

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

ÉRICA FÁTIMA INÁCIO

**Análise de indícios de Alfabetização Científica no desenvolvimento de projeto STEAM:
olhando para as meninas na Ciência**

SÃO CARLOS - SP
2024

ÉRICA FÁTIMA INÁCIO

**Análise de indícios de Alfabetização Científica no desenvolvimento de projeto STEAM:
olhando para as meninas na Ciência**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação do Centro de Educação e Ciências Humanas da Universidade Federal de São Carlos para a obtenção do título de Mestra em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Dulcimeire Ap. Volante Zanon.

SÃO CARLOS - SP
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Érica Fátima Inácio, realizada em 16/05/2024.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Dulcimeire Aparecida Volante Zanon (UFSCar)

Profa. Dra. Valkiria Venancio (USP)

Profa. Dra. Nilva Lúcia Lombardi Sales (UFSCar)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser essencial em minha vida, aos meus pais e familiares. A minha irmã, Andrea Aparecida Inácio, “In Memoriam”, por ser minha inspiração na escolha profissional.

Ao curso de Mestrado Profissional em Educação da UFSCar- Campus São Carlos. A oportunidade de realizar uma produção na comunhão com amigos de carreira e professores foi a melhor experiência de minha formação acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Sou a primeira mulher da minha linhagem a ter liberdade de escolha, a construir o futuro como bem entender. dizer o que vier à minha mente quando eu quiser. Sem ouvir o barulho do chicote. são centenas de primeiras vezes pelas quais sou grata. cenas que a minha mãe, a mãe dela, e a mãe dela não tiveram o privilégio de viver. é uma verdadeira honra. ser a primeira mulher da família que pode sentir os seus próprios desejos. não é à toa que quero experimentar esta vida ao máximo. Antes de mim, tenho gerações de barrigas famintas. As avós devem estar gritando de tanto dar risada. reunidas em volta de um fogão de barro lá do outro lado. bebericando masala chai leitoso em um copo fumegante. Elas devem achar uma loucura ver uma delas vivendo de um jeito tão grandioso. - rupi kaur

Como começar a agradecer? A quem? Agradeço às que me antecederam nesta luta. Mulheres, feministas, não feministas, acadêmicas e não acadêmicas, “gerações de barrigas famintas” que sem dúvidas começaram as mudanças para que eu pudesse me tornar mestre e defender o objeto de pesquisa que aqui desenvolvo.

Depois disso, agradeço aos meus pais, Celso e Zilda. A minha mãe, por ter sonhado junto comigo cada um dos meus sonhos até aqui, por compartilhar sua visão de educação, por ter me levado desde pequena à Biblioteca Municipal para retirar livros, abrir minha mente, me mostrar diferentes mundos e modos de pensar, por ouvir cada uma das minhas angústias e alegrias. Ao meu pai, por me ensinar que a vida é mais que o relógio, que inúmeros bens materiais; que a natureza nos oferece o que precisamos na medida exata. Ele, com suas mãos planta e colhe. Sua sabedoria não está nas páginas de um livro, mas na ação de cada dia. Ao meu filho Bruno, que estava sempre comigo, razão da minha constante luta para mostrar que o conhecimento é libertador e que o amor é o passaporte para que sejamos felizes. Ele é meu combustível.

Também agradeço aos meus irmãos, Claudinei e Edmilson, à Joselene e Ana Maria, aos sobrinhos Júlia e André que me encham de esperança e orgulho. Estudiosos, focados, estão no trajeto da vida acadêmica e já entenderam como o compromisso com os estudos é garantia de sucesso. Agradeço a minha família por cada palavra de apoio, pelo suporte com meu filho Bruno, sem essa ajuda, tudo ficaria mais difícil.

Ao meu amigo e companheiro, Marcos Cleber de Araújo, que chegou em minha vida quando estava iniciando o mestrado e continua aqui, me incentivando e apoiando. Mostrando que com calma chegamos ao ponto que precisamos.

Agradeço à professora Dulcimeire Aparecida Volante Zanon, minha orientadora, por ter aceitado encarar esse projeto ao meu lado, por cumprir seu papel profissional com dedicação, mas também por ter sido tantas vezes o suporte motivacional e emocional que eu precisava. Cada troca acadêmica foi fundamental, mas agradeço mesmo por ter me acolhido tão bem, me ouvido, me entendido, quando precisei de um tempinho para parar e voltar a escrever. Ela foi locomotiva a vapor, sempre ali, alimentando e movimentando a nossa pesquisa, sem deixar a máquina parar.

Agradeço aos professores com quem tanto aprendi, e que foram apoio e incentivo. Em especial aos professores Edson Anício Duarte, Valkiria Venâncio, Marcia Regina Onofre e Nilva Lúcia Lombardi Sales, que estão me acompanhando nesta jornada.

A todos os meus alunos e alunas, que me apoiaram e deram sentido à pesquisa realizada. Destaco aqui as alunas do projeto “Readings: site que auxilia na superação das dificuldades de

leitura de crianças com TDAH e dislexia” que aceitaram o desafio de desenvolver projetos científicos com tamanha responsabilidade e compromisso. Protagonistas, dedicadas, mulheres cientistas. Elas são minha maior inspiração.

Por fim agradeço ao SESI-SP, à equipe de gestores do SESI de Santa Bárbara d'Oeste-SP, aos professores da instituição que me apoiaram e foram parceiros durante os desafios e construção dos projetos científicos. Em especial ao professor de Informática Luciano Scognamiglio, que participou da construção do projeto “Readings”.

