticas públicas, a aplicação do conhecimento na resolução de problemas, a busca por soluções que contribuam para o bem-estar dos indivíduos, entre outros. **Saber Científico como prática do cotidiano***

Com o aparecimento da categoria Visão reducionista em uma frequência menor, conseguimos observar através dos discursos produzidos que a Alfabetização Científica se encontra presente na atuação da maioria dos Professores de Ciências entrevistados (SASSERON; CARVALHO, 2008).

As respostas elencadas na segunda pergunta aberta foram agrupadas em duas categorias a de *Visão igualitária* e *Visão diferenciada* ao respondente da pesquisa tendo uma predominância da segunda categoria

Destacamos algumas respostas apresentadas

Professor 1: Não. A maioria vive em regiões com pouco acesso a melhorias, além de não possuírem acesso adequado a fontes digitais de informações confiáveis. **Visão diferenciada**

Professor 2: Não. Falta uma abordagem que privilegie a aproximação da ciência do cotidiano discente. **Visão diferenciada**

Professor 3: Muito provavelmente, não. **Visão diferenciada**

Professor 4: Hoje em dia, esta geração está perdida e desinteressada. Salvo alguns do ensino particular. **Visão diferenciada**

Professor 5: Não! As escolas nem tem laboratório. **Visão diferenciada**

É notório, mesmo com a maioria das respostas à pergunta levando a um direcionamento da compreensão de que a Alfabetização Científica se faz presente na atuação docente desses Professores, se vê que ela não está sendo promovida da maneira completamente plena quando analisamos as respostas em destaque da segunda pergunta.

Essa dificuldade em promover a Alfabetização Científica da forma esperada, pode ser oriunda da formação inicial do Professor, como nos apresentam Martinez e Tozetto (2013) e Marques (2016) ao nos dizerem que tal formação inicial é baseada na desconexão com o cotidiano social causando a falta de articulação entre o que se aprende na teoria e o que se vivência no dia a dia.

Para se vencer esses obstáculos se fazem necessário que o Professor esteja em processo de formação continuada, que esteja em contato com situações que o oportunizem a refletir sobre sua prática docente e não apenas enxergar essa capacitação como mais um diploma para o currículo (CANDAU, 2013). Isso é ilustrado pela resposta do Professor quatro, ao realizar destacar algo bem problemática referente aos diferentes públicos de discentes.

É notório que esse Professor tem uma necessidade de refletir sobre sua prática frente aos educandos, se tornar mais sensível às diferentes experiências, culturas e conhecimentos que a escola abarca. Esse Professor precisa compreender que toda essa bagagem trazida por seus educandos é passível de aprendizagem. É o currículo que chamamos de oculto (MATOS, 2018).

Outra narrativa que reforça a necessidade de uma formação continuada é a do Professor cinco. As aulas de Ciências, para se tornarem mais atrativas e interligadas aos desafios do cotidiano, não precisam estar associadas ao laboratório (acreditamos que seja o tradicional). Vários espaços nos arredores da escola, como a praça do bairro, podem se transformar em um espaço não-formal de Ensino e promover a Alfabetização Científica (QUEIROZ, 2017, SASSERON; MACHADO, 2017).

Para a terceira pergunta surgiram mais duas categorias, Currículo alinhado e Currículo desalinhado⁶. Em seguida apresentamos algumas respostas.

*Professor 1: O currículo contribui, mas o espaço para realização dos experimentos não existe e a quantidade de alunos impossibilita. **Currículo alinhado***

*Professor 2: Deveria, mas a falta de recursos e a maneira como administram o tempo escolar acabam deixando pouco tempo para um bom trabalho do Professor. **Currículo desalinhado***

Em sua maioria, os participantes (total de 16) responderam dentro da categoria currículo alinhado, mesmo apresentando algumas ressalvas, como o caso dos Professores apresentados acima.

O Professor um, ao dizer que não existem espaços para realização de aulas práticas nos apresenta uma visão bem reducionista da prática do fazer científico. Como sabemos, existem diversos espaços que podem ser utilizados como laboratório. Uma aula-passeio pelo bairro já insere os discentes em um grande laboratório onde podem problematizar e discutir soluções para os desafios do cotidiano presente nas observações daquele momento (OLIVEIRA, 2016). Este é o caminho para a Alfabetização Científica.

O Professor dois acredita que o maior motivo de se ter um currículo desalinhado seja a organização escolar, o que é corroborado pelas pesquisas de Macedo (2017) quando afirma em seu trabalho que não há necessidade de se ter a BNCC, porque as deficiências educacionais continuam presentes em todo ambiente escolar, fazendo com que o docente encontre barreiras para desenvolver um bom trabalho.

Na quarta pergunta aberta surgiram as categorias: *Algum interesse e Falta de interesse*. Abaixo apresentamos algumas respostas agrupadas nessas categorias

*Professor 1: Muitos dizem que gostam de ciências, principalmente, a parte tecnológica. **Algum interesse***

⁶ Neste texto entendemos por currículo alinhado aquele que fornece o desenvolvimento, no discente, de uma visão sobre o fazer Ciência igual ou próxima a do docente (Essa visão pode ser errada ou correta). Já o currículo desalinhado entendemos como aquele que desenvolve uma visão diferente da que o docente possui.

*Professor 2: Muito, principalmente nas aulas práticas ou que dependam de sua participação. **Algum interesse***

As respostas organizadas na categoria *Falta de interesse* foram bem curtas, onde a maioria se utilizou da palavra não.

Observamos apredominância da categoria *algum interesse* (23) que os discentes possuem curiosidades pelo fazer científico, muitas vezes influenciados seja pelos desenhos criativos e pelos desenhos educativos (MESQUITA; SOARES, 2008).

As respostas da última pergunta aberta foram categorizadas em *Quase sempre trabalha e não trabalha*, tendo uma frequência maior a primeira.

Trazemos, logo abaixo, algumas narrativas:

Professor 1: Sim. Através de aulas práticas e experimentais, de campo etc.

Quase sempre trabalha

*Professor 2: Fazendo eles vivenciarem na prática estudos sobre diversos assuntos em contato com a prática. **Quase sempre trabalha***

*Professor 3: Sim. De uma forma interdisciplinar, através das artes visuais, na leitura das obras de artistas ativistas (ativistas) que tratam de temas ligados ao meio ambiente e ecológico, como por exemplo: Sebastião Salgado, Margareth Mee, artistas grafiteiros e outros ambientalistas. **Quase sempre trabalha***

Professor 4: Não tenho tempo durante o ano letivo para isso, na maior parte das vezes temos que seguir o material didático o qual não aborda o tema.

Não trabalha

As respostas dos Professores 1 e 2 demonstram que por maiores que sejam as dificuldades no processo de Ensino de Ciências os Professores procuram desenvolver a noção de Ciência e fazer científico em seus discentes, promovendo a Alfabetização Científica, utilizando ferramentas do contexto social como as aulas de campo (aulas-passeio) e os diversos assuntos do cotidiano (CHASSOT, 2003).

A narrativa do Professor 3 demonstra que ele cumpre a competência da BNCC, “Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar

aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva”, já descrita em capítulos anteriores deste trabalho, ao se utilizar da interdisciplinaridade recorrendo aos conhecimentos construídos por outras áreas do conhecimento para promover o ensino de Ciências (BRASIL, 2017, p. 09).

A narrativa do Professor 4 nos mostra que ele possui uma concepção do tema como conteúdo isolado, o que reforça a necessidade de estar inserido em uma formação continuada para que desenvolva um olhar mais abrangente sobre o que é Ciência e o fazer científico.

As categorias identificadas na última pergunta foram *Utilização dos espaços e Não utilização dos espaços não-formais*, sendo que a primeira foi com maior frequência. Mas essa frequência maior não significa que de fato esses educadores se utilizam desses espaços para proporcionarem uma aula de Ciências mais interativa e voltada para a Alfabetização Científica. Alguns responderam que sim, mas ao exemplificar os espaços apresentaram espaços ligados ao ensino formal, ou seja, espaços que estão inseridos no interior da escola.

Um ponto que deve ser destacado é que podemos perceber, pelas respostas a seguir, que os Professores confundem o que são espaços formais e não-formais de ensino.

Professor 1: O auditório para filmes que tenham aver com o conteúdo em questão. E também com eventos como calculando.

Professor 2: Sim. O pátio, a sala de vídeo.

Professor 3: Sim. Os canteiros do pátio da escola.

Essas respostas nos revelam uma deficiência na formação inicial desse Professor. Para Marques (2016), essa deficiência dificulta a promoção da Alfabetização Científica, fazendo com que o Professor acabe promovendo uma aula de Ciências tradicional, desconectada da realidade e favorecendo o processo de “decoreba”.

Para finalizarmos o questionário, foi perguntado se os participantes estariam dispostos a participarem da avaliação de um Guia voltado aos Professores de Ciências que trabalham com o segundo segmento do Ensino Fundamental,

envolvendo espaços não-formais de Ensino. Este guia é um dos artefatos do produto desenvolvido para essa pesquisa.

Vinte e oito dos trinta e um participantes responderam que se interessavam em participar dessa atividade. O restante, por motivos não externados, informaram que não participariam.

Essa participação pode ser considerada uma formação continuada, tendo em vista que estarão inseridos em espaços não-formais de ensino desenvolvendo atividades para a promoção e divulgação da Alfabetização Científica.

4.4 Conversa com a professora regente da turma

Antes de entrar na turma para o primeiro contato com os participantes, o pesquisador se reuniu com a Professora de Ciências, na sala dos Professores, a fim de lhe explicar o intuito da pesquisa e contar um pouco da sua trajetória até a chegada no momento atual, já descrita na introdução deste trabalho.

Este contato se fez necessário tanto para o pesquisador quanto para a Professora, que acompanhou todo o processo deste trabalho, se familiarizassem um com o outro, a fim de que se desenvolvesse uma parceria de ambas as partes.

Ao fim da explicação, o pesquisador solicitou que a Professora respondesse algumas perguntas oralmente, e cujas respostas foram registradas abaixo:

Pesquisador: A senhora acredita que o currículo entregue pela secretaria de educação municipal traz o fazer científico e a figura do cientista como proposta ao longo do ano letivo?

*Professora: Antigamente sim, após a publicação da BNCC o currículo ficou misturado e dificulta o processo. (Expressão de tristeza) **Concepção de Ciência***

Pesquisador: O que seria o currículo “misturado”?

Professora: Ao mesmo tempo em que estamos falando de células, já temos que falar da tabela periódica, de conceitos de física e ecologia... Não segue uma

linha de ensino como antigamente. (Expressão de desespero) **Concepção do fazer Ciência**

[Neste momento a entrevista precisou ser interrompida por ter chegado à hora de a Professora assumir a turma e iniciar a aula do dia].

Nota-se que a Professora apresenta uma compreensão do fazer científico desassociado dos conteúdos curriculares que são fornecidos para o processo de ensino aprendizagem dos discentes. De acordo com Freitas e colaboradores (2016), o Professor de Ciências precisa desenvolver uma bagagem que o leve a compreender que ensinar é formar sujeitos capazes de utilizarem os conhecimentos científicos nas resoluções dos desafios diários presentes no seu cotidiano. Isso é alfabetizar cientificamente, como menciona Chassot (2003) em sua literatura.

4.5 Encontro 1

O primeiro encontro foi realizado com o intuito de se desenvolver uma aproximação entre o pesquisador, Professor regente da turma e participantes para deixá-los cientes de todas as etapas do desenvolvimento da pesquisa.

Como dito anteriormente no texto, esse encontro foi dividido em dois momentos. No primeiro momento (dia um), os 15 alunos da turma se apresentaram falando seu nome, idade e respondendo a pergunta: *O que vem a sua mente ao ouvir a palavra Ciência?* Como demonstrado no quadro 2 abaixo.

Quadro 2 - Respostas da pergunta inicial

Nome do participante ⁷	Respostas
Augusto	<i>Matéria que estudamos na escola desde quando entramos lá no infantil (Expressão séria) <u>Concepção de Ciência</u></i>
Valentim	<i>Ora, é o que a Professora (nome da Professora) passa duas vezes na semana para a gente (Expressão de riso) <u>Concepção de Ciência</u></i>
Bryan	<i>É atividades do cientista (Expressão séria) <u>Concepção de Ciência; Concepção de fazer Ciência</u></i>
José	<i>São os elementos químicos... acho que é... cobre, carbono e os outros bagulhos da tabela periódica. Né, Professora? (expressão pensativa) <u>Concepção de fazer Ciência</u></i>
Ana	<i>Depende, por exemplo... a vacina do covid é ciência (expressão séria) <u>Concepção de fazer Ciência</u></i>
Liz	<i>Outro dia o Professor de geografia falou que a matéria dele é uma ciência (expressão de riso) <u>Concepção de Ciência</u></i>
Bernardo	<i>Só sei que é chato, gosto da Professora. Só não gosto do que ela ensina... Professora te amo mas Ciência é chatão. (Postura corporal agitada se levantando com a expressão séria) <u>Concepção de CiênciaConcepção do local em que se faz CiênciaConcepção do fazer Ciência</u></i>
Carla	<i>É a matéria da escola (Expressão de riso) <u>Concepção de Ciência</u></i>
Débora	<i>A Química misturada com a Biologia e Física (expressão séria) <u>Concepção do fazer Ciência</u></i>

Os demais participantes não quiseram se manifestar ou repetiram a mesma resposta que a da Carla “É a matéria da escola”.

⁷Como já foi mencionado no texto, os nomes que aparecem ao longo dos resultados e discussões são todos fictícios para proteger e resguardar a imagem dos participantes.

Ao analisar os dados obtidos, é notório que a categoria que apareceu com maior frequência foi à *concepção do fazer Ciência*, seguida pela *concepção de Ciência*.

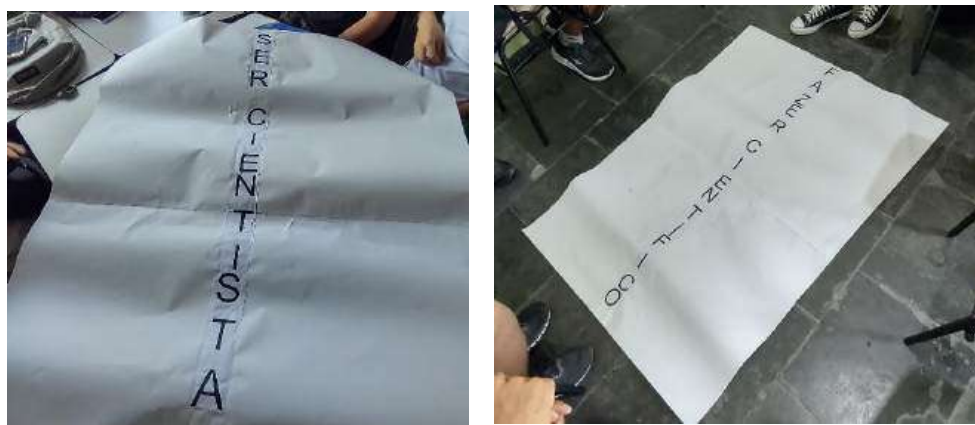
As falas dos participantes, em sua maioria, limitam a Ciência como uma prática exclusiva da disciplina de Ciências Biológicas que está inserida no currículo escolar. Goldschmidt, Goldschmidt Júnior e Loreto (2014) apontam que esse tipo de fala mostra como a prática do ensino de Ciências tem desenvolvido diversas visões reduzidas nos discentes a respeito do fazer científico.

Percebe-se que falta uma prática de ensino voltada para a Alfabetização Científica, onde os discentes são inseridos nas práticas científicas do seu cotidiano na resolução de problemas sociais que visam à utilização dos conhecimentos científicos.