Quero pedir desculpa a todas as mulheres
que descrevi como bonitas
antes de dizer inteligentes ou corajosas.
Fico triste por ter falado como se algo tão simples
como aquilo que nasceu com você
fosse seu maior orgulho quando seu
espírito já despedaçou montanhas.
De agora em diante vou dizer coisas como
você é forte ou você é incrível
não porque eu não te ache bonita
mas porque você é muito mais do que isso.
Rupi kaur

RESUMO

O aumento do número de mulheres no mercado de trabalho tem sido uma tendência no Brasil nos últimos anos. No entanto, a literatura destaca a invisibilidade das mulheres na ciência e sua apropriação no campo de trabalho. A ascensão das mulheres nessa área ainda é simbólica em relação ao vasto campo de oportunidades oferecido. Uma das possíveis razões para a disparidade entre homens e mulheres pode estar associada aos estereótipos sociais que sugerem que ambos têm aptidões diferentes para determinadas carreiras. Esses estereótipos têm impactado negativamente a motivação e o interesse das estudantes nas disciplinas científicas durante a escolaridade. Frente a esse contexto, o objetivo da pesquisa foi explorar a seguinte questão: Quais indícios de Alfabetização Científica podem ser identificados no desenvolvimento de projeto na perspectiva STEAM por meninas do Ensino Fundamental II? O projeto analisado, intitulado “Readings: site que auxilia na superação das dificuldades de leitura de crianças com TDAH e dislexia”, foi planejado e executado por três meninas do 9º ano do Ensino Fundamental II. Esse projeto abordou problemas reais, com conteúdos contextualizados e interdisciplinares, buscando propor soluções viáveis ou protótipos. Os dados resultantes da pesquisa foram coletados durante as aulas do Eixo Integrador em uma escola SESI localizada no interior do estado de São Paulo. A coleta de informações ocorreu por meio de um diário de bordo elaborado pelas alunas participantes e também por meio de uma entrevista conduzida pela professora e pesquisadora. Para a análise dos dados, foram levadas em consideração as categorias de Alfabetização Científica (AC) associadas aos objetivos e metas da educação em ciências que abrangem as dimensões prática, cívica e cultural. Além dessas, foram incorporadas outras dimensões relacionadas à apreensão de conhecimentos científicos, tais como as dimensões funcional, conceitual e processual, além da multidimensional. Ao longo do projeto, foram identificados indícios de Alfabetização Científica em todas as categorias. As meninas demonstraram progressivamente o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades científicas, além de adotarem uma postura mais crítica em concordância com os princípios da Alfabetização Científica. Esses resultados sugerem a importância de incentivar e apoiar a participação das meninas em projetos STEAM, visando aumentar o interesse e a motivação nas disciplinas científicas e promover a igualdade de gênero no campo da ciência e tecnologia. Além disso, destacam a relevância da Alfabetização Científica como uma ferramenta para capacitar os jovens a compreenderem e participar ativamente do mundo científico e tecnológico, contribuindo para o desenvolvimento de uma sociedade mais crítica.

Palavras-chave: Alfabetização Científica; Ciência; Educação Básica; Meninas; STEAM.

ABSTRACT

The increase in the number of women in the labor market has been a prevailing trend in Brazil in recent years. Nonetheless, the literature underscores the invisibility of women in science and their integration into the workforce. The ascent of women in this domain remains symbolic vis-à-vis the extensive spectrum of opportunities available. One plausible explanation for the gender disparity may be attributed to societal stereotypes suggesting divergent aptitudes for specific career paths between genders. These stereotypes have adversely affected the motivation and interest of female students in scientific disciplines during their educational trajectory. Against this backdrop, the research aims to probe the following inquiry: What manifestations of Scientific Literacy can be discerned in the execution of a project from the STEAM perspective by female students in Middle School II? The scrutinized project, titled "Readings: a platform aiding in alleviating reading challenges for children with ADHD and dyslexia," was conceived and implemented by three female students in the 9th grade of Middle School II. This endeavor addressed tangible issues, offering contextualized and interdisciplinary content, endeavoring to proffer feasible solutions or prototypes. The research data were amassed during Integrated Axis sessions at a SESI school situated in the hinterlands of São Paulo state. Data gathering transpired through a journal maintained by participating students and supplemented by an interview conducted by the instructor-researcher. Data analysis was underpinned by the categories of Scientific Literacy (SL) entwined with the aims and objectives of science education, encompassing practical, civic, and cultural dimensions. Besides these, additional dimensions pertinent to the acquisition of scientific knowledge were assimilated, such as functional, conceptual, procedural, and the overarching multidimensional dimension. Across the project's duration, signs of Scientific Literacy permeated all categories. The students evinced progressive development in scientific knowledge and prowess, alongside embracing a more discerning stance consonant with the tenets of Scientific Literacy. These findings underscore the imperative of fostering and bolstering female participation in STEAM initiatives, with the aim of catalyzing heightened interest and motivation in scientific disciplines and advancing gender parity in the realms of science and technology. Furthermore, they underscore the significance of Scientific Literacy as an instrument for empowering youth to comprehend and actively engage in the scientific and technological milieu, thereby contributing to the cultivation of a more critically engaged society.

Keywords: Scientific Literacy; Science; Elementary Education; Girls; STEAM.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama da Formulação da Questão de Pesquisa.	31
Figura 2. Pilares Teóricos que fundamentaram esta pesquisa.	31
Figura 3. Abordagem STEAM, com destaque para as áreas de conhecimento e etapas.	35
Figura 4. Composição da âncora e da questão motriz.	52
Figura 5. Apresentação da questão de pesquisa pela equipe “Readings”.	52
Figura 6. Etapas para a definição do projeto.	53
Figura 7. Funções de cada estudante para organizar o desenvolvimento do projeto.	54
Figura 8. Proposta de análise das categorias e subcategorias de AC.	56
Figura 9. Elaboração de tópicos pelas meninas para direcionar a pesquisa.	60
Figura 10. Tópicos de pesquisa elencados pelas meninas.	63
Figura 11. Infográfico para ilustrar e compartilhar a pesquisa de dados.	63
Figura 12. Excerto que indica o estabelecimento de limites ao projeto de pesquisa, direcionando às etapas para sua idealização.	64
Figura 13. Divulgação de propaganda de conscientização.	66
Figura 14. Objetivos da Agenda ONU, destacando os que contribuem para a formação de cidadãos conscientes da missão de construir um mundo melhor.	67
Figura 15. Leitura e análise de uma coleção de livros infantis sobre inclusão.	68
Figura 16. Pesquisa qualitativa e quantitativa através de Google Forms.	69
Figura 17. Organização do processo.	70
Figura 18. Infográfico das definições dos métodos de pesquisa utilizados pelas meninas.	72
Figura 19. Ferramentas utilizadas para comunicação e divulgação.	73
Figura 20. Respostas obtidas no formulário.	74
Figura 21. Captura da abertura do vídeo produzido pelas idealizadoras do projeto “Readings”	75
Figura 22. Processo de construção da plataforma.	75
Figura 23. Tabela representando a análise dos testes realizados nos estudantes da escola pela equipe “Readings”.	76
Figura 24. Dados obtidos nos testes.	76
Figura 25. Apresentação de resultados pelas alunas	77
Figura 26. Análise de resultados	77
Figura 27. Temas abordados por área do conhecimento	79
Figura 28. Ficha de acompanhamento- Indícios de AC	80
Figura 29. Certificado de orientação do projeto na 22ª Feira Brasileira de Ciências e Engenharia.	86
Figura 30. Certificado de premiação de 4º Lugar na categoria “Ciências Humanas”na 22ª Feira Brasileira de Ciências e Engenharia.	87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Categorias e subcategorias de AC.	58
Quadro 2. Falas das meninas sobre tópicos de interesse de pesquisa e indícios de AC.	64
Quadro 3. Pesquisa de campo.	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP - *Aprendizagem Baseada em Problemas ou Projetos*
AC - *Alfabetização Científica*
ACT - *Alfabetização Científica e Tecnológica*
BNCC - *Base Nacional Curricular Comum*
CEP - *Comitê de Ética em Pesquisa*
CNPq - *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico*
EB - *Educação Básica*
EF - *Ensino Fundamental*
EJA - *Educação de Jovens e Adultos*
EM – *Ensino Médio*
FEBRACE - *Feira Brasileira de Ciência e Engenharia*
FeNaDANTE - *Feira de Ciência e Tecnologia das Nações – Colégio Dante Alighieri*
IBGE - *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*
MCTI - *Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação*
ODS - *Objetivos do Desenvolvimento Sustentável*
ONU - *Organização das Nações Unidas*
SESI - *Serviço Social da Indústria*
STEAM - *Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*
STEM - *Science, Technology, Engineering and Mathematics*
TDAH - *Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade*
TDA - *Transtorno do Déficit de Atenção*
TEA - *Transtorno do Espectro Autista*
UFSCar - *Universidade Federal de São Carlos*
UNESCO - *Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura*
UNESP - *Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”*
UNIMEP - *Universidade Metodista de Piracicaba*
USP - *Universidade de São Paulo*

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	14
1. INTRODUÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO	27
2. ABORDAGEM STEAM NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS	33
2.1 As meninas na Ciência	36
3. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO ESCOLAR	44
4. MÉTODO DA PESQUISA	49
4.1 Local de estudo e participantes	49
4.2 Construção do projeto Readings: site que auxilia na superação das dificuldades de leitura de crianças com TDAH e dislexia	51
4.3 Instrumentos para a construção e a análise dos resultados	56
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	60
5.1 Alfabetização Científica em relação aos objetivos e metas da educação em Ciências	61
5.1.1 Alfabetização Científica Prática, Cívica e Cultural	61
5.2 Alfabetização científica com foco na apreensão de conhecimentos científicos	72
5.2.1 Alfabetização Científica Funcional, Conceitual e Processual, Multidimensional	72
5.3 Reflexão final sobre o desenvolvimento de projeto STEAM pelas meninas	81
6. CONCLUSÃO	88
REFERÊNCIAS	90
Apêndice 1 Produto Educacional – Revista contendo conceitos, ações e sugestões de tarefas que englobam o pensamento científico	94
Apêndice 2 Artigo publicado – Meninas na Ciência: investigação e indícios de Alfabetização Científica (Revista Tempos e Espaços em Educação)	113

APRESENTAÇÃO

Uma vida entre livros e sonhos.

Aquilo que o ser humano produz e está atrelado a seu conhecimento pode ser interpretado a partir de suas vivências, experiências, desejos e conquistas. Essas são algumas palavras que ajudarão a entender a narrativa da minha vida entre os livros e as pessoas que conheci ao longo dos anos dedicados à Educação.

“Não temos como compreender o produto humano sem compreendermos sua história de vida” (FREIRE, 1968, p. 103). Estes dizeres inspiram o início da minha história dentro dos muros da escola: O homem, como um ser histórico, inserido num permanente movimento de procura, faz e refaz o seu saber.

Em meus primeiros anos de escola não fui daquelas alunas que esperava ansiosamente pela aula. Sentada numa carteira, sentia-me incomodada, tinha dificuldades em permanecer quieta por cinco minutos. Meu 2º ano do *Ensino Fundamental* (EF) foi marcado por uma professora que não compreendia o porquê de tanta inquietude.

Sentamo-nos em fileiras por rendimento escolar. Da A para a E. Ocupava a fileira A, tirava excelentes notas, mas não me encaixava com a doce cartilha “Caminho Suave”, e por não seguir o padrão “fica quieta enquanto seu colega de classe finaliza a atividade” passei da A para a E num piscar de olhos.

Neste novo lugar ocupado, terminava a cartilha e ainda sobrava tempo para ajudar meus colegas a finalizarem as atividades deles. Outro problema surgia: “A Érica não para quieta e ainda atrapalha os outros colegas”. De castigo, atrás da porta, assinando o livro negro, inquieta e agitada. Foi assim durante meu EF.

Hoje, penso que as cartilhas serviram para moldar o conteúdo que deveria ser ensinado e, no final, estabeleceram conceitos importantes sobre aprendizado de leitura e escrita, mas ao mesmo tempo eram fadadas ao fracasso dos estudantes que aprendiam de jeitos diferentes ou poderiam avançar na aprendizagem. E, neste processo, fui descobrindo uma menina curiosa, agitada e que tinha a mania de não aceitar a resposta que os livros traziam.