Ao fim desse primeiro momento, cada aluno recebeu o termo de consentimento livre e esclarecido. O pesquisador explicou que o mesmo deveria ser assinado pelo responsável legal, caso eles quisessem participar de todas as atividades, e deveria ser entregue à direção escolar antes do próximo encontro, que aconteceu na semana seguinte.

No segundo momento do encontro 1, o pesquisador já estava com as autorizações de participação em mãos, cabe mencionar que todos os discentes entregaram a autorização. Então deu-se prosseguimento à realização da segunda atividade de sondagem, acróstico construído em folha de papel 40 quilos como mostra a figura abaixo:

Figura 21- Acróstico



Fonte: o autor, 2023

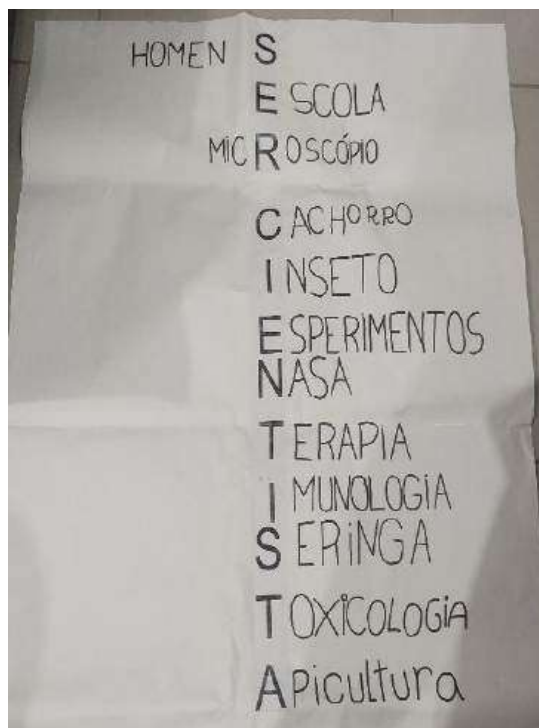
Iniciamos o acróstico pelo tema “*Ser Cientista*” e o pesquisador explicou que cada participante deveria falar uma palavra, ou mais, relacionada ao tema gerador que tivesse alguma das letras do termo. Essa letra poderia aparecer no início, no meio ou no fim das palavras.

Os termos que surgiram são apresentados no quadro 3 e na figura 22.

Quadro 3 - Palavras do termo “Ser Cientista”

PALAVRAS DO TERMO <i>SER CIENTISTA</i>	
Homens	Experimento
Escola	Nasa
Microscópio	Terapia
Cachorro	Imunologia
Inseto	Seringa
Toxicologia	Apicultura

Figura 22- Ser Cientista



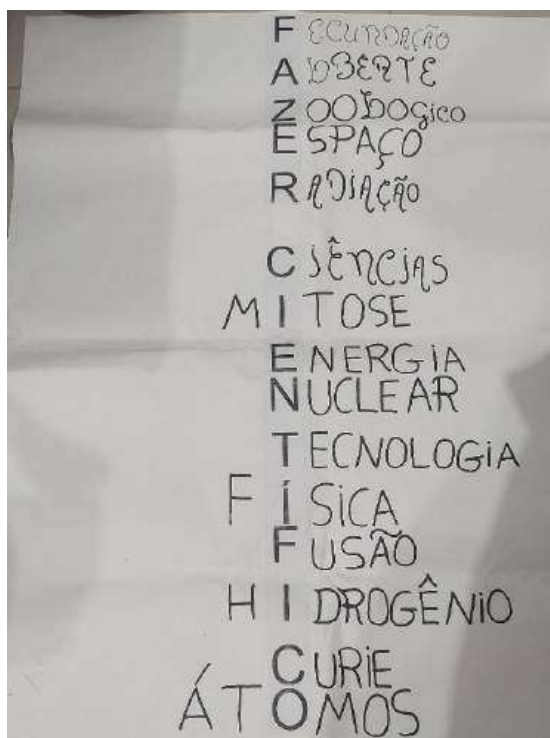
Fonte: o autor, 2023

Em seguida passamos para o acróstico com o termo “*Fazer Científico*”. As palavras estão apresentadas no quadro 4 e na figura 23.

Quadro 4 - Palavras do termo “fazer científico”

PALAVRAS DO TERMO FAZER CIENTÍFICO	
Fecundação	Nuclear
Albert Einstein	Tecnologia
Zoológico	Física
Espaço	Fusão
Radiação	Hidrogênio
Ciências	Curie
Mitose	Átomo
Energia	

Figura 23- Fazer Científico



Fonte: o autor, 2023

Os resultados da segunda sondagem evidenciam que os participantes reduzem o conceito de Ciência apenas às da natureza excluindo as Ciências Sociais, Ciências Humanas e Ciências Exatas. Quando se trata de gênero a figura masculina predomina, isso se confirma quando aparece a palavra *homem* e o nome do físico *Albert Einstein* e apenas uma representatividade feminina o nome da descobridora dos elementos rádio e polônio, *Curie*. Reforçando a ideia de que o fazer científico é realizado por homens, excluindo assim as mulheres dessa prática (FREITAS, GOLDSCHMIDT et al, 2016).

Quando perguntados do por que escolherem as palavras, as respostas eram unânimes em dizer que era o que os Professores de Ciência já haviam ensinado em suas aulas. A partir dessa resposta entendeu-se a motivação por escolherem as palavras *escola, física, átomos e mitose*. Assuntos esses que, confirmado pela Professora, foram trabalhados ao longo das aulas no corrente ano letivo.

Na apresentação da última sondagem foram feitas as seguintes perguntas para os participantes, obtendo as respostas transcritas abaixo:

Pesquisador: Quais personagens dessa foto você conhece e o que eles fazem na sociedade?

[A foto (figura 3) que o pesquisador se referiu nessa pergunta está apresentada na página 52 deste trabalho]

*Augusto: Não conheço nenhum, mas vejo um monte de homens brancos... estranho não ter nenhum negão aí (Expressão séria) **Raça dx cientista***

*Ana: Apenas uma mulher na foto, nossa! Machismo puro, Professor (expressão de revolta) **Gênero dx cientista***

*Carla: Só conheço um cientista aí que é o Albert Einstein. E não conheço nenhuma mulher cientista (Expressão pensativa) **Gênero dx cientista***

*José: Só tem uma Cientista, então todos são cientistas brancos e sem o jaleco. É isso Professor? (Expressão de dúvida) **Gênero dx cientista Raça dx cientista trajes de cientista***

*Maria: Tem a mulher da radiação, esqueci o nome dela... acho que é alguma coisa Curie. Mas é a única (Expressão pensativa) **Gênero dx cientista***

*Valentim: Sim, ela mesmo. Ano passado, lá na outra escola, o Professor apresentou essa foto para a turma. Mas eu achava que usavam roupa branca (Expressão eufórica) **Gênero dx cientista trajés de cientista***

*Bryan: Provavelmente, é um grupo de escravocratas pelas roupas que são de antigamente e tudo branco e não usam jaleco (Expressão séria) **trajés de cientista***

*Carla: Ué, mas não estão de jaleco branco (Expressão de espanto) **trajés de cientista***

Na terceira sondagem, podemos destacar que a categoria que predominou foi a de *gênero dx cientista*. A maioria dos incômodos em se ter na imagem a predominância masculina foi expressa pelas participantes do sexo feminino, onde ficou claro pelas expressões lançadas, elas não se sentiram representadas e provavelmente desencorajadas para galgarem o caminho da prática científica como uma possível futura profissão.

Ribeiro e Silva (2018) nos falam que essa falta de encorajamento é fortalecida devido a essa ausência de enxergar mulheres no campo científico, realizando pesquisas, discutindo novas descobertas e aparecendo em número maior em registros fotográficos. Quando se especifica ainda mais a mulher na ciência, considerando sua raça, ela desaparece, como nos comprovam os trabalhos de Evangelista e Silva (2023) e Faria e Silva (2023) trazidos na revisão de literatura desta Dissertação.

A segunda categoria que mais apareceu nessa atividade foi a de *trajés de cientista*, elemento corroborado pelo trabalho de Freitas e colaboradores (2016) que ao solicitar aos participantes que desenhassem a figura do cientista que viesse a sua mente, esse está sempre utilizando jaleco branco.

4.6 Encontro 2

Ao chegarmos ao Jardim Botânico da UFRRJ, os participantes foram reunidos, junto ao pesquisador e a responsável por nos guiar em todo o percurso da atividade,

na praça dos dinossauros⁸(figura 24). Nessa conversa inicial, foram passadas as regras do local: *não tirar flores das árvores e canteiros; só pegar os frutos que estiverem caídos no chão e mesmo assim não comê-los; não alimentar os animais ali presentes; não jogar lixo no chão e não levar nada além de lembranças e fotografias para casa.*

Figura 24- Participantes na praça dos dinossauros



Fonte: o autor, 2023

Neste mesmo momento, cada participante recebeu uma lupa de mão (figura 25) e todos foram orientados a utilizá-la para verem com mais detalhes os insetos, as formas de vida dentro das plantas, como nas bromélias, e outras partes que julgassem interessantes.

Figura 25- Lupa utilizada ao longo das atividades



Fonte: o autor, 2023

⁸ Local que possui alguns troncos com desenhos de dinossauros e que são utilizados como banco para visitantes se reunirem para conversas e piqueniques.

Primeira parada: Jardim das Amoras

Durante a primeira parada, a responsável por nos guiar, com formação em Ciências Agrícolas e mestrado em Ciências Veterinárias, fez o seguinte questionamento aos participantes:

Guia: Neste momento iremos conhecer as Amoreiras, pois elas são muito importantes para o nosso município [Seropédica].

Agora eu queria saber por que ela é tão importante para nós?

*Julia: Eu já ouvi falar sobre... mas não me lembro direito (expressão de pensativa logo em seguida vergonha) **Concepção do fazer Ciência***

Pesquisador: Pode falar o que vem a sua cabeça, Júlia. Não precisa ficar com vergonha, às vezes é o que você está pensando.

*Julia: Tá bom, eu acho que é alguma coisa relacionada ao que ela solta que deu o nome da cidade... a... certei? (expressão de muita vergonha) **Concepção de Ciência***

Guia: Exatamente isso!

A partir desse ponto, a guia contou um pouco da história do nome do município explicando que só se sabe essas informações devido o trabalho de historiadores que são cientistas sociais e a importância do bicho da seda para a economia inicial da região de Seropédica.

*Julia: Então História é Ciência? (Expressão de dúvida) **Concepção de Ciência***

Foi nesse momento que a guia confirmou a indagação da participante e apresentou o pé de amora e foi introduzindo a ideia dos nomes científicos.

Guia: Quem aqui sabia que todas as plantas possuem um outro nome que é pouco utilizado no dia a dia e é um pouquiiiiinho mais difícil de se pronunciar. Por exemplo, os pés de amora possuem o nome de Morus nigra e falamos que esse é o nome Científico dela.

É utilizado por cientistas em suas pesquisas

*Bernardo: Hummm interessante, já tinha lido nos livros nomes diferentes nas plantas e até nos animais, mas não sabia que era por isso... por se fazer ciência. (Expressão pensativa) **Concepção do fazer Ciência***

Alguns participantes ficaram calados enquanto outros se sentiram curiosos pelo fruto da árvore chamada jeniparana (figura 26), encontrado no chão mesmo sendo indagados e incentivados a expressarem o seu pensamento sobre o assunto abordado no momento - o nome científico das plantas, até que um resolveu se manifestar:

*Augusto: Com todo respeito, to gostando pra caramba. Eita, foi mal o palavrão, estou gostando muito do passeio, nunca vim aqui nem se quer saí do bairro direito. Mas eu queria saber mesmo o nome científico e o normal desse fruto aqui que achei um bagulho muito louco, mané. (Expressão de curiosidade e euforia) **Concepção do fazer Ciência***

Foi nesse momento que a guia respondeu:

Guia: Seu nome vem de origem indígena conhecida como Jeniparana, mas o seu nome Científico é Gustavia augusta. Seu fruto, esse que está nas minhas mãos (pega nesse momento o fruto do chão) é muito utilizado na culinária substituindo o óleo. Também pode comer crua, sem problema algum. (risos)

*Augusto: E como se descobriu isso? Foram cientistas no meio da floresta ou dentro do laboratório? (Expressão de curiosidade) **Concepção do fazer Ciência**
Concepção do local em que se faz Ciência*

Guia: Sim, existem grupos de cientistas que trabalham pesquisando respostas para entenderem sobre a utilização dessa planta no dia a dia para melhorar a

sobrevivência de diversas espécies de seres vivos. E o local pode ter sido na floresta que também é um laboratório como aqui no Jardim Botânico.

Figura 26- a) Participantes atentos à história do surgimento do município b) Fruto da árvore jeniparana



Fonte: o autor, 2023

Ao surgirem as categorias *Concepção do fazer Ciência*, *Concepção do local em que se faz Ciência* e *Concepção de Ciência* nota-se que os participantes já refletiam sobre o sentido da prática e do que é Ciência. O participante Augusto demonstra, em sua fala, que as discussões iniciais já o direcionam a refletir sobre o local em que se pratica a Ciência quando questiona se o conhecimento ali apresentado foi pesquisado dentro de um laboratório que vai além das vidrarias da química.

Freitas e colaboradores (2016) nos apresentam uma proposta de intervenção dos Professores em sala de aula, eles trazem a sugestão de que o trabalho precisa ser focado na mudança das visões descontextualizada, individualista e errônea do local em que se pratica Ciência, ou seja, o educador deve ser capaz de promover uma reflexão que leve seu educando a enxergar que Ciência se faz em diferentes ambientes.

Segunda parada: Pau-Brasil:

Dando continuidade à aula-passeio, chegamos no segundo ponto de discussão onde os participantes mais uma vez foram apresentados ao fazer científico, dessa vez à construção das narrativas sobre os fatos históricos do país.

Guia: Vocês conhecem essa árvore e a importância dela para o início da história do nosso país?

*Carla: Não faço ideia, pra mim é apenas mais uma árvore como as que têm lá em casa que só servem para sujar o quintal todo (expressão de furia e logo em seguida cochicho no ouvido da amiga) **Concepção do fazer Ciência***

*João: Serve para limpar o ar e dar oxigênio. Mas esqueci como se chama esse processo **Concepção do fazer Ciência***

Guia: Mais alguém?... Então, essa árvore se chama Pau-Brasile faz fotossíntese como o João falou (Nessa hora a maioria dos participantes fizeram expressão de admiração)

*Ana: Nossa, sério isso? Que legal!!!! (postura corporal eufórica) **Concepção do local em que se faz Ciência***

A partir dessas indagações dos participantes, a guia explicou os fatos históricos que permeiam essa árvore, principalmente no início da colonização do país, discutindo o processo econômico, guerras e roubos dessa árvore (figura 27) que deu o nome ao país.

Figura 27- a) Árvore de Pau-Brasil b) Participantes observando o nome científico da espécie



Fonte: o autor, 2023

Ao discutir os temas que envolvem a interdisciplinaridade com assuntos abordados na história e geografia apareceram duas categorias *Concepção do fazer Ciência e Concepção do local em que se faz Ciência*. As respostas dos participantes mostram o quanto há de defasagem no processo de aprendizagem, onde a fala e a expressão de fúria da participante Carla demonstram a falta de compreensão da importância de um organismo vegetal na preservação e manutenção das vidas existentes no planeta, ou seja, carece de ser alfabetizado cientificamente (NORRIS; PHILLIPS 2003).

A fala do participante João demonstra um conhecimento prévio sobre o papel fundamental das plantas no ecossistema, a realização da fotossíntese. Esse conhecimento, de acordo com Goldschmidt, Goldschmidt Jr e Loreto (2014), deve ser trabalhado didaticamente pelo educador para que a aprendizagem seja realizada de forma efetiva.