Minha origem é humilde, fui criada no interior, e meu grande sonho era transcender a forma de viver de meus pais, pois suas vidas se resumiam à máquina de costura e à roça. Em idade escolar, meus pais Celso e Zilda frequentaram a escola de forma irregular porque era de difícil acesso e precisavam ajudar no sustento da casa, mesmo assim concluíram o Fundamental I. A falta de incentivo que tiveram de seus pais não foi reproduzida na minha Educação, visto que sempre me motivaram a buscar o conhecimento, a estudar e me incentivaram para que eu

me formasse. A continuidade e o cumprimento das atividades que envolvem a construção de saberes se tornam um grande desafio, quando este caminho é cruzado pelos elementos do cotidiano que impedem ou dificultam o desenvolvimento do processo acadêmico. Nesse sentido, explico as dificuldades, desafios e a busca pela superação necessária com o objetivo de concluir o curso de Letras.

Segundo Nóvoa (1995)

há muitos fatores que influenciam o modo de pensar, de sentir e de atuar dos professores, ao longo do processo de Ensino: o que são como pessoas, os seus diferentes contextos biológicos e experienciais, isto é, as suas histórias de vida e os contextos sociais em que crescem, aprendem e ensinam (NÓVOA, 1995, p. 82).

Se parar para refletir sobre a Educação que tive, poderia pensar que seria uma menina que iria ao sítio, descalça e ajudava nos afazeres domésticos e braçais. Mas aí temos a presença de uma figura materna forte e que desejava aos filhos nada menos do que o mundo! Minha Educação é primorosa. Minha primeira cartilha foi o olhar da minha mãe que me autorizava a comer ou não mais um doce nas festas de aniversário. Comer com a boca fechada, abrir a porta da geladeira. Isso porque não tínhamos fartura e “Éramos seis”, como na casa de Dona Lola, protagonista do livro de Monteiro Lobato. E em comum, tínhamos uma casa humilde com muita gente que trabalhava duro para o sustento. “Éramos Seis” pode quase ser lido como um livro de memórias de Dona Lola, mulher humilde e trabalhadora que se empenha em cuidar da casa e fazer uma renda extra com trabalhos manuais. Minha mãe sempre foi “Lola” da vida real.

Logo adiante mesclava minha vida entre livros, biblioteca, sítio e escola. Minha paixão pela Ciência, pelas descobertas, pelos animais e natureza, no geral, nasce da vivência de infância. Fazia parte da rotina ir ao sítio aos finais de semana e esse mesmo costume perdura nos dias de hoje. Uma tradição familiar. E as idas à Biblioteca Municipal também. Estas aconteciam durante a semana, periodicamente. Esse hábito veio da minha mãe que me mostrou tantos caminhos, mesmo com uma pequena bagagem de conteúdos escolares contrapondo uma enorme experiência de vida, de estudos pelos livros, de persistência e dedicação aos filhos. Considero-a autodidata. Quando me reporto a essa lembrança penso na frase de Mindlin (2008, p. 12) sobre o vício da leitura: “É um vírus que eu procuro inocular porque uma vez inoculado é incurável. Então a pessoa que apanha este vírus vai gostar de livros até o fim da vida”.

Nasce desta forma a garota que gosta de descobrir e de se aventurar graças a minha mãe, à biblioteca e ao sítio do meu pai. Esse vírus me acompanha até hoje. Falar de Freire (1996) neste momento é essencial. Segundo ele,

o indivíduo deve não somente decifrar e decodificar a escrita, mas também realizar uma interpretação de 'leitura de mundo'. Deve-se pensar na leitura como importante meio de dirigir às potencialidades da criança desenvolvendo-lhe as habilidades essenciais a sua integração consciente na sociedade que faz parte. Assim, essa leitura mais ampla e complexa, impossibilita que alguém aprenda sozinho. Ela representa o domínio de uma modalidade da linguagem verbal, por meio da qual o imenso e variado mundo das letras e da escrita passa a fazer parte de nosso mundo (FREIRE, 1996, p. 31).

Ingressei na 5ª série na mesma escola que estudei da 1ª série a 4ª série, Escola Estadual Maria Guilhermina Lopes Fagundes, perto da minha residência, e ainda tive a oportunidade de conviver com os amigos do bairro. A escola era muito familiar, limpa, arejada e contava com professores desde os mais experientes até os mais jovens. Alguns anos depois seria eu a jovem professora, dando aulas de reforço nesta escola. Na sala de aula mantinha o perfil inquieto, agitado, mas com um ingrediente a mais: a timidez. Participava das aulas, me envolvia com as atividades que trabalhavam o senso de justiça social, de valorização aos grupos desfavorecidos. Era engajada no esporte, representava a escola no time de voleibol. Gastava minha energia jogando bola e fiz isso durante todo o EF.

Em muitos momentos tive professores mais tradicionais, igual àquela professora da Cartilha "Caminho Suave". Muitas e muitas vezes tivemos uma sequência didática de giz e lousa. De cópia e resolução de exercícios, sem conversar e sem olhar para os lados. Nestes dias, me sentia numa prisão e como uma boa sonhadora, pensava no sítio, no cavalo, no jogo de vôlei e na polenta da minha mãe.

Mas eis que na 7ª série surge uma professora de sorriso largo que me envolveu num mundo antes desconhecido. O mundo que jogava com as palavras, que ao mesmo tempo que sorria, ensinava, ao mesmo tempo que criava jogos com assuntos trabalhados em sala de aula, nos avaliava. Seu nome era Malu e a disciplina que ministrava era História. Seria a gamificação em 1990? Sim..., mas que ainda era conhecido como a aula do "Passa e repassa". Bons anos de aprendizado, não tínhamos fileiras separadas, sentamo-nos em blocos. A avaliação era feita de duas formas: coletivamente, nos jogos, e individualmente, com questões de múltipla escolha.

A professora Malu me inspirou e tenho muito orgulho de ter sido sua aluna. Ela apoiava e inspirava a todos. Sem dúvida, ao colocar em destaque o protagonismo do sujeito professor, posso afirmar que ela cumpriu seu papel, de educadora e curadora do conhecimento. Numa escola pública, sem muitos recursos, conseguiu fazer seus estudantes se apaixonarem pela História e pela sala de aula. Liderava as aulas com entusiasmo e provocava momentos de discussões que estruturam pensamentos e nos faziam refletir sobre o mundo.

Hargreaves (2004) afirma que o professor deve assumir uma postura de liderança que o

capacite a valorizar, não só o que deve ser ensinado, mas também o que deve ser aprendido pelo aluno, fazendo da liderança um processo que caracteriza as tomadas de decisões dos professores, frente às características subjetivas pertinentes a cada grupo de alunos. Fica evidente que o conhecimento advindo de sua formação deverá ser confrontado com a realidade, levando-o a pesquisar sobre os melhores caminhos para dar sentido a essa formação. O autor traz a perspectiva de necessidade de articulação entre dois fatores para que o exercício de liderança, que na sua concepção está implícito na boa docência, seja legitimado: o fator coletivo e o fator subjetivo. O fator coletivo se refere às exigências sócio curriculares/institucionais, pertinentes à sociedade norteadas pelo conhecimento acelerado e globalizado e, ao mesmo tempo, carente das necessidades vinculadas à sustentabilidade, o que exige dos professores um profundo posicionamento frente “a suas responsabilidades de promover as oportunidades, o envolvimento e a inclusão dos jovens no mundo altamente especializado do conhecimento, da comunicação, da informação e da inovação” (HARGREAVES, 2004, p. 37).

O fator subjetivo, por sua vez, é o que podemos denominar de “X” da questão. É o fator que caracteriza o professor como sendo um sujeito que está ou não preparado para as exigências desse mesmo contexto educacional e, desse modo, contribuir com uma formação que faça a “diferença” na vida dos alunos. Relacionamos essa subjetividade à sua intenção docente frente às opções de liderança que venha a assumir.

Ao final do EF pude optar em estudar o Curso Normal, antigo Magistério. Neste momento vivenciei práticas docentes nas escolas públicas da minha cidade. Fiz estágio em escolas de EF I e contava com o incentivo e apoio da minha irmã, Andréia, que também era professora. Neste mesmo momento ela estava cursando Pedagogia. Ao longo do curso fui descobrindo novas maneiras de ver os alunos e a sala de aula. As primeiras atividades que fizeram parte do meu estágio foi de produzir atividades no mimeógrafo, me sentia importante, sentada ao fundo da classe rodando atividades e ouvindo a professora ministrar suas aulas. Observar as práticas trouxe uma bagagem que carrego até hoje: o de primeiramente observar os fatos, analisá-los e em seguida conduzir a aula ou intervenção. Seria hoje o levantamento de conhecimentos prévios, a escuta ativa e o diálogo com a turma.

Meu primeiro contato com a escola e o ambiente da sala de aula foi por meio de observação e reconhecimento do espaço, além de conhecer quem são os alunos e os profissionais envolvidos, a metodologia utilizada em sala de aula, as interações existentes, as relações afetivas, o educar e o cuidar, tão importantes para o trabalho junto às crianças.

Logo em seguida, ingressei na Universidade, no curso de Letras-Licenciatura em Língua

Portuguesa e Inglesa (UNIMEP¹) e Pedagogia (UNESP²). Fui aprovada nas duas Universidades e optei por Letras. A escolha foi pautada na ideia de trabalhar durante o dia e estudar no período noturno. Caso minha escolha fosse a UNESP, teria que estudar no período integral.

Durante os anos de graduação não contei com apoio financeiro familiar, fato este que me levou a objetivar de forma clara o alcance da independência. Dependia de mim transformar este sonho em realidade. Portanto, meu emprego era a única fonte de custeio da minha vida acadêmica. Sempre valorizei meus empregos e como sempre trabalhei na sala de aula, atendia bem aos alunos, com um sorriso no rosto, suprimindo a necessidade de serem ouvidos e respeitando as opiniões, bem como a todos com quem trabalhava, já que ficava a maior parte do tempo com meus colegas de trabalho. Corroboro com as ideias de Zago (2006) que

o tempo investido no trabalho como forma de sobrevivência impõe, em vários casos, limites acadêmicos, como participação em encontros organizados no interior ou fora da universidade, nos trabalhos coletivos com os colegas, nas festas organizadas pela turma, entre outras circunstâncias (ZAGO, 2006, p. 235).

Vários estudantes se sentem à margem de muitas atividades mais diretamente relacionadas ao que se poderia chamar investimentos na formação (congresso, conferências, material de apoio). Meus estudos eram realizados no horário da meia-noite às duas horas da manhã, já que era o único dia sem atividades. Lembro que no início da faculdade não tinha computador e o único acesso era na própria Universidade. Então, quando os professores exigiam trabalhos digitados, usava o horário do intervalo das aulas para escrever ou visitar a Biblioteca da própria Universidade e produzia minhas atividades.

Observei que estava me tornando uma professora democrática, coerente, competente, que testemunha seu gosto pela vida, sua esperança no mundo melhor, que atesta sua capacidade de luta, seu respeito às diferenças, sabe cada vez mais o valor que tem para a modificação da realidade, a maneira consistente com que vive sua presença no mundo, de que sua experiência na escola é apenas um momento, mas um momento importante que precisa ser autenticamente vivido.

Por vivenciar as dificuldades na prática e por estar sempre ciente da importância na melhoria da realidade na Educação, é que nos momentos dos estágios procurava conduzir tudo com dedicação e comprometimento, aplicando o que havia aprendido na faculdade. Cito, aqui, Zago (2006), para ilustrar esses momentos.

¹ UNIMEP (Universidade Metodista de Piracicaba)

² UNESP (Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”)

Não raro, às dificuldades econômicas associam-se outras, relacionadas ao quadro complexo da condição estudante. Há uma luta constante entre o que gostariam de fazer e o que é possível fazer, materializada em uma gama variada de situações: carga horária de trabalho, tempo insuficiente para dar conta das solicitações do curso e outras, de ordem social e cultural, condicionadas pelos baixos recursos financeiros (privar-se de cinema, teatro, espetáculos, eventos científicos, aquisição de livros e revistas etc.) (ZAGO, 2006, p. 235).