No caminho para a criação de abelhas, passamos por um espaço com algumas bromélias que chamou atenção do grupo. No mesmo instante pararam para olharem o formato das folhas e com a lupa começaram a observar o interior dessas plantas que continham água, alguns insetos e em uma delas tinha um anuro⁹, como pode observar na figura 28, os participantes expressaram:

Maria: Que planta é essa? É um perigo, pois água parada atrai dengue. (expressão de preocupação) **Concepção do fazer Ciência**

Augusto: Mas os cientistas daqui não deixariam essa água parada sabendo que dá dengue, deve ter alguma função. E parece ter um monte de inseto dentro dela, por quê? (uma expressão de curiosidade que logo pega a lupa para observar) **Concepção do fazer Ciência**

Augusto: Tem uma perereca aqui dentro! (expressão de surpresa e alegria) **Concepção do fazer Ciência**

Guia: Você acredita que essa água esteja parada? Olha, o colega ali mesmo observou que existem vários insetos e uma perereca. Com todas essas formas de vida aí habitando você acredita que esta água está parada?

⁹Nome dado ao grupo de anfíbios sem calda conhecidos como sapo, perereca e rã.

A partir desse questionamento a guia começou a explicar sobre o ecossistema que existe dentro de uma bromélia e como indicou que esse conhecimento foi construído a partir do trabalho de cientistas que fizeram observações, alguns anos atrás, a respeito dessa água e chegaram a conclusão de que ela não está nenhum pouco sendo inutilizada. Mas pelo contrário, ela é utilizada por todas as formas de vida que ali existem compondo esse ecossistema.

Figura 28- a) b) Observação das bromélias



Fonte: o autor, 2023

No diálogo desenvolvido nessa etapa da pesquisa predominou a categoria de *Concepção do fazer Ciência* quando a fala da participante Maria é anulada pelo argumento do Augusto, onde o mesmo já apresenta uma fala que demonstra um conhecimento prévio e demonstrando uma narrativa que percebe-se que está acontecendo a Alfabetização Científica como afirma Sasseron e Machado (2017) ao dizerem que alfabetizar cientificamente é expandir o horizonte, ter visões do educando ao enxergar o mundo e suas interações com as ações do cotidiano.

Terceira parada: Criação de abelhas

Foi explicado aos participantes que a terceira parada seria nas plantas medicinais, no entanto o espaço estava fechado para manutenção. Havia sido inaugurado, há pouco tempo, um espaço de criação de abelhas solitárias e sem ferrão.

Guia: Vocês sabiam que existem as abelhas solitárias? E sabem o por que de serem chamadas assim?

Augusto: Porque algum cientista observou que elas vivem sozinhas?
(Expressão de curiosidade) **Concepção do fazer Ciência**

Guia: Isso aí, elas vivem sozinhas nos buracinhos das madeiras. E vocês sabiam que elas são responsáveis por mais de 70% da polinização que existe? Agora me falem, vocês sabiam que existem abelhas sem ferrão?

Neste momento todos os participantes responderam que conheciam

Guia: As abelhas sem ferrão são daqui do Brasil, diferente das que estamos acostumados a ver em desenhos, filmes e até mesmo na escola quando falamos de polinização. Essas que vemos no nosso dia a dia são as abelhas africanas... o próprio nome já dá a ideia de que não são brasileiras, são da África e da Europa.

Liz: E vieram pro Brasil trazidas por outras pessoas, né?(Expressão de dúvida) **Concepção do fazer Ciência**

Guia: Isso mesmo, vamos conhecê-las?

Após a fala da guia todos foram conhecer a olho nú e com a ajuda da lupa às abelhas, como mostra a figura 29.

Figura 29 - a) b) Observação de abelhas



Ao longo da observação, a guia realizou algumas explicações sobre as atividades científicas que são desenvolvidas com as abelhas e a maneira de se comportar para se ter uma melhor observação delas. Os participantes também expressaram suas ideias a respeito do que estavam observando.

Guia: Nessas casinhas que elas vivem que os cientistas coletam os pólenes para tentar entender quais são as flores que elas polinizam e qual é a importância delas na organização natural aqui dessa região. Ah, não podemos fazer barulho para não as assustar, porque assim elas se esconderão.

*José: Nossa, gostei muito! (expressão de admiração) **Concepção do fazer Ciência***

*Débora: Eu já vi umas dessas voando lá no quintal de casa, só que pensava que era algum tipo de mosquito porque lá têm tantos que é a derrota. Irei falar com o pessoal lá de casa para não matarem mais elas. (expressão de séria) **Concepção do fazer Ciência***

Nesta terceira etapa da atividade, a categoria em destaque foi a *Concepção do fazer Ciência*. Já se percebe um amadurecimento da definição de cientista quando observamos a fala do participante Augusto, onde ele não limita a figura do cientista ao de química, mas que é feita por diversos e diversas cientistas que se doam para as suas investigações em variados ambientes, não apenas dentro dos laboratórios tradicionais (BREUNIG; AMARAL; GOLDSACHMIDT, 2019).

Na fala e expressão da participante Débora, percebemos claramente o que autores como Chassot (2003) e Oliveira (2020) falam que a Alfabetização Científica forma indivíduos transformadores do seu meio utilizando como ferramenta o conhecimento científico.

Quarta parada: Viveiro de mudas

Nesta parada a guia instigou os participantes a pensarem na importância de se ter um viveiro e a sua função para os cuidados com as mudas (figura 30).

Valéria: Seria o local que tem as plantas que podemos dizer que são bebês e quando chegam a vida adulta elas são colocadas em outro local e também servem para experimentos? (Expressão de dúvida) **Concepção do fazer Ciência**

Bernardo: Acredito que seja um local de pesquisa dos cientistas que trabalham com plantas aqui na Rural (Expressão séria) **Concepção do local em que se faz Ciência**

Guia: Isso aí, aqui no viveiro produzimos mudas de diversas espécies de plantas e para que elas cresçam saudáveis controlamos o ambiente com esse local que chamamos de estufa e as regamos. Ao fim desse processo de incubação, elas são transferidas para os espaços externos aqui do Jardim.

Vocês podem ver nesse momento ali na outra estufa, um grupo de pesquisadores trabalhando em suas pesquisas com as mudas. E assim produzindo Ciência.

Maria: Bem interessante, estou gostando dessa questão de cientista (Expressão de felicidade) **Concepção do fazer Ciência**

Valéria: Mas só tem duas meninas no meio de quatro meninos (Expressão de surpresa) **Gênero dx cientista**

Figura 30- Observação das mudas do viveiro



Fonte: o autor, 2023

Três categorias apareceram nessa penúltima etapa da atividade, são elas: *Concepção do fazer Ciência; Concepção do local em que se faz Ciência; e gênero dx cientista.*

As duas primeiras categorias a aparecerem chamam a atenção sobre a visão mais larga a respeito dos locais em que se produz Ciência. Como dito em parágrafos anteriores, é notório que os participantes compreendem que a atividade laboratorial não é exclusiva ao espaço em que é obrigatório o uso do jaleco branco (RIBEIRO; SILVA, 2018).

Percebe-se na fala e expressão de Valéria que a quase ausência da figura feminina causa um incômodo. Para Ribeiro e Silva (2018), essa ausência é fruto de uma prática científica voltada para homens e que possui tradição histórica de negligenciação feminina. Ainda de acordo com esses autores, essa falta de representatividade dentro da prática da Ciência faz com que essas meninas, como Valéria e demais participantes, não desenvolvam o interesse de se envolverem com os conhecimentos científicos.

Quinta parada: Roda de conversa

Nossa última parada foi no mesmo local em que se iniciou a atividade (praça dos dinossauros), como podemos ver na figura 31.

Figura 31- Roda de conversa



Fonte: o autor, 2023

Neste momento o pesquisador fez as seguintes indagações ao grupo de participantes:

Pesquisador: Tudo que vocês viram aqui hoje julgam ser o fazer científico ou não? Depois de toda essa explicação, podemos considerar esse local um tipo de laboratório?

*Ana: Com certeza, sim! (expressão séria) **Concepção do local em que se faz Ciência; Concepção do fazer Ciência***

*Maria: Claro, aqui não é apenas um local de passeio, piquinique. Mas sim de descobrir coisas novas sobre as plantas (expressão sorridente e de certeza) **Concepção do local em que se faz Ciência; Concepção do fazer Ciência***

*Valentim: A gente até viu os cientistas lá no viveiro (apontando em direção ao viveiro) **Concepção do local em que se faz Ciência; Concepção do fazer Ciência***

*Liz: E a nossa guia foi falando durante todo o caminho que tudo que ela apresentou é conhecimento construído por diversos cientistas. Só fiquei imaginando se tem mulher no meio dessas descobertas todas (expressão pensativa ao fim da fala) **Gênero dx cientista***

*Carla: E branca, não vi uma pretinha com eles (expressão de indignação) **Gênero dx cientista; Raça dx cientista***

Neste momento final da atividade, pode-se ver que as respostas para as indagações do pesquisador foram um recorte de toda a discussão que se desenvolveu ao longo da execução da atividade.

A categoria que surgiu nesse momento de discussão foi *Concepção de local em que se faz Ciência*, pois os participantes conseguiram desenvolver a ideia que nesse espaço, mesmo não apresentando vidrárias, elementos químicos sendo misturados e exigindo o uso de jaleco branco, também se produz experimentos, testam hipóteses e formulam teorias que são utilizadas no enfrentamento de desafios do dia a dia. Essa ideia vai ao encontro das ideias de Sasseron, Cachapuz

et al. (2005), Sasseron e Machado (2017) e Oliveira (2020) quando dizem que a Alfabetização Científica é a atuação do indivíduo na transformação do seu meio se utilizando dos conhecimentos científicos.

É notório, nas falas, expressões dos participantes e no surgimento das categorias *gênero e raça dx cientista*, que ao longo da atividade refletiram sobre o fazer Ciência o que é Ciência e principalmente por quem é feita, quando surgem falas que questionam o apagamento da mulher negra nessa prática, como Xavier (2021, p.52) diz “confirmando o silêncio e a desumanização como opressões estruturantes da vida de mulheres negras”.

4.7 Encontro 3

Assim como no Jardim Botânico, ao chegarmos no Museu dos Solos, os participantes foram reunidos próximos ao pesquisador e à guia que nos conduziu por todos os trajetos dentro do museu (figura 32).

Figura 32- Roda de apresentação



Fonte: o autor, 2023

Nesse momento a guia se apresentou e foram feitos por ela alguns levantamentos prévios de familiaridade com museus se utilizando das perguntas a seguir e obtendo as respostas transcritas abaixo:

Guia: Vocês já foram a algum museu e sabem dizer se neles também se produz Ciência?

Carlos: Eu nunca e acho que não produz (Expressão séria) Concepção do local em que se faz Ciência

Liz: Eu já no Museu do Amanhã. Só que não entendi muita coisa que tinha por lá (Expressão séria) Concepção do local em que se faz Ciência

Bernardo: Eu também nunca fui. E aqui também se faz Ciência como no Jardim Botânico? (Expressão de vergonha) Concepção do local em que se faz Ciência

Débora: Quase fui em um passeio pela escola, mas foi cancelado (Expressão de tristeza) Concepção do local em que se faz Ciência

A maioria dos participantes declarou nunca terem ido a um museu até aquele momento

Guia: Vocês sabem como se comportar em um museu?

Em sua totalidade, os participantes não emitiram respostas a essa pergunta. Devido a essa atitude, a guia começou a explicar que não devem tocar as amostras que estão indicando a proibição de contato além do visual, de que as mochilas e bolsas deveriam ser guardadas antes de entrarem nos espaços de exposição, comida e bebidas são proibidas. Mas fotografar as peças em exposição é autorizado, pois assim os participantes também ajudam a divulgar o trabalho do museu por meio de suas redes sociais.

Primeiro momento

Nesse espaço os participantes foram apresentados a um banner que traz a atuação de pesquisadores do solo na coleta de material para ser estudado. Material esse que possui algumas amostras no museu (figura 33).

Carla: Esse pessoal na foto são cientistas? E mais uma vez não vemos negros além da senhora que não está na foto, mas esta aqui apresentando esse trabalho de pesquisa que fizeram. (Expressão indignada) Raça dx cientista

*Maria: Você é cientista de solo? (Expressão de curiosidade) **Gênero dx cientista***

Guia: Sim, sou uma mulher preta e cientista

Neste momento a guia conta um pouco da sua trajetória como mulher negra para alcançar o status de Professora em uma Universidade Federal.

Figura 33- Conhecendo os procedimentos de coleta de solo



Fonte: o autor, 2023

Ao discutir os resultados da atividade anterior, nota-se que ao final os participantes já haviam desenvolvido uma visão sobre os espaços em que se produz Ciência, mas, ao serem introduzidos em um novo espaço de produção de conhecimento, pode-se detectar, através das falas e expressões, que essa visão ainda era limitada. Para eles, já estava claro a ideia de que o Jardim Botânico também é considerado um laboratório, percebe-se isso com o aparecimento da categoria *Concepção do local em que se faz Ciência*.

Também vemos o aparecimento da categoria *Raça dx cientista e gênero*, mais uma vez de uma forma de incômodo em não se sentir representada até à hora em que a guia se declara mulher negra e cientista. Pois é nesse ponto que Gonzalez (2020) nos indica que muitas meninas crescem não se vendo representadas no campo científico e, devido a esse apagamento, passam a acreditar que a Ciência é feita por homens brancos e que a elas só competem profissões inferiores ou os afazeres domésticos.

Segundo momento

Neste momento, a guia deixou os participantes bem avontade para explorarem os diversos tipos de solos, já mencionados na descrição da metodologia.

O solo que mais chamou a atenção foi o *argissolo Vermelho-Amarelo centralizado no meio do salão* (figura 34).

Figura 34- Observação do argissolo



Fonte: o autor, 2023

Bernardo: Woll, que solo gigantesco!! Como mantém isso sem cair? Mas para que tem um barro no meio do museu? (Expressão de euforia e surpresa)

Concepção do fazer Ciência

João: Maluco, isso é uma montanha de barro que eu vejo todo dia lá na rua (Colocando a mão a boca após falar) Concepção do fazer Ciência

Ana: Tem cores diferentes ao longo dele, os cientistas possuem respostas para isso com certeza. Já que tudo aqui é ciência, se não eles não colocariam aqui como apresentação (expressão de séria) Concepção do fazer Ciência

Guia: Essa peça é um argissolo vermelho-amarelo. E ele se mantém em pé porque após o corte feito no ambiente natural dele o recobrimos com cola branca, mas um dia ele se degradará. Em relação à diferença de cores ao longo dele vocês sabem o por quê?

Foi explicado que o solo se divide em horizontes, que quanto mais próximo da área externa em que pisamos mais material biológico ele possui, com isso vai ficando mais escuro devido ao húmu. E quanto mais para o interior do solo ele fica a sua coloração vai se tornando mais clara.

*Liz: Ah, o Professor de geografia falou sobre isso, não lembro o ano em que eu estava (expressão de quem entendia do assunto) **Concepção de Ciência***

As categorias que surgiram nessa fase inicial da atividade dois foram:

Concepção do fazer Ciência: que mais uma vez se apresentou limitada. Acredita-se que não mais como nas atividades de sondagem do início. Neste ponto, as concepções estavam relacionadas ao laboratório, mas também as áreas discutidas nas atividades do Jardim Botânico. Para Mesquita e Soares (2008) corroboradas por Ribeiro e Silva (2018), essa visão limitada se dá principalmente devido às experiências vividas através da mídia que apresenta muitos dos seus programas com abordagens científicas reduzidas aos experimentos químicos.

Concepção de Ciência: a fala da participante Liz demonstra que sua ideia de fazer ciência não se encontra mais voltada aos conceitos de química.