Reconheço que estagiar foi essencial para a formação e atuação, para a consciência que é na Educação que está o alicerce do sujeito e de condições favoráveis para um caminho mais fácil e prazeroso de minha jornada como aprendiz, ainda salientando que é neste estágio onde surgem muitas incertezas, porém também identificamos a afirmação da escolha da profissão. “Parto do pressuposto que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou sua construção” (FREIRE, 1996, p. 47).

Como afirmei anteriormente, meus pais não tinham condições de me auxiliar financeiramente. Segundo Zago (2006)

se o ingresso no Ensino superior representar para esse grupo de estudantes “uma vitória”, a outra será certamente garantir sua permanência até a finalização do curso. Originários de famílias de baixa renda, esses estudantes precisam financiar seus estudos e, em alguns casos, contam com uma pequena ajuda familiar para essa finalidade. Provenientes de outras cidades ou estados, pouco mais da metade tem suas despesas acrescidas pelo fato de não morar com a família. Nesses casos, residem na casa do estudante universitário (quando há vaga), ou com parente, ou ainda, dividem casa ou apartamento com colegas (ZAGO, 2006, p. 233).

Recordo-me de um fato muito marcante em minha vida. Particpei de Mostras Acadêmicas, apresentando meus projetos, gostava de construir conteúdos e de investigar. Muitas vezes me deparava com a gestão do tempo: excesso de trabalho e pouco tempo para produzir conteúdo. Neste momento percebi que colocar a culpa no tempo e no emprego não era solução. Era necessário tomar alguma posição, arriscar, sair do estático. Nesse sentido, pois, conforme Freire (2011, p. 27) “o necessário é que, subordinado, embora, à prática “bancária”, o educando mantenha vivo em si o gosto da rebeldia que, aguçando sua curiosidade e estimulando sua capacidade de arriscar-se, de aventurar-se, de certa forma o “imuniza” contra o poder apassivador do “bancarismo”.

Comecei a transformar o tempo em aliado, aceitar propostas ousadas, ou até insanas em construir projetos nas escolas que atuava. Trabalho, pesquisa, construção, motivação e produção me acompanharam desde o final da graduação até os dias atuais. Refletindo, “vi ao passar por um deserto” um momento a superar, que se configurou como metáfora, para simbolizar os desafios e as possibilidades necessárias à trajetória pessoal e profissional. Esta consciência fez a diferença em minha formação.

Hoje, sinto-me orgulhosa por rever, por meio dessas memórias, a trajetória que esteve permeada por rotinas profissionais desgastantes e que, mesmo assim, propiciaram o enfrentamento do desafio de estar presente nas aulas no período noturno e conseguir concluir o curso de Letras. Agora com o título de graduação, trabalhando e construindo minha carreira, aceitei trabalhos em diferentes escolas. Desde os particulares, estaduais, concursados ou por indicação.

Estou na sala de aula há 22 anos. Trabalhei com sistemas apostilados, escolas com uma visão para o ingresso nas universidades, mais conteudistas, outras com foco na formação social do aluno, sociointeracionistas.

O mundo tem evoluído rapidamente e as formas de aprendizado estão evoluindo e continuarão a crescer no futuro. Até agora existem dois principais modelos de aprendizado que muitas vezes são confundidos pelos meios de Ensino. No primeiro, o Ensino é considerado como a apropriação de conhecimento. Este primeiro modelo considera que o sucesso é atingido quando os alunos dominam todas as "peças" de conhecimento, tanto quanto possível, que foram transferidas pelos professores. Desta forma, ensinar é transmitir aos alunos. Esse tipo enfatiza para o professor uma parte mais ativa e o aluno não é mais do que um ouvinte passivo com a Educação de armazenar o que é passado. O resultado é que elas dominam todo o conhecimento, mas não sabem como usá-lo e desenvolvê-lo.

No segundo modelo, o Ensino é uma atividade que tem o objetivo de organizar ou gerenciar o ambiente da melhor maneira possível e conectar-se com o aluno para que haja um processo de aprendizado eficaz, que é amplamente utilizado atualmente, especialmente em instituições de Ensino das sociedades modernas e desenvolvidas. O resultado é que os alunos não apenas dominam o material de aprendizagem, mas também conhecem suas origens, como obtê-los e desenvolvê-los.

Acredito no segundo modelo, que exige que os educadores sejam criativos, inovadores, dinâmicos e independentes. Segundo Lima (2005)

uma escola capaz de pensar criticamente o presente e de imaginar criativamente o futuro, contribuindo para a sua realização através do engajamento político em causas públicas e da ação educativa comprometida com o bem comum e o destino coletivo da humanidade, só pode ser uma escola deliberativa e autônoma, de sujeitos produtores de regras (LIMA, 2005, p. 28).

Na segunda abordagem, o Ensino não apenas resulta na construção de conhecimento, mas também no aprendizado que produz domínio do método da Ciência, no desenvolvimento de habilidades, personalidade e assim por diante. Dessa forma, atividades de autoaprendizagem

ocorrerão.

Dentro deste universo de pesquisa, investigação e estudo, a vida me apresenta pessoas que me impulsionaram para o Ensino focado na descoberta, na construção e na aprendizagem significativa. Não posso deixar de citar amigos queridos, Edson Anício Duarte e Valkíria Venâncio. Além de amigos, foram meus mestres que me incentivaram e trouxeram uma nova lente para enxergar a Educação com olhos da inovação, transformação e motivação. Reforço aqui a ideia que a Educação se dá no encontro.

Sei que a Educação não se resume às vivências e inspirações, que há conhecimentos instrumentais, materiais e atitudes que dão suporte para pedagogias diversificadas. Educar é um trabalho duro, porém feito a muitas mãos. Trata-se de um encontro entre contribuições, não de verdades absolutas, mas de debates constantes. Edson e Valkíria compartilham comigo o novo, educar e ser educada por eles, em um curso de formação para gestão de projetos que me transformou.