Terceiro momento

No terceiro momento de discussão, os participantes foram levados a compreenderem como se forma o solo a partir das seguintes perguntas geradoras:

Guia: Vocês sabem como se forma um solo? Já ouviram falar em intemperismo?

Em unanimidade todos responderam de forma negativa para ambas perguntas e a guia chamou a atenção para algumas peças em exposição nessa sala do museu (figura 35) que apresentam a formação do solo a partir da matéria prima – rocha – com a atuação do intemperismo¹⁰ físico, químico e biológico.

¹⁰ É a decomposição das rochas devido a atuação da força física, química e biológica através da exposição da mesma ao vento, água e matéria orgânica. Transformando assim essa rocha em pequenas particular que se transformam em solo.

Figura 35- Observando o resultado da atuação do intemperismo



Fonte: o autor, 2023

Débora: Então o solo surge das rochas? Então o ditado água mole, pedra dura tanto bate até que fura pode ser verdade por conta do intemperismo (risos entre amigas)

Concepção do fazer Ciência

Cláudia: Mas como eu não vejo pedra se transformar em solo? Chegar em casa vou tancar água na pedra (Expressão de dúvidas) **Concepção do fazer Ciência**

Guia: Primeiro, não é pedra e sim rocha, galera! A partir de hoje vocês falam rocha, combinado? É assim que nós cientistas chamamos. E segundo, demora um tempo extenso para uma rocha se decompor. Esse processo é muito lento, então não adianta tancar água nela, até mesmo porque não é só a atuação da água que degradará a rocha.

Guia: Vocês já viram um cumpizeiro?

Bernardo: Eu já! Vai dizer que cupinzeiro também é Ciência? (Expressão de riso)

Concepção do fazer Ciência

Guia: A parte que fica dentro do solo também? É sim! Tudo aqui é Ciência, rapaz.

Guia: Pois bem, apresento a vocês o cupinzeiro. Olhem para o lado direito!

Liz: Que lindo! É enorme, nunca imaginei que seria assim. Deve ter sido um trabalho para os cientistas estudarem esse cupinzeiro (Expressão de surpresa).

Concepção do fazer Ciência

Com a apresentação do cupinzeiro (figura 36), foram apresentadas aos participantes que a função dos seres vivos que vivem embaixo do solo é de fertilização, abertura de caminhos para que a água de percolação adentre o solo o deixando úmido e equilíbrio do lençol freático.

Figura 36- Observação do cupinzeiro



Fonte: o autor, 2023

A categoria *Concepção do fazer Ciência* foi a única que apareceu quando os participantes, em suas falas, apresentavam uma inquietude em saber que até em uma rocha se transformando em mineral e em um cupinzeiro existia o fazer científico. Mais uma vez é detectada a necessidade de se ter um trabalho didático em sala de aula voltado para a promoção da Alfabetização Científica, como afirmam Vitor e Silva (2019), ao dizerem que o ensino de Ciências precisa desenvolver nos indivíduos o perfil de sujeitos críticos e transformá-los em leitores do mundo a sua volta.

Quarto momento

Ao serem apresentados ao minhocários (figura 37), os participantes logo ficaram curiosos com o tipo de comportamento das minhocas que veriam naquele momento.

*Liz: Vamos ver minhocas, elas têm a mesma função dos cupins? E pegar na mão. (expressão de medo e nojo) **Concepção do fazer Ciência***

*Maria: Ui, vamos ver elas fazendo o que embaixo da terra? Deve ser legal ficar horas observando minhocas. (expressão de animação) **Concepção do fazer Ciência***

*Ana: Quando eu era criança sempre quis saber o porquê delas viverem na terra e para que serviam. (expressão séria) **Concepção do fazer Ciência***

*Débora: Sim, Ana, chegamos até estudar elas mas só o corpo e um nome estranho que esqueci que o Professor falou. (expressão pensativa ao fim) **Concepção do fazer Ciência Meio de propagação da Ciência***

Guia: Não iremos pegar nas mãos, podem ficar tranquilos. Mas as minhocas são muito importantes para a fertilização dos solos. Esse minhocário nos apresenta como elas abrem caminhos no solo facilitando a água adentrar e chegar até as raízes mais profundas e chegar ao lençol freático, com isso evitando que a água da chuva não faça com que esse solo deslize por não ter caminhos para entrar no solo. Elas também contribuem muito para a fertilização do solo.

*Valentim: Então o solo que tiver minhoca, graças o caminho que ela faz, a água não vai passar direto pelo chão sem entrar e esse solo também não fica bom para plantação? Entendi, tô gostando dessa visita! (Expressão séria e de satisfação) **Concepção do fazer Ciência***

Figura 37- Observação do minhocário



Fonte: o autor, 2023

A categoria *Concepção do local em que se faz Ciência* aparece nessa etapa com a fala da participante que nos apresenta um paralelo com o conhecimento prévio que adquiriu na explicação sobre o cupinzeiro.

A categoria *Concepção do fazer Ciência* surge nessa etapa com a postura de observação, seja no presente ou relembrando a infância, como fizeram as participantes Maria e Ana, levando a entender que Ciência se faz a partir de observações do objeto estudado (RIBEIRO; SILVA, 2018).

Aqui surge uma nova categoria, *Meio de propagação da Ciência*. É a partir dela que o participante demonstra que já foi apresentado ao assunto por intermédio de um Professor de outra área, a geografia, confirmando o que a BNCC (2017) apresenta como forma da promoção da Alfabetização Científica que é a procura de ferramentas em outras áreas do conhecimento para construir uma postura de resolução dos problemas do dia a dia.

Quinto momento

Neste momento, os participantes ficaram impressionados com as exposições dos quadros e logo quiseram saber que tipos de tintas diferentes foram àquelas utilizadas e logo se lembraram das aulas de Arte da escola.

Maria: Que quadros maravilhosos, a Professora Neidinha de Arte iria amar isso aqui. Que tipo de tinta é essa? Uma cor diferente das tintas que usamos. Mas por que se fala de quadro de pinturas em um local de Ciência como esse museu aqui? (Expressão de surpresa e curiosidade) **Concepção do local em que se faz Ciência**
Concepção de Ciência

José: É, que tipo de tinta é essa? Estou curioso e tô achando que essas tintas também foram descobertas por homens brancos, acertei? (expressão pensativa) **Gênero dx cientista Raça dx cientista**

Guia: Então, galera, esses quadros são pintados por diversos alunos aqui da própria UFRRJ do curso de Belas Artes, homens e mulheres também, negros, pardos e brancos. E essa tinta é feita de... quem adivinhar vai ganhar um ponto ...kkkk... brincadeirinha.

Mas quem sabe do que é feita?

Ninguém?

Olhem para o lado de vocês... É feita de solo

Nesse momento, todos ficaram surpresos e se indagando como poderia o solo ser transformado em tinta e com diversas cores (figura 38).

Figura 23 - Observação de pinturas produzidas com tintas de solo



Fonte: o autor, 2023

A guia fez uma breve explicação sobre o procedimento de construção da tinta que se faz da mistura de terra (não pode ser utilizado areia), água, cola e diversas flores, para se ter a cor desejada, e colocar no sol para secar (figura 39).

Figura 24 - Observação da tinta de solos



Fonte: o autor, 2023

Em seguida, foram indagados se conheciam os solos dos outros países e se todos se pareciam ou eram diferentes.

Valentim: Eu acho que são diferentes porque já vi na televisão alguns países e o chão era bem diferente (Expressão séria) **Meios de propagação da Ciência**

Ana: Eu não tenho certeza, mas concordo com o Valentim. Também vejo nos livros da escola e na Tv (expressão séria) **Meios de propagação da Ciência**

Os demais integrantes concordaram com o participante Valentim

Após essas falas, a guia os convidou para conhecerem a exposição desses solos, e todos ficaram surpresos que a hipótese da maioria estava correta (figura 40).

Figura 25 - Observação dos solos do mundo



Fonte: o autor. 2023

Com essa atividade apareceram as categorias *Concepção do local em que se faz Ciência* e *Concepção de Ciência*. Ao discutir sobre as obras de artes, podemos notar que mais uma vez a visão sobre o fazer científico é limitado e reduzido a poucos espaços, mesmo associados aos que já foram apresentados ao longo das aulas-passeio desenvolvidas até esse momento da pesquisa.

Quando apresentado às obras de artes, os participantes não enxergaram como pertencente a um campo das Ciências Humanas, dando indícios de que, como a BNCC traz em uma de suas competências do ensino de Ciências, há uma defasagem no processo curricular que trabalhe através dos conhecimentos culturais a promoção da Alfabetização Científica (BRASIL, 2017).

É notório que em todas as etapas da atividade os participantes se indagam se existem atuações femininas no que lhes são apresentados. Percebemos esse incomodo ao surgirem às categorias *gênero dx cientista* e *raça dx cientista*.

Ao surgir a categoria *meio de propagação da Ciência*, enxergamos mais uma vez na fala dos participantes a influência da mídia e a escola como promovedoras do conhecimento como afirma Ribeiro e Silva (2018).

Sexto momento

Ao fim das atividades realizamos uma roda de conversa, onde foi explicado que nesse momento estávamos encerrando as nossas aulas-passeio. Foi elucidado que do mesmo jeito que tudo que foi apresentado no Jardim Botânico é produção

Científica e trabalho de diversos cientistas, os conhecimentos adquiridos na visita ao Museu de solos também só foram possíveis devido o trabalho de grupos de cientistas na sua prática do fazer Ciência (figura 41). Também foi dada a oportunidade de cada participante expressar suas ideias e pensamentos sobre os caminhos percorridos nesta atividade.

Figura 41- Roda de conversa



Fonte: o autor, 2023

Débora: Curti muito os museus, aprendi muita coisa sobre Ciência aqui! (Expressão de alegria) **Concepção do local em que se faz Ciência**

José: Agora eu entendi o que é fazer Ciência que tanto o Miguel falou com a gente todos os dias que estivemos juntos, que mulheres também são cientistas e que nós, pessoas negras, também podemos fazer Ciência um dia (Expressão de sério) **Concepção do fazer Ciência** **Gênero dx cientista** **Raça dx cientista**

Valentim: Como o Miguel mesmo falou, a Ciência não é só aquela que os cientistas explodem as coisas no laboratório. Isso aqui também é um laboratório (Expressão de sério) **Concepção do local em que se faz Ciência** **Concepção do fazer Ciência** **Concepção de Ciência**

*Liz: Sim, pelo que vimos aqui também faz Ciência igual no Jardim Botânico (Expressão de séria) **Concepção do local em que se faz Ciência** **Concepção do fazer Ciência** **Concepção de Ciência***

Ao fim do encontro três, percebemos que a visão dos participantes sobre o fazer científico e seus atores se encontra ampliado, pois as categorias *Concepção do fazer Ciência, gênero dx cientista, raça dx cientista e concepção do local em que se faz Ciência* apareceram nas falas dos participantes.

Durante a conversa final os participantes apresentaram um amadurecimento na associação entre o saber científico apresentado nos dois espaços não-formais de ensino corroborado pelo que Brito (2012) diz ao apresentar em seu trabalho esses espaços como locais que oportunizam os discentes a problematizarem os conceitos que foram apresentados em diversas áreas de sua trajetória social. Também são espaços que a partir da Aprendizagem Significativa amadurecem e expandem o conhecimento (MOREIRA, 2021).

4.8 Encontro 4

Primeiro momento:

Iniciamos esse momento explicando para os participantes que o encontro com as Cientistas seria uma roda de conversa e que seria necessário que cada um ou a maioria dos participantes fizessem perguntas às três cientistas, mulheres e negras, algumas casadas e com filhos, que estariam presentes

Logo os participantes ficaram curiosos para saberem de qual área elas seriam

*Ana: elas são de outras áreas? Tipo de sociólogas, filósofas, geólogas também? (Expressão de curiosidade) **Tipo de Ciência***

*José: Ou de literatura, Ana, que também produz conhecimento, li isso na internet depois da nossa visita ao museu (Expressão de alegria) **Tipo de Ciência***

Após essa explanação dos participantes, foi explicado que as pesquisas destas cientistas eram nas áreas de Astronomia, Física e Biologia. Nesse momento os participantes acharam incrível expressando gestos de surpresas e admiração.

João: Woll, astrônoma que vê estrelas e planetas? (Expressão de surpresa)

Tipo de Ciência

Liz: Ela falará de como foi para fora do planeta? (Expressão de curiosidade)

Tipo de Ciência

Bernardo: Será que ela foi para qual planeta pela Nasa?(Expressão de curiosidade) **Tipo de Ciência**

Combinamos que todas essas perguntas poderiam ser feitas no dia da roda de conversa.

Como pesquisador, senti a necessidade de trazer uma retrospectiva de todos os nossos encontros em que destacamos o papel da mulher negra dentro da Ciência para levar os participantes a uma reflexão e com o intuito de apresentá-los a atuação dessas mulheres no fazer científico. Com o propósito de ajudá-los a reformular suas perguntas que serão utilizadas na roda de conversa (figura 42). As mesmas estão descritas no quadro 5.

Figura 42- Construção das perguntas para a roda de conversa com as cientistas



Fonte: o autor, 2023

Quadro 5 - Perguntas construídas pelos participantes

PERGUNTAS PARA A RODA DE CONVERSA	
Vocês trabalham com ciências e também são Donas de casa? <u>Ciência e vida pessoal</u>	Seus filhos também possuem interesse na ciência? <u>Ciência e vida pessoal</u>
Sempre sonhou em ser pesquisadora ou foi um desejo que surgiu anos depois? <u>Ciência e vida pessoal</u>	Por que quiseram se tornar cientistas? <u>Ciência e vida pessoal</u>
Por ser negra vocês acreditam que possuem uma maior dificuldade que as outras mulheres brancas? <u>Raça dx cientista</u>	Por ser cientista, acredita em vida fora da Terra? <u>Concepção de Ciência</u>
Você acredita em Deus e/ou na Ciência? <u>Concepção de Ciência</u>	Você já pensou em mudar o mundo com a Ciência? <u>Concepção do fazer Ciência</u>
Como foi a sua jornada até aqui? <u>Ciência e vida pessoal</u>	Possuem algum conselho para nós meninas levarmos para a vida? <u>Ciência e vida pessoal</u>
Por ser mulher, pensou em algum momento que não conseguiria se tornar cientista? <u>Raça dx cientista</u>	Qual o ciclo de vida de uma estrela? <u>Concepção do fazer Ciência</u>
Possuem mais algum sonho a realizar na Ciência e fora dela? <u>Ciência e vida pessoal</u>	Vocês acreditam que a Terra é plana? <u>Concepção do fazer Ciência</u>
Já pensou em desistir de fazer Ciência justamente por ser mulher? <u>Ciência e vida pessoal</u>	Como surgiu a vida? <u>Concepção do fazer Ciência</u>
Quais as dificuldades que aparecerem na Ciência por você ser negra e mãe? <u>Gênero dx cientista Raça dx cientista</u>	Foi difícil se tornar cientista e se arrependeu de ter escolhido essa formação? <u>Ciência e vida pessoal</u>
Quais dificuldades enfrentadas por ser cientista mulher? <u>Gênero dx cientista</u>	Quais descobertas que vocês já fizeram dentro da Ciência? <u>Concepção do fazer Ciência</u>

Fonte: O autor, 2024

Durante a conversa inicial surgiu uma nova categoria, *Tipo de Ciência*, em que os participantes apresentaram uma visão larga das diversas áreas científicas e elucidam que os conhecimentos científicos são construídos com a contribuição das diversas áreas do conhecimento (BREUNIG, AMARAL, GOLDSACHMIDT, 2019).

Também surgiu, durante essa etapa, e se destacando a categoria *Vida pessoal* durante a construção das perguntas demonstrando que os participantes

possuem uma curiosidade sobre a vida pessoal das cientistas, se de fato vivem exclusivamente para a produção científica ou tem uma vida que eles consideram “comum” como qualquer outra pessoa. Para Freitas e Goldschmidt *et al*(2016), é corriqueira essa visão de que o cientista vive isolado do meio social com seus experimentos.

A categoria *raça dx cientista*, aparece por uma curiosidade que ao longo das atividades anteriores foi surgindo, quando não viram mulheres negras atuando em maior número e pelo compartilhamento da história pessoal da cientista que nos guiou durante a visita ao museu de solos, corroborando o pensamento de Evaristo (2005) ao dizer que os feitos das mulheres negras, dentro da sociedade, sofrem um apagamento devido à visão colonizadora e desumana.

A categoria *Concepção de Ciência* surge com uma dúvida muito corriqueira pregada pela sociedade sobre religião x Ciência e vida fora da Terra.

A categoria *Concepção do fazer Ciência* foi relacionada ao processo de pesquisa das cientistas, pois envolvem curiosidades sobre as estrelas, sobre a forma do planeta e sobre o surgimento da vida.

Segundo momento

Roda de conversa com as Cientistas:

Neste momento as cientistas se apresentaram contando suas trajetórias acadêmica, científica e pessoal e, ao fim, os participantes fizeram suas perguntas construídas no encontro anterior e/ou formuladas ao longo da explanação das convidadas (figura 43).

Figura 43- Cientistas convidadas para a roda de conversa



Fonte: o autor, 2023

Cabe ressaltar aqui que a atividade foi, por diversas vezes, interrompida para a realização do almoço, lanche e outros fatores que fugiam da rotina da escola, do controle do pesquisador e da Unidade Escolar.

Também houve interrupção por parte de alunos de outras turmas que passavam na porta ou janela chamando o colega que estava participando da atividade, fazendo com que as convidadas interrompessem as suas falas no meio por algum curto intervalo de tempo.

O encontro se iniciou com a Cientista que trabalha com botânica:

Cientista em botânica: Olá, irei contar um pouco da minha trajetória como mulher negra, mineira e oriunda de escola pública que engravidou no meio da graduação de Ciências Biológicas.

Ao longo da sua fala ela narrou para os participantes que sua gravidez foi solo e que havia pensado em abandonar os estudos para cuidar do filho, mas seus pais não permitiram que colocasse esse ato em prática. Assim, concluiu a graduação.

Nesse momento, notou-se o olhar de admiração no rosto das participantes do sexo feminino, onde uma soltou baixinho a seguinte frase:

*Ana: Que corajosa! (Expressão de admiração) **Ciência e vida pessoal***

No ano seguinte passou para o concurso do município como Professora e logo depois recebeu a oportunidade de cursar o mestrado em outro Estado, no Rio de Janeiro, na UFRRJ. Exonerou de sua matrícula, veio com seu filho para Seropédica e cursou todo o mestrado. Em seguida, passou para o doutorado no Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

No último ano do doutorado, passou em primeiro lugar no concurso de Professora do Instituto Federal do Rio de Janeiro e teve que acelerar a defesa da tese e assim se tornar apta a assumir sua vaga.

Hoje a cientista realiza pesquisa sobre o papel do pesquisador negro nas Ciências e apresentou aos participantes alguns livros sobre a atuação da pessoa negra no fazer Ciência como incentivo para a inserção, principalmente da mulher negra no fazer científico.

Os participantes ficaram um bom tempo folheando os livros que lhes foram apresentados (figura 44). Quando foi solicitado pelo pesquisador para ser dada a continuidade da conversa, solicitaram mais alguns minutos de observação do material. Tempo esse que foi fornecido.

Figura 44- Observação do material apresentado pela cientista



Fonte: o autor, 2023

Em seguida foi aberta a rodada de perguntas:

Valentim: Como você fazia para ir estudar na faculdade tendo filho? (Expressão de curiosidade) **Ciência e vida pessoal**

Cientista biológica: Nessa época eu morava em república e revesava com minhas amigas para tomarem conta dele enquanto eu estudava.

Neste momento uma das participantes comentou com outra que a convidada era uma mulher guerreira e que nunca tinha conhecido ninguém que continuou estudando mesmo tendo filho, ainda mais na faculdade.

José: Seu filho tem interesse por ser cientista também? (Expressão de curiosidade) **Ciência e vida pessoal**

Cientista Biológica: Não

Todos os participantes ficaram surpresos com a resposta e começaram a rir, comentando um com o outro, ao mesmo tempo, sobre a resposta recebida.

E foi dada continuidade com a Cientista com atuação em Química:

Cientista Química: Minha história inicia como aluna de escola pública, aos 15 anos cursando Técnico de Enfermagem, não querendo ser Professora e sim militar. Mas na época, minha família não possuía dinheiro para me manter me preparando para o vestibular. Então, resolvi prestar vestibular para Química na UFRRJ.

A convidada, ao decorrer da sua exposição, narrou para os participantes todo seu percurso ao longo da graduação apresentando o mundo de oportunidades que o Ensino Superior apresenta e possibilita aos seus discentes. Nesse mesmo caminho, pontuou que hoje, após muita luta das mulheres, as alunas mães conseguem dar continuidade aos seus estudos graças a algumas políticas públicas de assistência.

Nesse momento notavam-se expressões de surpresa no rosto, principalmente das participantes femininas.

Cientista Química: Ao fim do curso, passei para o mestrado na UFRJ, fui dar aula de química no Ensino Médio e iniciei minha vida de pesquisas. No doutorado fui fazer aquilo que chama de estágio sanduíche na Itália.

Os participantes ficaram surpresos com a informação de que a cientista passou uma parte dos seus estudos em outro país. Era notório que todos os participantes não entenderam o porquê de chamar de sanduíche essa etapa de estudos. Foi aí que a cientista explicou que esse tipo de estudo se assimila a “fatias de pão”. Uma “fatia” é o estudo no seu país de origem, o “recheio” simboliza o país do exterior que você vai e a outra “fatia de pão” é a sua volta para terminar os estudos no seu país de origem.

A cientista narrou que seu trabalho de pesquisa era restauração das estátuas antigas dos pontos turísticos italianos.

Cientista Química: Quando eu retornei para o Brasil fiz o concurso para o CAP Uerj e estou lá até hoje. Não pretendo sair antes de me aposentar.

Eu me sinto feliz de estar onde estou. Ontem fui dormir pensando na oportunidade de estar hoje aqui. Na minha época eu não tive essa oportunidade de ter uma mulher negra e pobre conversando comigo sobre a academia.

A Cientista contou que a Uerj ajuda muito a você se encontrar, entender quem é você enquanto mulher negra e mãe.

Ao fim da fala da cientista foi aberta novamente a rodada de perguntas

*Débora: Primeiramente, achei incrível que você foi para a Itália, pois é algo que eu nunca vi como possibilidade para mim, que moro aqui nesse fim de mundo. Agora eu queria saber se tinha muitas mulheres negras trabalhando com você (Expressão de admiração) **Raça dx cientista Gênero dx cientista***

Cientista Química: Eu era a única e quando eu falava que tinha ido fazer doutorado eles perguntavam: tem mulher que faz doutorado no Brasil?

Maria: Você passou por dificuldades por ser negra?(Expressão de séria)
Ciência e vida pessoal

Cientista Química: diversas! No meu prédio, algumas vezes passei por situação de ser confundida com uma empregada, onde a pessoa me viu descendo e falou: Tchau, bom descanso por mais um dia de trabalho cumprido!

José: Você teve Professores negros? (Expressão de curiosidade) **Raça dx cientista**

Cientista Química: Eu não tive um Professor negro nem na graduação, nem no mestrado e doutorado, assim como [cientista bióloga e a cientista astrônoma]¹¹ já falaram. Gente, abracem as oportunidades que aparecem para vocês. Procurem seus Professores para ajudarem vocês nos estudos.

Não estou falando aqui para vocês serem um Neymar na vida e sim terem uma vida mais estável.

Após a fala da convidada foi avaliado que era necessário fazer uma chamada para reflexão sobre a trajetória de cada uma que já havia contado sua história, ambas mulheres negras e em busca de uma formação científica.

Liz: como também elas falaram que não tiveram representatividade de Professoras negras, com certeza isso foi difícil para vocês saberem que podiam ser cientistas, né? (Expressão de tristeza) **Raça dx cientista Gênero dx cientista**

Pesquisador: sim, as mulheres negras somem nesse espaço de atuação. E elas precisam ocupar esses espaços e se afirmarem e reafirmarem todos os dias.

Para fechar a roda de conversa, a Cientista Astrônoma compartilhou sua história com todos os participantes.

¹¹Para preservar a identidade das participantes, os nomes foram substituídos pelo termo cientista acrescido com a área em que pesquisam.

Cientista Astrônoma: Sou formada em Física, mas eu queria contar a minha história de outra perspectiva que conversa mais com a realidade de vocês.

Sou nascida e criada no Cachambi e eu vim de uma família de imigrantes, meu pai pernambucano e minha mãe de Três Rios. Tivemos muitas dificuldades financeiras, mas meus pais fizeram um esforço muito grande para eu estudar

Neste momento era possível ver pelas expressões que os participantes estavam se identificando com a história da convidada.

Ela continuou a relatar sua história e contou que o parente mais próximo com nível superior era o marido de uma das tias.

Cientista Astrônoma: Acredito que essa seja uma narrativa familiar para vocês.

Ao ver o primo ser aprovado em um curso técnico em uma escola técnica pública, ela desejou também

Ao acessar o Ensino Médio, conseguiu ser aprovada também em escola técnica.

Ao se formar, foi trabalhar na Motorola e, a primeira coisa que fez, foi comer no *Mc Donald*. Conseguiu juntar algum dinheiro para comprar seu primeiro computador.

Teve, no Ensino Médio, a oportunidade de participar do projeto Jovens Talentos para a Ciência e iniciou um estágio em Biologia, mas, ao assistir uma palestra de Física sobre clima espacial, se apaixonou.

Cientista Astrônoma: Eu quero fazer isso na minha vida. Foi a primeira vez que eu tinha tido essa experiência, de paixão por uma área, e decidi que iria cursar Física. Fiz o vestibular, passei para a Uerj e me formei lá.

Ao fim do curso passou para o mestrado em Astronomia na UFRJ. A cientista enfatizou para os participantes que as universidades, principalmente a Uerj, possuem Programas de assistência estudantil para garantir a permanência dos discentes na Universidade.

Cientista Astrônoma: Finalizando o mestrado, fui estudar o doutorado fora do Brasil. Mas não como sanduíche e sim como emprego no centro de pesquisa em Astronomia na Alemanha. Mas não é um país comum para mulheres negras [...] eu era a única mulher negra. Homem negro, a gente tinha alguns.

O ambiente da Astronomia, infelizmente, não é um ambiente igualitário para as mulheres.

Quando eu falava que pesquisava Física, lá na Alemanha pensavam que era Educação Física e não Física.

Voltando para o Brasil, entrei no pós-doutorado em Natal e fiz concurso para a Uerj. Estou lá desde então.

Ao finalizar o relato da cientista Astrônoma, no momento de iniciar a rodada de perguntas, a inspetora chamou os participantes para o lanche da tarde e nos avisou que, logo em seguida, eles iriam embora. A rota do ônibus nesse dia, devido a um imprevisto, teria sido mudada. Ainda assim tivemos mais uma pergunta e era notório nos rostos dos participantes, principalmente da Liz, que chegou a verbalizar que sonha em ser Astrônoma, que havia muitas perguntas para serem feitas.

*Liz: Sua história é linda, de todas vocês tá bom? Mas foi difícil chegar aonde você chegou? Vocês conseguiram sair do Brasil! (Expressão de admiração) **Ciência e vida pessoal***

CientistaAstrônoma: Muito difícil, nunca foi fácil. Tiveram momentos que eu achei que não conseguiria, até mesmo porque lá fora, quando você é negra e fala que é brasileira acham que você só sabe sambar e não fazer mais nada.

E assim o pesquisador agradeceu a presença de todos que estiveram presentes, agradeceu principalmente os participantes por terem desenvolvido esse trabalho com dedicação, a Professora da turma que cedeu seus tempos de aula para o desenvolvimento das atividades e participou de todas as etapas e a direção escolar que prontamente executou todos os pedidos do pesquisador para que todas as etapas acontecessem de forma organizada (figura 45).

Figura 45- Participantes da roda de conversa



Fonte: o autor, 2023

Nesta última atividade, após escutarem as narrativas de cada uma das convidadas, as perguntas feitas pelos participantes foram menores que as construídas no primeiro momento e diferentes. As categorias que surgiram nessa etapa foram: *Ciência e vida pessoal*; *Raça dx cientista*; e *Gênero dx cientista*.

Através das expressões que cada participante lançava, principalmente as do gênero feminino, era percebido que a todo momento estavam refletindo sobre as trajetórias, talvez até sobre as suas próprias e, por muitas vezes, se sentindo representados. Esse fato foi percebido pela fala acanhada da participante Ana, no início da roda de conversa, e com as palavras da participante Débora ao dizer que “morava no fim do mundo”, se referindo ao bairro em que se localiza sua residência, e por isso já aceitou que sua vida será toda voltada a viver no bairro cuidando dos possíveis filhos, casa e marido. Como a vida de muitas mulheres, que acreditamos, que sejam exemplos de realidade para essa jovem.

Gonzalez (2020), nos fala que nossas crianças são ensinadas a compreenderem que serem meninas negras e pobres é estarem fadadas ao conformismo da sua perda de identidade, de que seu destino já está traçado como donas de casa ou cuidando dos filhos de mulheres brancas enquanto os seus estão em casa. Crianças essas que crescem acreditando que ter uma ascensão social é coisa de homem branco.

Podemos perceber que eles estavam muito curiosos se, de fato, os locais da prática e produção de Ciências realmente é dominado por homens brancos, como nos apresenta Chassot (2019), ao nos provocar com a pergunta: temos mulheres produzindo Ciência? E logo em seguida respondendo que temos, mas ainda é um número muito menor que os de homens brancos.

4.9 Produto Educacional

O Produto Educacional originado desta dissertação é composto por dois artefatos, O guia, voltado para Professores, intitulado "Como ser cientista sem jaleco branco?", construído e aplicado pelo pesquisador com a Professora dos alunos do 9º ano de escolaridade de uma escola pública, mencionado e descrito exhaustivamente ao longo desse texto, e um Diário intitulado "Memórias dos dias que fomos cientistas", construído a partir dos registros dos alunos durante a aplicação do Guia. Segundo o trabalho de Pereira e Rôças (2020), o Produto Educacional não surge ao final da dissertação, mas é construído durante todo o processo de construção da dissertação estando inteiramente ligado a toda teoria e prática que o presente trabalho abarca.

Ainda de acordo com Pereira e Rôças,

É condição necessária a aplicação do PE com a devida análise dessa aplicação e posterior revisão do PE, podendo envolver ainda a aplicação em diferentes contextos espaciais e/ou temporais de forma a revelar seu caráter de replicação / recontextualização (2020 p.08)

O artefato 2, Diário - "Memórias dos dias que fomos cientistas...", foi pensado, no início do desenvolvimento do projeto, como um livro paradidático. No entanto, foi direcionado, ao longo das atividades, para o formato de Diário, sendo produzido integralmente com as produções dos participantes ao longo de toda a pesquisa.

Em cada atividade era reforçado pelo pesquisador e pela Professora da turma que acompanhou o pesquisador, a importância de se registrar tudo por desenhos, textos diversos e da devolução do diário de campo ao fim da pesquisa, uma vez que as produções de cada um dos participantes iriam compor as páginas de um e-book de autoria da turma.

Ao final da pesquisa, foi solicitado que os diários de bordo fossem entregues à Direção da escola em até dois dias, os participantes concordaram com o prazo estipulado. Esgotado o prazo, a maioria não tinha feito a devolução acordada.