Começo a aperfeiçoar a prática em sala de aula para um aprendizado ativo em um novo paradigma na Educação de qualidade, colaborativa, envolvente e motivadora, corroborando no Ensino-aprendizagem, dado que a Educação não pode mais ser considerada uma prática simples. Diante dessa perspectiva, ser profissional na escola SESI³ intensifica o objetivo de identificar como as metodologias ativas estão sendo aplicadas e repercutem resultados positivos na formação dos estudantes. Para tanto, vou descrever uma prática que marcou minha carreira e colaborou para meu avanço e decisão de ingressar no mestrado.

Ao me organizar para as aulas do Eixo Integrador, tenho a ideia de que meus estudantes terão um momento diferenciado para colocar suas habilidades em prática, interagir, gerar novas ideias e descobrir novos talentos. Não negarei que esses momentos são desafiadores e trabalhosos. O norte do trabalho é desenhado com os alunos, o tema escolhido com eles e as aulas são formuladas para que o estudante esteja envolvido com o processo e possa tomar decisões e trabalhar em equipe. As experiências e os saberes dos estudantes também são valorizados, tanto no ponto de partida para novos conhecimentos, quanto na sistematização dos acumulados. Vale a pena ressaltar que essas experiências e saberes dos estudantes não estão restritos a uma única área do conhecimento, mas se referem e se agregam a diversos estudos do patrimônio cultural, social, científico, ambiental e artístico, para a formação integral deles.

Nessa aula que ministro, tenho a interdisciplinaridade como princípio, ou seja, as aulas não se restringem a uma determinada área, relacionando-se, também, com os componentes de

³ SESI (Serviço Social da Indústria) é uma rede brasileira de escolas mantidas por indústrias filiadas.

outras áreas. Isso significa que só é possível apreender a realidade em sua totalidade a partir de uma abordagem interdisciplinar do conhecimento, pois dessa forma aproxima-se a experiência escolar de situações e problemas reais. Por isso é tão importante que a interdisciplinaridade se apresente como um eixo básico da organização curricular e se concretize na ação em sala de aula com base na consolidação de práticas, posturas e atitudes interdisciplinares que se predisponham a olhar por diferentes perspectivas em uma mesma questão.

O trabalho com a interdisciplinaridade no Eixo Integrador não pressupõe que eu tenha domínio de todos os componentes e áreas de conhecimento. Meu papel é de mediadora e não de detentora de todos os saberes. Mas, por vezes, pode ser necessário que eu realize pesquisas ou busque apoio de outros professores para melhor direcionar os trabalhos dos estudantes. Observo que o mobilizar a turma para o tema, encorajá-los ao aprendizado e envolver ações sociais colaboram para maior engajamento. E um grande destaque para esse trabalho é entender que não trabalhamos sozinhos, precisamos dos colegas de trabalho de outras áreas para construir o projeto científico.

Abaixo, compartilho uma experiência exitosa, que me auxilia na construção do trabalho pensando na Alfabetização Científica (AC) de meus alunos. O nome do projeto é “PACOR, o mundo colorido não visto”.

Partindo da premissa que a Declaração de Direitos do Homem e do Cidadão é considerada um marco na busca da igualdade entre todos, já que tem como foco a não pré-classificação por nascimento, mas sim em assegurar a todo e qualquer ser humano, não importando a classe social, raça, nacionalidade, religião, cultura, profissão, gênero, orientação sexual ou qualquer outra variante possível que possa diferenciar os seres humanos, a proposta de trabalho nas aulas de Eixo Integrador para a turma do 8º ano do EF nasceu com a demonstração de como conceitos de raça e de gênero já foram taxados como “científicos” e serviram para disseminar o preconceito e a predeterminação dos indivíduos em nossa sociedade.

O estudo e a reflexão sobre os preconceitos visam contribuir para a promoção do respeito à diversidade e à pluralidade. Neste momento surgiu a ideia de fazer um movimento com os estudantes que os auxiliassem a analisar o mundo além do conceito visual, além das aparências, numa compressão que o essencial é invisível aos olhos. Seguindo o pensamento da citação de Antoine Saint-Exupéry (1945, p. 28), “o essencial é tudo aquilo que não pode ser tocado e sim sentido, como o amor, a amizade, a gratidão, a esperança, o caráter, a alegria”. Mobilizados pelo tema proposto, novos questionamentos surgiram na sala de aula, entre eles destacam-se: “O que é visível e invisível em nosso dia a dia?” “Como os olhos funcionam?” “Como a pessoa cega “vê” o mundo?” As respostas foram surgindo por meio de investigações

e pesquisas planejadas com os estudantes. Criar um caleidoscópio e entender a formação de imagens em uma associação de espelhos planos e o funcionamento dos olhos para formular uma imagem foi um momento marcante. Trazer a experiência de vida de uma criança cega congênita, numa roda de conversa, compartilhando como era sua integração com o mundo foi essencial para motivar os alunos para um estudo mais aprofundado do tema proposto. E como o papel da escola é o de problematizar fatos sociais, mostrando suas raízes, buscando formas de desenvolver valores de uma sociedade aberta e democrática e o da Ciência em auxiliar na construção do conhecimento, através da cultura científica, que possibilitará ao estudante ver e compreender o mundo com maior criticidade e com conhecimentos para discernir, julgar e fazer escolhas conscientes em seu cotidiano, com vistas a uma melhor qualidade de vida, solucionando problemas, os jovens alunos dedicaram-se em buscar soluções para problemas identificados no convívio da pessoa cega com o mundo que o cerca. A partir daqui identificar um problema e apresentar uma solução por meio de uma ideia inovadora foi um critério apresentado a toda turma.