A Direção da escola combinou com o pesquisador que iria entrar em contato com os responsáveis dos discentes informando a importância da devolução e qual seria o destino das produções realizadas por eles, dando um prazo de uma semana para a devolução. No entanto, sempre que chegavam à escola diziam ter esquecido, que não sabiam onde estavam, o irmão ou primo tinha rabiscado e rasgado.

Alguns participantes, entregaram as produções por fotos, via o *WhatsApp* da Direção e outros em papel solto. Porém, incompletos em relação aos locais em que se fazia necessário o registro.

Podemos concluir que devido ao contexto em que muitos desses estudantes estão inseridos, como muitos relataram ao longo de suas participações nas atividades, não possuem estímulos para a produção acadêmica. Muitos não apresentam em seu dia a dia o hábito de leitura e exemplos de leitores. O fato de ter sido dito a eles que seria elaborado um livro do qual seriam autores, parece não ter tido muito significado para eles.

A construção do segundo artefato, o Diário, foi ao encontro de competências da BNCC, estando ligada diretamente com a que nos fala da utilização das mais variadas linguagens: verbal, artística e outras (BRASIL, 2017).

Ambos os artefatos apresentam flexibilidade de serem adaptados ou replicados, como será discutido na seção abaixo, de acordo com a realidade escolar do Professor que recebeu esse produto, para utilizá-lo em suas aulas sem que os artefatos percam o objetivo inicial.

4.9.1 Avaliação/Validação do Produto Educacional (PE)

Após a data da defesa e realizados os ajustes propostos pela Banca, o Produto Educacional será inserido na Plataforma EduCapes, a ele será atribuída a licença *creative Commons*, e todos os profissionais da Educação poderão ter acesso a ele. Sendo assim, tais profissionais poderão adaptá-lo e utilizá-lo, fazendo as devidas atribuições de créditos aos autores, da maneira que julgarem necessárias para a sua turma (PEREIRA; RÔÇAS, 2020).

Cabe mencionar que antes de chegar a ser utilizado de forma efetiva por esses profissionais, o PE foi pensado e construído de acordo com os seguintes

aspectos relevantes: Conceitual, Didático-pedagógico, Comunicacional e Estético e Funcional (MENDONÇA; RIZZATTI; RÔÇAS; FARIAS, 2022).

Tomando como base os aspectos mencionados, foi construído um formulário, disponível no APÊNDICE B desta Dissertação, e disponibilizado para Professores de Ciências em uma perspectiva de avaliação/validação do PE. Os aspectos mencionados serão discutidos ao longo dessa seção, de acordo com as respostas às perguntas (APÊNDICE B) construídas no *google forms*, cujo link foi enviado para os Professores de Ciências Biológicas, uma vez mais, por meio de *whatsapp* e e-mail. O formulário ficou disponível para acesso por 15 dias, prorrogado por mais cinco, com o objetivo de avaliar/validar o produto PE.

Todos os participantes foram informados que a participação seria facultativa e a respeito de para qual finalidade o PE foi criado. Tal informação foi repassada de forma que os participantes compreendessem o que é um Produto Educacional e qual a contribuição do mesmo para a sua prática pedagógica (RIZZATTI *et al.*, 2020).

Tivemos 10 respondentes ao questionário que, além de responderem a respeito de seu tempo de atuação no magistério, analisaram os aspectos apresentados no Quadro 6:

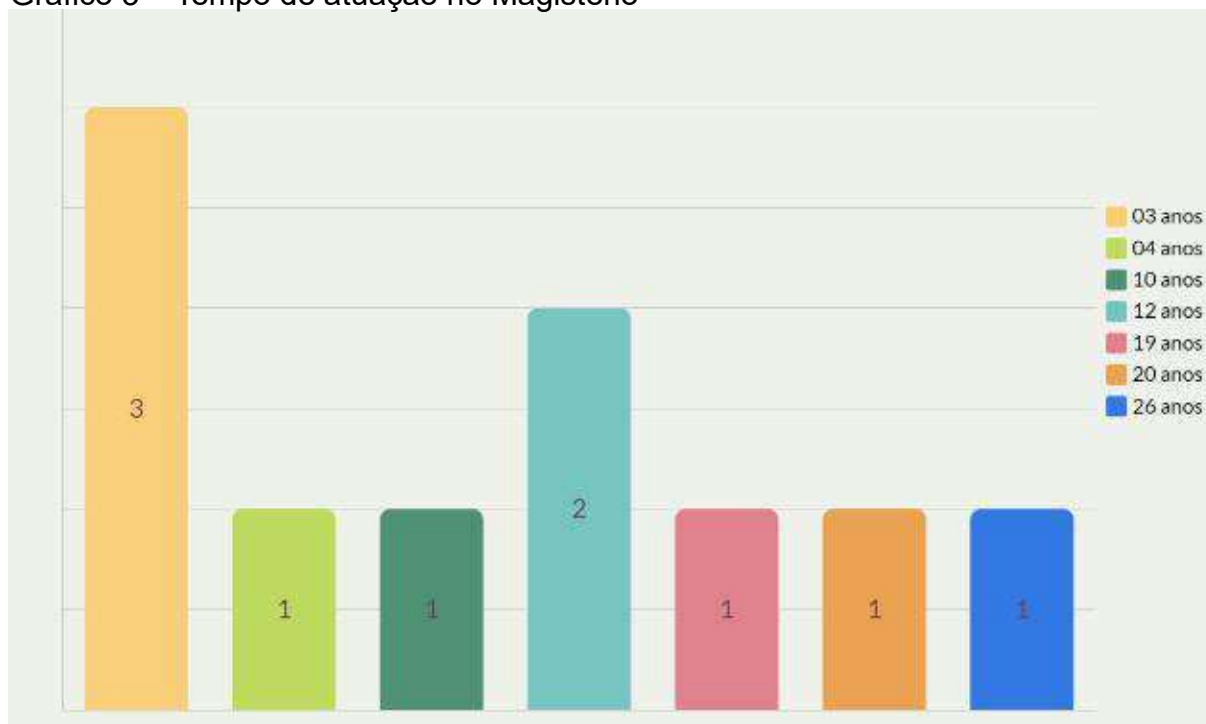
Quadro 6–Assuntos do questionário de validação

ASSUNTOS ABORDADOS NO QUESTIONÁRIO	
Adaptação de acordo com a etapa da Educação Básica	Se as atividades estão alinhadas aos objetivos propostos
Tempo sugerido para a execução das atividades	Apresenta linguagem clara e objetiva
Aplicável ao Ensino Fundamental II e ao Ensino Médio	Design de acordo com toda a proposta apresentada

Fonte: O autor, 2024

O gráfico 3, abaixo, fornece o tempo de atuação dos 10 participantes desta etapa da pesquisa frente às turmas de Ciências Biológicas. Todos apresentam experiência pedagógica junto aos discentes acima de dois anos, fato que avaliamos como relevante nesta etapa do trabalho.

Gráfico 3 – Tempo de atuação no Magistério



Fonte: o autor, 2024

Para analisar as respostas dos docentes que participaram da avaliação/validação do PE, é trazido o trabalho de Mendonça e alguns colaboradores (2022), acerca do produto educacional, com destaque para os fundamentos de sua concepção. O trabalho de Mendonça (2022) destaca que o PE deve conter quatro camadas, quais sejam: conceitual; didático-pedagógica; comunicacional e estético-funcional. A seguir, tomando como base o guia “Como ser cientista sem jaleco?”, estão as camadas mencionadas.

Camada Conceitual

A segunda pergunta do questionário foi relacionada à inserção do PE no currículo escolar e se é adaptável para o ano de escolaridade que o Professor atua. Tivemos 100% de respostas afirmativas, indicando que o PE pode ser utilizado como ferramenta de facilitação do processo de aprendizagem.

Defende-se que essa resposta está baseada no aporte teórico que o “Como ser cientista sem jaleco branco?” traz em suas primeiras páginas, introduzindo o educador aos conceitos teóricos abordados na construção do guia, pois “essa camada não irá, exatamente, ensinar os assuntos para o público-alvo, mas tornar

evidente os conceitos que são requeridos, caso desejem replicar o Produto Educacional” (MENDONÇA; RIZZATTI; RÔÇAS; FARIAS, 2022, p. 10).

Dentro desta camada, também foi indagada aos Professores participantes se as atividades propostas conseguem abarcar toda a faixa etária do Ensino Fundamental II e Ensino Médio. Como resposta foi obtido que o PE é acessível a todas as faixas etárias da Educação Básica, desde que seja adaptado pelo Professor para a realidade social e faixa etária dos discentes.

Camada Didático-pedagógica

Em seguida foi perguntado se as áreas de conhecimento, objetivos e tipos de cientistas que compõem cada trilha estão de fato relacionadas com as atividades propostas, caso a resposta fosse negativa, apareceria um campo para justificar. Mais uma vez tivemos 100% de respostas afirmativas.

As respostas afirmativas para essa pergunta mostram que os caminhos traçados nas trilhas e roda de conversa para se alcançar os objetivos estão entrelaçados, apresentando um potencial de replicação desse PE por qualquer Professor (MENDONÇA; RIZZATTI; RÔÇAS; FARIAS, 2022).

Camada Comunicacional

Esta camada abarca duas perguntas, sendo que a primeira indaga aos avaliadores se o tempo sugerido para cada atividade se encontra de acordo para o desenvolvimento de debates necessários com os discentes.

Abaixo destacamos algumas das respostas

Professor 1: Completamente de acordo para ampliar os debates não apenas nas aulas de ciências biológicas

Professor 2: Acredito que 20 minutos seja limitado, mas é um tempo bom para desenvolver os objetivos desejados.

Professor 3: Sim, embora possa ser ajustado de acordo com eventuais necessidades.

Os demais Professores participantes limitaram a sua resposta apenas sim ou concordo.

Podemos perceber na narrativa do Professor 1 que o mesmo acredita que o tempo seja suficiente para que se desenvolva um debate com os discentes a respeito do fazer científico produzido nesses espaços, que vai além dos conhecimentos estabelecidos na grade curricular da disciplina de Ciências Biológicas. Esses conhecimentos também perpassam em conjunto os conhecimentos das demais disciplinas do currículo, interdisciplinaridade (BRASIL, 2017).

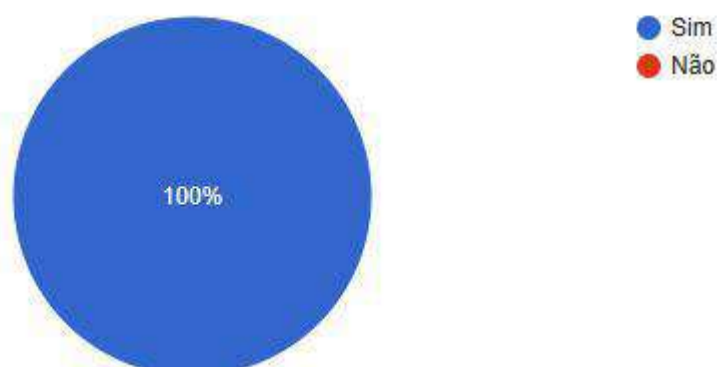
Tanto o Professor 2 como o Professor 3 destacaram que 20 minutos seja tempo suficiente, mas sugerem que o tempo possa ser ajustado levando em consideração os imprevistos e/ou as contribuições prolongadas realizadas pelos participantes da atividade.

A segunda pergunta relacionada a esta camada, se refere à linguagem que o produto apresenta aos seus usuários, para que eles compreendam o processo de execução das atividades e o aplique de forma a alcançar tanto os objetivos propostos pelo produto, quanto os planejados pelos docentes. Todos responderam de forma positiva, como apresentado no gráfico 4.

Gráfico 4 – Pergunta sobre o texto que compõe o guia

O texto está claro, de forma que você consiga reproduzir as trilhas com sua(s) turma(s)?

10 respostas



Fonte: o autor, 2024

Analisando as respostas, percebemos que o artefato avaliado apresenta uma comunicação de fácil compreensão fazendo com que o público-alvo seja capaz de reproduzir todas as trilhas sugeridas (MENDONÇA; RIZZATTI; RÔÇAS; FARIAS, 2022).

Camada Estético e Funcional

Para essa camada foi indagado aos Professores participantes se o design e as gravuras que compõem todo o produto estão interligados diretamente com os textos e as propostas de cada atividades que compõem o guia.

Algumas respostas são apresentadas abaixo:

Professor 1: Sim. As gravuras conversam com o texto, tornando a leitura fácil e prazerosa.

Professor 2: Atraentes e não poluentes

Professor 3: Sim, bem lúdicas

Os demais Professores responderam com sim, sem complementar a sua resposta.

As narrativas dos Professores são corroboradas por Mendonça et al (2022) ao dizerem que as imagens que compõem o PE devem ter um aspecto harmonioso em que os elementos visuais precisam ter uma ligação direta com o texto desenhando para o público-alvo o conceito trazido pela atividade. Partindo desse ponto, as respostas dos Professores indicam que o design do PE atende amplamente essa camada.

Para Mendonça e seus colaboradores,

[...] é na camada estético e funcional que se constrói a comunicação visual do produto que utiliza de cores, tipografias, diagramação, imagens, ícones e outros elementos para representar o que foi construído pelas outras camadas [...] (2022, p. 12).

Por último, foi solicitado que os Professores participantes dessem sugestões para melhoria das atividades ou outros aspectos. A maioria respondeu que não havia

o que sugerir apenas elogiar o produto, sendo que dois deles fizeram as seguintes sugestões:

Professor 1: Na página 17- o Jardim das amoras, a Professora Regina Cohen que o plantou nomeou de "Jardim das Amoreiras" pensando em preservar a história da origem de Seropédica, ela ficará muito feliz em ver isso eternizado em sua trilha educacional. As descrições das atividades ficaram muito sucintas e retrataram muito bem os museus a serem visitados é muito bom ter esses espaços ganhando visibilidade. Na página 20 o museu dos solos foi criado e é liderado por uma pesquisadora Engenheira Agrônoma e a maioria das pessoas que atuam lá são agrônomos e engenheiros florestais também, seria importante adicionar esses profissionais nos cientistas até porque muitos alunos não compreendem que esses profissionais não trabalham apenas no campo como se pensa normalmente. Nesta mesma página, nos objetivos, é recomendado ajustar o período dos verbos para o infinitivo investigar e produzir. Parabéns, novamente pelo trabalho. Sem dúvida irei recomendá-lo e utilizar em minhas aulas da educação infantil até o ensino técnico.

Professor 2: Que sejam inseridos mais espaços que possam ser explorados, até mesmo praças parques e praias.

Percebemos que todos os Professores participantes viram potencial no produto como ferramenta para a promoção da aprendizagem. Podemos perceber isso claramente com a narrativa final do Professor 1 ao dizer que irá utilizar o guia com seus alunos da Educação Infantil ao Ensino Técnico. Isso mostra que este PE permite que o docente o use, o modifique para que se encaixe na realidade da sua turma (inserir espaços não-formais mais acessíveis a eles) e o compartilhe com seus pares (RIZZATTI *et al.*, 2020).

O Professor 2 indica que seja complementado com mais espaços não-formais, o próprio guia responde em suas notas finais que as atividades apresentadas não se limitam aos espaços apresentados no PE e que o Professor que for utilizar o guia está livre para adaptá-lo e acrescentar com espaços não-formais de ensino que estão de fácil acesso ao público que utilizará o guia.

5 COMITÊ DE ÉTICA

A presente pesquisa foi submetida à Plataforma Brasil, recomendada pelo fato de envolver seres humanos, para avaliação ética pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade.

Para a utilização de imagens e áudios, cada participante recebeu um termo de autorização. Os participantes menores de dezoito anos receberam o termo de assentimento para participação na pesquisa e os de maiores de dezoito anos, o termo de consentimento, gerados pela Plataforma Brasil. Em todos os documentos disponibilizados aos participantes, foi elucidado que a desistência de participação poderia ser solicitada a qualquer etapa da pesquisa, sem haver prejuízo ao participante.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desta pesquisa buscou-se apresentar e defender a Alfabetização Científica como ferramenta para a formação de sujeitos atuantes de forma ativa e participativa na sociedade.

Este trabalho se preocupou a todo o momento em promover discussões e reflexões sobre o tipo de Ciência que temos atualmente e qual queremos ter no futuro, promover o processo de Alfabetização Científica nas escolas e a quebrar estereótipos e preconceitos que perpetuam no campo científico há tempos. Para muitos, ainda hoje, a Ciência é produzida exclusivamente por homens brancos excluindo a mulher negra dessa produção.

Também procurou-se levantar a discussão do que é Ciência e os locais em que se faz Ciência, expandindo a visão para além do laboratório, mais ligado à Química, despindo os participantes e o leitor do jaleco branco, dos óculos de proteção, inserindo-o em uma visão mais ampla sobre o perfil do cientista e apresentando uma Ciência que é feita nos museus, nas trilhas ecológicas, na compreensão da história, proporcionando a análise de registros antigos, entre outros tantos locais que se produzem conhecimentos científicos e que tais conhecimentos são produzidos em conjunto com demais áreas e cientistas. Dessa forma, procuramos inserir os espaços não-formais de ensino nos currículos de Ciências.

A pesquisa foi direcionada para responder à pergunta inicial de pesquisa: *A inserção de espaços não-formais de ensino no currículo do 9º ano do Ensino Fundamental é capaz de contribuir para a desconstrução da visão estereotipada que os estudantes possuem acerca do fazer científico e do cientista, com vistas à Alfabetização Científica?*

A partir daí foram traçados os objetivos, geral e específicos. Como objetivo geral foi estabelecida a elaboração de uma proposta voltada a Professores e Professoras de Ciências e alunos do 9º ano do Ensino Fundamental que abordasse as noções do fazer científico e de seus atores, com vistas a fornecer subsídios para concepções menos distorcidas e mais coerentes a respeito do Cientista e do fazer científico. Como objetivos específicos, para chegarmos ao objetivo geral, foram

delineados: coletar informações sobre como estão sendo ministradas as aulas de Ciências; inserir os espaços não-formais em uma proposta de ensino; identificar e analisar a concepção dos alunos do nono ano de escolaridade sobre o fazer científico e seus atores; elaborar os artefatos que constituem o Produto Educacional; avaliar/validar o Produto Educacional. Ao longo do texto foi evidenciado que todos os objetivos foram alcançados, tendo como fruto do trabalho a dissertação e o Produto Educacional.

Os resultados obtidos nos apresentam que os espaços não-formais possuem potencial de desenvolverem a reconstrução do imaginário social sobre a figura do cientista e o fazer científico, desde que o Professor compreenda a importância de tais atividades dentro do seu planejamento. Possibilitando o contato dos discentes com o fazer científico levando-os a utilizá-los como ferramentas de resolução de problemas e desafios que surgem ao longo da sua vida social.

Os resultados também nos mostram que essa reconstrução vai além da reformulação curricular, ela precisa estar inserida na formação inicial dos docentes. Tal formação precisa estar pautada na promoção da Alfabetização Científica para que seu discurso em sala seja de reconstrução dessa visão, a tornando holística. De nada adianta mudar a visão do discente se o educador, através do seu discurso, produz uma visão reduzida do fazer Científico e de seus atores.

O Produto Educacional é constituído por dois artefatos, um Guia e um Diário, e tem o papel de facilitador e ponto de partida para que o docente pense e repense em sua prática frente ao ensino de Ciências, promovendo a Alfabetização Científica ao utilizar esses espaços não-formais de ensino e desconstruindo a visão estereotipada dos estudantes acerca do cientista e do fazer científico. O Produto foi elaborado após a leitura das respostas de Professores de Ciências acerca de suas práticas docentes e pedagógicas, tendo sido aplicado junto aos alunos participantes e à Professora da turma.

O Produto Educacional foi avaliado/validado por Professores de Ciências da rede de ensino do município de Seropédica. Houve a indicação do seu potencial como ferramentas para a promoção da Alfabetização Científica. De acordo com esses Professores, o guia apresenta linguagem de fácil compreensão, sugestão de atividades com instruções que facilitam a replicação e a adaptação delas de acordo com a realidade de cada turma de toda a educação básica.

Não é a intenção dessa pesquisa esgotar o tema, mas sim de contribuir para trazer a luz discussões que durante muito tempo foram ignoradas pela sociedade acadêmica e científica e assim contribuindo para visões errôneas e limitada do fazer científico.

Muito há de se percorrer, principalmente na formação de Professores de Ciências e dos que ensinam Ciências como nos apresentam os resultados, para termos de fato uma sociedade alfabetizada cientificamente.

Por fim, aponta-se que os artefatos que constituem o Produto Educacional foram desenvolvidos no contexto do município de Seropédica e municípios vizinhos. Certamente ele poderá ser expandido para mais municípios, englobando mais espaços educativos não-formais, e com outras atividades. Tendo sido pensado para estudantes do 9º ano de escolaridade, poderá ser facilmente adaptado a outras séries ou outros segmentos escolares. Com relação ao Diário, as atividades artísticas propostas durante as aulas-passeio podem ser ampliadas ou substituídas por outras, trabalhando mesmo em uma perspectiva multi ou interdisciplinar.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALMEIDA, Sheila Alves. Perfil e prática docente das professoras que ensinam ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Prática Docente**, v. 4, n. 2, p. 578-593, 2019.

BARDIN, Laurence. *Análise de Conteúdo*. 70. ed. **lisboa: Almedina, S.A**, 2020. 281p.

BASTOS, Morgana Abranches. **Investiga menina**: estudos sobre a parceria colaborativa entre o movimento social e a universidade como estratégia de divulgação científica. 2020. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

BOMFIM, Alexandre Maia do *et al*. Parâmetros curriculares nacionais: uma revisita aos temas transversais meio ambiente e saúde. **Trabalho, Educação e Saúde**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 27-52, abr. 2013.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm. Acesso em: 10 jan. 2023.

_____, **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

_____, Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno (CNE/CP). **Resolução CNE/CP nº 02 de 22 de dezembro de 2017**. Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e respectivas modalidades no âmbito da Educação Básica. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, p. 41-44, 22 dez. 2017.

_____, **LEI no 13.005 de 25 de Junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. DOU de 26.6.2014 - Edição extra.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, LDB. 9394/1996.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Diretrizes curriculares nacionais da educação básica**. 2013.

BREUNIG, Eduarda Tais; AMARAL, Alécia Santos; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. História da ciência: revelando concepções fragmentadas a partir de imagens de cientistas. Amazônia: **Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, [S.L.], v. 15, n. 33, p. 134-150, 30 jun. 2019.

BRITO, Alberto Gomes de. **O Jardim Zoológico enquanto espaço não formal para promoção do desenvolvimento de etapas do raciocínio científico**. 2012. 114 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Instituto de Física, Instituto de Física e Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

CACHAPUZ, Antonio; et al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CANDAU, Vera Maria. Professores/as: multiplicadores/as de educação em direitos humanos. **Sociedade e Cultura**, v. 16, n. 2, p. 309-314, 2013.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação** v. 8, nº 22, p. 89-100, 2003.

_____. **A Ciência é masculina?: é, sim senhora!**. 9. ed. São Leopoldo: Unisinos, 2019.

CUNHA, Rodrigo Bastos. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), [S.L.], v. 24, n. 1, p. 27-41, jan. 2018.

DINIZ, Natália de Paiva; REZENDE, Mikael Frank. Percepções sobre a Natureza da Ciência e sobre o Cientista: uma revisão nas atas do ENPEC. **XI Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 25, 2017.

EVANGELISTA, Maria Fabiana Costa; SILVA, Wanderson Diogo Andrade da. Mulheres cientistas: discutindo sexismo e racismo nas aulas de química no ensino médio. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade - Reed**, [S.L.], v. 4, n. 11, p. 1-18, 11 set. 2023.

EVARISTO, Conceição. Da representação à auto-apresentação da Mulher Negra na Literatura Brasileira. **Revista Palmares**, v. 1, n. 1, p. 52-57, 2005.

FARIAS, Rutineia Macário de; SILVA, Ivanderson Pereira da. Propostas de ensino de ciências e de ensino de matemática a partir de invenções científico-tecnológicas de mulheres negras. **Actio: Docência em Ciências**, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 1-21, 29 jun. 2023.

FONSECA, Eril Medeiros da; DUSO, Leandro. Entre crenças e aparências: compreensões sobre ciência por licenciandos em ciências da natureza. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [S.L.], v. 12, n. 2, p. 73-93, 15 ago. 2019.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa. 25ª Edição. São Paulo: **Paz e Terra**, 1996.

FREITAS, Brucce Sanderson Prado de; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês; MURÇA, Jenyffer Soares Estival; SILVA, Nathália Vieira. Representações sobre cientistas entre estudantes em formação docente em biologia e química. **Metafora Educacional**, Feira de Santana, v. 02, n. 21, p. 24-51, dez. 2016.

GALINDO, Camila José; INFORSATO, Edson do Carmo. Formação continuada de Professores: impasses, contextos e perspectivas. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, p. 463-477, 2016.

GERMANO, Marcelo Gomes. **Uma nova ciência para um novo senso comum**. Campina Grande: EDUEPB, p. 400, 2011.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 14, p. 27-38, 2006.

_____. Educação não-formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. **Investigar em educação**, v. 2, n. 1, 2014.

GOLDSCHMIDT, Andrea Inês; GOLDSCHMIDT JÚNIOR, José Luiz; LORETO, Élgion Lúcio. Concepções referentes à ciência e aos cientistas entre alunos de anos iniciais e alunos em formação docente. **Revista Contexto & Educação**, [S.l.], v. 92, n. 29, p. 132-164, abr. 2014.

_____. Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. **Investigar em educação**, v. 2, n. 1, 2014.

GONZALEZ, Lélia. **Por um feminismo afro-latino-americano**. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2020.

JACOBUECCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Revista em extensão**, v. 7, n. 1, 2008.

LIBÂNEO, José Carlos. **Pedagogia e Pedagogos, para quê**. São Paulo, Cortez, 2005.

KOSMINSKY, Luis; GIORDAN, Marcelo. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química nova na escola**, v. 15, n. 1, p. 11-18, 2002.

MACEDO, Elizabeth. As demandas conservadoras do movimento escola sem partido e a base nacional curricular comum. **Educação & Sociedade**, [S.L.], v. 38, n. 139, p. 507-524, jun. 2017.

_____. Currículo: política, cultura e poder. **Currículo sem fronteiras**, v. 6, n. 2, p. 98-113, 2006.

MACHADO, Carlos Eduardo Dias. **Ciência, Tecnologia e Inovação Africana e Afrodescendente**. São Paulo: DbA, 2017.

MARQUES, Keiciane Canabarro Drehmer. **Formação continuada para professores de biologia**: formação continuada para professores de biologia. 2016. 203 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Educação em Ciências, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

MARTELLI, Anderson *et al.* Análise de metodologias para execução de pesquisas tecnológicas. **Brazilian Applied Science Review**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 468-477, 2020.

MARTINEZ, Flavia Wegrzyn; TOZETTO, Susana Soares. A concepção sobre formação docente na voz dos acadêmicos de Ciências Biológicas. In: XII Seminário de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Educação, 2013, Maringá. **Anais do Seminário de Pesquisa PPE**, 2013.

MATOS, Adelino Mário Graça. **Currículo oculto**: a ligação entre as aprendizagens formais e não formais. estudo de caso. 2018. 333 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação, Universidade Aberta, São Paulo, 2018.

MELO, Juliana Ricarda de; ROTTA, Jeane Cristina Gomes. Concepção de ciência e cientista entre estudantes do Ensino Fundamental. **ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA**, v. 15, 2010.

MELO, Marcia Cristina Henares de; CRUZ, Gilmar de Carvalho. Roda de conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no ensino médio. **Imagens da Educação**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 31-39, 16 maio 2014.

MENDONÇA, Andréa Pereira; RIZZATTI, Ivanise Maria; RÔÇAS, Giselle; FARIAS, Marcella Sarah Filgueiras de. Que contém e o que está contido em um processo/produto educacional? **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas Sobre Ensino Tecnológico**, Manaus, v. 8, n. 02, p. 01-28, 28 nov. 2022.

MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. Visões de ciência em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 14, p. 417-429, 2008.

MICHAELE, Dicionário. **Dicionário brasileiro da língua portuguesa**. 2023.

Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=acrostico>.

Acesso em: 09 jul. 2023.

MOREIRA, Maria Cristina do Amaral; RÔÇAS, Giselle; PEREIRA, Marcus Vinicius; ANJOS, Maylta Brandão dos. Produtos educacionais de um curso de mestrado profissional em ensino de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 344-363, 18 dez. 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

NORRIS, Stephen P.; PHILLIPS, Linda M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, v. 87, n. 2, p. 224-240, 2003.

MONTEIRO, Paula Cavalcante; SANTIN FILHO, Ourides. A influência dos desenhos animados nas atitudes frente à ciência e a ser cientista. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 35, n. 02, p. 191-200, dez. 2013.

MOREIRA, Marco Antonio. Desafios no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, [S.L.], v. 43, n. 1, p. 01-08, mar. 2021.

NÓVOA, Antônio. **Escola nova: a revista do professor**. Ed. Abril, ano: 2002.

_____. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 44, n. 3, p. 01-15, 2019.

OLIVEIRA, Aldeni Melo de. **Alfabetização científica na educação básica: autonomia e argumentação crítica**. 2020. 199 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Ensino, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2020.

OLIVEIRA, Angelina dos Santos. **Aulas-passeio: contribuições para aprendizagem em ciências**. 2016. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2016.

ORNELLAS, Iara Déniz. **Um estudo histórico e químico do meteorito Santa Catarina**. 2019. 129 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de História, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

PAZ, Anderson Miguel dos Santos da. **O fazer científico aos olhos da infância: o que pensam as crianças da educação infantil**. 2020. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Ibrag, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

PEREIRA, Marcus Vinicius; RÔÇAS, Giselle. Nunca me sonharam. **Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 01-18, 5 ago. 2020.

PINHEIRO, Bárbara Carine Soares. **@Descolonizando_Saberes**. São Paulo: Livraria da Física, 2020.

QUEIROZ, Ricardo *et al.* A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. **Revista Areté**, [s. l.], v. 4, n. 7, p. 12-23, abr. 2017.

REZNIK, Gabriela; MASSARANI, Luisa Medeiro *et al.* Como adolescentes apreendem a ciência e a profissão de cientista? **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 25, n. 2, p. 829-855, ago. 2017.

RIBEIRO, Gabriel; SILVA, José Luís de Jesus Coelho da. A imagem do cientista: impacto de uma intervenção pedagógica focalizada na história da ciência. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S.L.], v. 23, n. 2, p. 130, 30 ago. 2018.

RIZZATTI, Ivanise Maria; MENDONÇA, Andrea Pereira; MATTOS, Francisco; RÔÇAS, Giselle; SILVA, Marcos André B Vaz da; CAVALCANTI, Ricardo Jorge de s; OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues de. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **Actio: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, 8 ago. 2020.

SAAB, Thiago Bueno. A pobreza e o currículo: permanências e ausências nos documentos oficiais de geografia. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 19, n. 3, p. 371, 30 nov. 2018.

SANTOS, Nathany Ribeiro Lima dos; PEREIRA, Sara; SOARES, Zilene Moreira Pereira. Documentos curriculares oficiais assegurando a abordagem de gênero e sexualidade para a educação básica: um olhar para o ensino de ciências. **Simpósio Gênero e Políticas Públicas**, v. 5, n. 1, p. 1170-1184, 2018.

SANTOS, Wagner José dos; SILVA, Ivanderson Pereira da. Desenvolvimento e aplicação de uma proposta de ensino de ciências baseada no enfoque CTSA a partir de cenas do filme de ficção científica Avatar. **Perspectiva**, [S.L.], v. 39, n. 2, p. 1-25, 10 jun. 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, dez. 2007.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, jan. 2008.

_____. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vitor Fabrício. **Alfabetização Científica na prática**: inovando a forma de ensinar física. São Paulo: Livraria da Física, 2017. 108 p.

SOARES, Magda. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 1998

SOUSA, Angélica Silva de; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; ALVES, Laís Hilário. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.

SOUSA, Joselma Soares et al. O uso dos espaços não formais na visão de docentes indígenas de uma escola estadual na região da serra da Lua em Bonfim-RR. **Lat. Am. J. Sci. Educ**, v. 6, p. 22026, 2019.

SOUZA, Ana Lúcia Santos; CHAPANI, Daisi Teresinha. Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais. **Práxis Educacional**, v. 11, n. 19, p. 119-136, 2015.

TAQUETTE, Stella Regina; MINAYO, Maria Cecília de Souza. Ensino-aprendizagem da metodologia de pesquisa qualitativa em medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, [S.L.], v. 39, n. 1, p. 60-67, mar. 2015.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

VAINE, Thais Eastwood; LORENZETTI, Leonir. Potencialidades dos espaços não-formais de ensino para a alfabetização científica: um estudo em Curitiba e região metropolitana. **XI Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, v. 11, 2017.

VITOR, Fernanda; SILVA, Ana Paula. Alfabetização e educação científicas: consensos e controvérsias. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, [S.L.], v. 98, n. 249, p. 410-427, 18 jun. 2019.

XAVIER, Giovana. Ciência de Mulheres Negras: um experimento de insubmissão. **Saúde em Debate**, [S.L.], v. 45, n. 1, p. 51-59, out. 2021.

APÊNDICE A – Formulário O fazer Científico e os espaços não-formais de

Pesquisa: O fazer Científico e os espaços não-formais de Ensino nas aulas de Ciências

Prezado (a) professor (a) de Ciências,

Me chamo Anderson Miguel dos Santos da Paz e estou cursando mestrado na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica (PPGEB - CAP/Uerj). Convido você a participar desta pesquisa sobre as aulas de Ciências na Educação Básica.

O questionário que você está recebendo faz parte da minha pesquisa que se intitula: *A inserção dos espaços não-formais de Ensino e de narrativas de cientistas negras no currículo da 9ª série do Ensino Fundamental: quebrando estereótipos e promovendo a Alfabetização Científica.*

Solicito, gentilmente, que seja respondido até o dia 15 de janeiro de 2024, pois os prazos da Capes são curtos e estou em fase de conclusão do curso.

Cabe mencionar que os dados pessoais não serão expostos em momento algum do trabalho, conforme a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018).

Desde já agradeço a sua colaboração com a produção científica no Brasil!

Ensino nas aulas de Ciências

1. Qual(is) seu(s) município(s) de atuação docente? *

2. A escola em que atua como docente é: *

Marcar apenas uma oval.

☐ Pública

☐ Privada

3. Em qual (is) ano (s) de escolaridade atua? *

4. O que você entende por Ciências? E sobre o fazer científico? *

5. Na sua concepção os estudantes compartilham da sua visão? Por quê? *

6. Você acredita que o currículo escolar contribui para construir uma visão do fazer Ciência alinhada com a sua? *

7. De acordo com a sua experiência, os estudantes demonstram interesse nas aulas de Ciências? *

8. Você trabalha a noção de Ciência e do fazer científico em suas aulas? Como? *

9. Você utiliza espaços não-formais de ensino em suas aulas? Quais? Se necessário, dê exemplo(s)

10. Você está disposto a participar da avaliação de um Guia voltado aos professores de Ciências que trabalham com o segundo segmento do Ensino Fundamental, envolvendo espaços não-formais de Ensino? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE B – Formulário para validação do Produto Educacional

Questionário para validação do produto educacional

Prezado (a) Professor (a) de Ciências,

Me chamo Anderson Miguel dos Santos da Paz e estou cursando Mestrado na Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação de Ensino em Educação Básica (PPGEB - CAP/Uerj). Estou, atualmente, em fase de finalização do curso, com o texto da Dissertação em revisão e com produto educacional concluído.

O Produto Educacional é composto por dois artefatos, sendo um deles um guia voltado a Professores(as) de Ciências, envolvendo espaços não formais de ensino. Preciso, neste momento, para acrescentar aos resultados da minha pesquisa, que o guia mencionado seja avaliado por docentes de Ciências.

Pelo exposto, convido a você, colega Professor(a) a participar da avaliação da obra intitulada "Como ser cientista sem jaleco branco? Desconstruindo estereótipos e promovendo a Alfabetização Científica...".

Como meus prazos estão apertados, solicito, gentilmente, que o questionário a seguir seja respondido até o dia 05 de abril de 2024. O tempo de leitura do Guia é de cerca de no máximo 30 minutos e o de responder o questionário é de 10 minutos. Cabe mencionar que os dados pessoais não serão expostos em momento algum do trabalho, conforme a Lei Geral de Proteção de Dados (Lei nº 13.709/2018).

Desde já agradeço a sua colaboração com a produção científica no Brasil!

_____* Indica uma pergunta obrigatória

1. Há quanto tempo atua como docente de Ciências Biológicas? *

2. Após ler o guia e analisá-lo você acredita que pode ser inserido no currículo, fazendo os ajustes necessários, dos anos de escolaridade que você atua? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim *Pular para a pergunta 4*

☐ Não *Pular para a pergunta 3*

Seção sem título

3. Caso a resposta tenha sido não, justifique: *

4. As áreas de conhecimento, objetivos e tipos de cientistas de cada trilha estão, de fato, relacionadas com as atividades propostas? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim *Pular para a pergunta 6*

☐ Não *Pular para a pergunta 5*

5. Caso a resposta seja não descreva o que você mudaria ou acrescentaria para o aprimoramento desses tópicos do guia: *

6. Sobre o tempo de cada atividade: você avalia que esteja de acordo para se desenvolver os debates necessários com os discentes? *

7. O texto está claro, de forma que você consiga reproduzir as trilhas com sua(s) turma(s)? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

8. As atividades propostas conseguem abarcar toda a faixa etária do Ensino Fundamental II e Ensino Médio? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

9. Em relação ao *design* e as gravuras: estão apropriadas à proposta do guia? *

10. Caso tenha alguma sugestão para melhoria das atividades ou outro aspecto, descreva abaixo: *

ANEXO A

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

PESQUISA: A inserção dos espaços não-formais de Ensino e de narrativas de cientistas negras no currículo da 9ª série do Ensino Fundamental, quebrando estereótipos e promovendo a Alfabetização Científica

Responsável: Anderson Miguel dos Santos da Paz.

Eu, Debora dos Santos de Carvalho Martins,
responsável pela Instituição E.E.M. BANANAL,
declaro que fui informado dos objetivos da pesquisa acima, e concordo em autorizar a execução da mesma nesta instituição. Caso necessário, podemos revogar esta autorização, a qualquer momento, se comprovadas atividades que causem algum prejuízo a esta instituição ou ao sigilo da participação dos integrantes desta instituição. Declaro, ainda, que não receberemos qualquer tipo de remuneração por esta autorização, bem como os participantes também não o receberão. E asseguramos que possuímos a infraestrutura necessária para o realização/desenvolvimento da pesquisa.

A pesquisa só terá início nesta instituição após apresentação do Parecer de Aprovação por um Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos.

Rio de Janeiro, 27 de dezembro de 2023

Debora dos S. de Carvalho Martins
Responsável pela Instituição (assinatura e carimbo legível)

Debora dos S. de C. Martins
Mat. 11967
Gestor Escolar Geral

Se desejar qualquer informação adicional sobre este estudo, envie uma mensagem:
Anderson Miguel dos S. da Paz, andersonmiguel dossantos@hotmail.com, (21)995568041

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, Email: —
Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona as segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

ANEXO B**TERMO
DE ASSENTIMENTO PARA MENOR**

(Obrigatório para menores de 12 a 18 anos)

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulado A inserção dos espaços não-formais de Ensino e de narrativas de cientistas negras no currículo do 9^a ano do Ensino Fundamental: quebrando estereótipos e promovendo a Alfabetização Científica, conduzida por Anderson Miguel dos Santos da Paz. Este estudo tem por objetivo elaborar uma proposta de Ensino para alunos do nono ano do Ensino Fundamental que problematize as noções do fazer científico e de seus atores com vista a fornecer subsídios para concepções menos distorcidas e mais coerentes a respeito do Cientista e do fazer científico.

Você foi selecionado(a) por pertencer a turma 901 da Unidade Escolar. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo.

Os possíveis riscos que a pesquisa envolve são mínimos, por se tratar de atividades realizadas em espaços não-formais de ensino. Tais riscos são possíveis acidentes no Jardim Botânico e no museu do solo da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Caso aconteça algum tipo de acidente, temos nos locais um posto da SAMU para pronto atendimento.

Sua participação na pesquisa não é remunerada nem implicará em gastos para os participantes.

Sua participação nesta pesquisa consistirá em participar de atividades práticas que serão desenvolvidas na Unidade Escolar, no Jardim Botânico e Museu do solo da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, localizados em Seropédica.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação.

A entrevista será gravada para posterior transcrição.

Na divulgação dos resultados será necessário utilizar a imagem em foto e/ou vídeo e/ou a gravação feita em áudio do menor. Ao assinar esse termo você estará concordando com esse procedimento.

O pesquisador responsável se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes.

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto e sua participação nele, agora ou a qualquer momento.

Caso você se sinta prejudicado, o parágrafo IV.3, os itens (g) e (h) da Resolução 466/12 garante os direitos de ressarcimento e indenização (se necessário): "g) explicitação da garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes"; e "h) explicitação da garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa." Há também base na Resolução 510/16, no Artigo 9, nos itens VI e VII: "VI ser indenizado pelo dano decorrente da pesquisa, nos termos da Lei; e VII o ressarcimento das despesas diretamente decorrentes de sua participação na pesquisa".

Contatos do pesquisador responsável: Anderson Miguel dos Santos da Paz, pesquisador, andersonmiguel dossantos@hotmail.com, (21)966056001

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, E-mail: coep@sr2.uerj.br - Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona às segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de ____.

Nome do(a) participante menor: _____

Assinatura: _____

Nome do(a) pesquisador: _____

Assinatura: _____

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

ANEXO C**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****(PARA O RESPONSÁVEL LEGAL DE PARTICIPANTE MENOR DE 18 ANOS)**

O menor sob sua responsabilidade está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), pesquisa intitulado(a) A inserção dos espaços não-formais de Ensino e de narrativas de cientistas negras no currículo do 9ª ano do Ensino Fundamental: quebrando estereótipos e promovendo a Alfabetização Científica, conduzida por Anderson Miguel dos Santos da Paz. Este estudo tem por objetivo elaborar uma proposta de Ensino para alunos do nono ano do Ensino Fundamental que problematize as noções do fazer científico e de seus atores com vista a fornecer subsídios para concepções menos distorcidas e mais coerentes a respeito do Cientista e do fazer científico.

Ele/Ela foi selecionado(a) pertencer a turma 901 da Unidade Escolar. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo

Os possíveis riscos que a pesquisa envolve são mínimos, por se tratar de atividades realizadas em espaços não-formais de ensino. Tais riscos são possíveis acidentes no Jardim Botânico e no museu do solo da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Caso aconteça algum tipo de acidente, temos nos locais um posto da SAMU para pronto atendimento.

A participação na pesquisa não é remunerada nem implicará em gastos para os participantes.

A participação nesta pesquisa consistirá em participar de atividades práticas que serão desenvolvidas na Unidade Escolar, no Jardim Botânico e Museu do solo da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, localizados em Seropédica.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de participação.

A entrevista será gravada para posterior transcrição.

Na divulgação dos resultados será necessário utilizar sua imagem em foto e/ou vídeo e/ou a gravação feita em áudio. Você precisa concordar com esse procedimento.

O pesquisador responsável se compromete a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes.

Caso você autorize o menor sob sua responsabilidade a participar desta pesquisa, assine ao final deste documento, que possui duas vias, sendo uma delas sua, e a outra, do pesquisador responsável/coordenador da pesquisa. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável e do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP, onde você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto, agora ou a qualquer momento.

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

Caso você se sinta prejudicado, o parágrafo IV.3, os itens (g) e (h) da Resolução 466/12 garante os direitos de ressarcimento e indenização (se necessário): "g) explicitação da garantia de ressarcimento e como serão cobertas as despesas tidas pelos participantes da pesquisa e dela decorrentes"; e "h) explicitação da garantia de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa." Há também base na Resolução 510/16, no Artigo 9, nos itens VI e VII: "VI ser indenizado pelo dano decorrente da pesquisa, nos termos da Lei; eVII o ressarcimento das despesas diretamente decorrentes de sua participação na pesquisa".

Contatos do pesquisador responsável: Anderson Miguel dos Santos da Paz, pesquisador, andersonmigueldossantos@hotmail.com, (21)966056001

Caso você tenha dificuldade em entrar em contato com o pesquisador responsável, comunique o fato à Comissão de Ética em Pesquisa da UERJ: Rua São Francisco Xavier, 524, sala 3018, bloco E, 3º andar, - Maracanã - Rio de Janeiro, RJ, E-mail: coep@sr2.uerj.br — Telefone: (021) 2334-2180. O CEP COEP é responsável por garantir a proteção dos participantes de pesquisa e funciona as segundas, quartas e sextas-feiras, de 10h às 12h e 14h às 16h.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação do menor sob minha responsabilidade nesta pesquisa e autorizo sua participação.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de ____.

Nome do participante menor: _____

Nome do(a) Responsável: _____

Assinatura: _____

Nome do(a) pesquisador: _____

Assinatura: _____

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

ANEXO IV**TERMO DE CONSENTIMENTO PARA USO DE VOZ E IMAGEM**

Você está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulado(a) “A inserção dos espaços não-formais de Ensino e de narrativas de cientistas negras no currículo do 9^a ano do Ensino Fundamental: quebrando estereótipos e promovendo a Alfabetização Científica”, conduzida por Anderson Miguel dos Santos da Paz. Este estudo tem por objetivo elaborar uma proposta de Ensino para alunos do nono ano do Ensino Fundamental, que problematize as noções do fazer científico e de seus atores, com vistas a fornecer subsídios para concepções menos distorcidas e mais coerentes a respeito do Cientista e do fazer científico. Você foi selecionado(a) por critério de atuação como Cientista negra. Sua participação não é obrigatória. A qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa, desistência ou retirada de consentimento não acarretará prejuízo. Os riscos de participação são mínimos, pois a atividade se desenvolverá como uma roda de conversa com a turma 901 da Escola Estadual Municipalizada Bananal. Sua participação não é remunerada nem implicará em gastos. Sua participação nesta pesquisa consistirá em participar de uma conversa sobre sua trajetória acadêmica relatando desafios e caminhos percorridos, com a turma mencionada.

Concordando com o termo, você autoriza o uso de sua imagem por meio de fotografias e/ou vídeo nos registros da presente pesquisa com fins científicos.

Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação.

O pesquisador responsável se comprometeu a tornar públicos nos meios acadêmicos e científicos os resultados obtidos de forma consolidada sem qualquer identificação de indivíduos participantes. Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine ao final deste documento. Seguem os telefones e o endereço institucional do pesquisador responsável:

Anderson Miguel dos Santos da Paz,

andersonmiguel dossantos@hotmail.com, (21)966056001.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa, e que concordo em participar.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de ____.

Assinatura do(a) participante: _____