Como a proposta da disciplina de Eixo Integrador da Rede SESI é a de integrar diversas áreas do conhecimento, estimulando a reflexão e a criatividade dos alunos por meio da investigação, as pesquisas foram ganhando força e os debates acerca da deficiência visual foram o tema de trabalho da turma do 8º ano. Estabelecer parcerias com outros profissionais da escola também é fundamental. O professor orientador de projetos e alunos não trabalham isolados, como numa ilha, mas sim integrados com a comunidade escolar e a equipe de professores. Foi o êxito no cumprimento desses critérios de pesquisa e na eficiência o trabalho em equipe, que levou a estudante Maytê Braz de Andrade Mello, 13 anos, do SESI de Santa Bárbara d'Oeste, com o projeto intitulado “PACOR⁴: o mundo colorido não visto.” a conquistar o prêmio “Meninas em STEM⁵” e ser contemplada com uma bolsa de iniciação científica júnior concedida pelo CNPq⁶, como forma de incentivo à participação de meninas no desenvolvimento de projetos científicos Social e também conquistou o prêmio “Poli Cidadã de Tecnologia e Desenvolvimento”- menção honrosa, ambos na FEBRACE⁷.

No projeto “PACOR, o mundo colorido não visto”, Maytê buscou proporcionar às pessoas cegas a percepção das cores por meio de outros sentidos. Para isso, foi feita uma

⁴ PACOR é uma paleta de tintas construída a partir da tecnologia.

⁵ STEM (Sigla em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).

⁶ CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

⁷ FEBRACE (Feira Brasileira de Ciências e Engenharia) é um programa de talentos que estimula a cultura científica, o saber investigativo, a inovação e o empreendedorismo em jovens e educadores da Educação Básica e Técnica do Brasil. <https://febrace.org.br/>

pesquisa sobre o sentido e a simbologia das cores e a partir daí foi criada a PACOR, uma paleta de tintas com um sistema tecnológico. Nela, as tintas possuem cheiro, um manual em braille e uma audiodescrição, permitindo que crianças cegas possam desenvolver suas próprias interpretações das cores e do mundo.

Enquanto orientadora do projeto, ressalto que o maior desafio no ano de 2021 foi a mudança de modalidade presencial para o espaço virtual. Tinha agora que mediar projetos à distância, que antes os alunos eram estimulados a “pôr a mão” na massa e encontrar soluções criativas para seus problemas, contando com um direcionamento mais próximo aos olhos do professor, para o espaço online. Agradável surpresa foi a minha ao contar com uma plataforma de estudo, ferramentas que possibilitaram o desenvolvimento de projetos, a Tecnologia streaming, articuladas a um planejamento pessoal.

Ao assumir a condição de tutora e instigadora da busca pelo conhecimento, uma vez que dialogar e testar possibilidades faz parte de qualquer construção, a escola online pôde sim, com as devidas adaptações, tornar-se um grande espaço “Maker” ao associar o Ensino à inovação, substituindo o obsoleto modelo da sala de aula tradicional.

A partir daqui abordamos temas estruturantes como a pesquisa no campo científico, a metodologia de trabalho por projetos e a abordagem STEM no Ensino das Ciências. Dessa forma, ao mesmo tempo em que foi desenvolvida a interdisciplinaridade, os estudantes tiveram a oportunidade de colocar em prática conhecimentos que, outrora, eram limitados ao papel e caneta.

Foi muito estimulante aos alunos a participação em eventos científicos, e um deles é a FEBRACE. Os estudantes puderam aprimorar sua comunicação oral e escrita e realizar a pesquisa científica com maior motivação. Ficou claro que a Feira de Ciência foi um instrumento de valorização pessoal, social que pôde estimular uma cultura investigativa, criativa, inovadora e empreendedora na escola. E, com essa experiência, procurei trazer para minhas práticas a mesma visão que meus amigos Edson e Valkíria haviam me motivado a ter. Os jovens alunos que estão desenvolvendo pesquisa, buscando soluções inovadoras para problemas de sua comunidade, que sonham em transformar o mundo são motivados a saírem da sua caixinha e colocarem e mostrarem suas habilidades nas diferentes áreas do conhecimento.

Muitas vezes um dos primeiros obstáculos é o da invisibilidade. Se ninguém conhece um cientista, fora o que se vê na TV ou no cinema, fica difícil contemplar a possibilidade de uma carreira em Ciências. Muitos jovens, quando imaginam um cientista, provavelmente pensam no programa de TV “The Big Bang Theory” ou em uma foto do Einstein com a língua de fora. No entanto, o cientista está por perto e fazer Ciência é mais que pesquisa; é investigar,

é buscar soluções, testar, retificar e divulgar uma descoberta. É uma explicação possível de ser testada, racionalmente válida e justificável, que possa ser replicada, e obtida por meio de estudos, observações e experimentações feitas sobre a afirmação ou o objeto estudado.

Participar de uma Feira de Ciências como a FEBRACE é uma excelente experiência para o estudante aprender a observar ao seu redor, ouvir as pessoas, identificar problemas, entender que a Ciência está em nosso dia a dia e que os conhecimentos vão além da teoria dos livros. Muitas vezes importar-se com o próximo é uma grande inspiração para aplicar a Ciência. É importante entender que como a Maytê foi brilhante e aplicou a Ciência na criação dela, dedicando tempo às investigações e à construção da ideia, outros exemplos de sucesso podem surgir.

Nesse contexto, observamos que o erro é relevante para o aprendizado e que se faz necessário que o professor seja o norteador, para assim direcionar o caminho que o aluno deverá seguir, atentando-se aos pontos positivos e negativos para otimizar sua qualidade de estudo. Sendo assim, acontecerá uma aprendizagem significativa que, segundo Ausubel (1978, p. 41), é “àquela em que somos capazes de reconfigurar o pensamento existente e acessar novos conteúdos”, onde o aluno é capaz de desenvolver seu potencial. Quando o educando assim o realiza, cada vez mais procura aperfeiçoar, de forma que encontre sempre caminhos para descoberta e possa desfrutar do seu desenvolvimento.

Sendo assim, o processo pedagógico vai além dos projetos internos e disciplinares. Reforça a ideia de que o conhecimento ocorre paulatinamente, devido a relação professor e alunos não seguir os modelos tradicionais, mas sim, por meio de um trabalho dinâmico e proveitoso, são quebradas as barreiras familiares, sociais e pedagógicas para a construção do conhecimento. Consideramos que motivar significa capacitar de uma forma criativa e espontânea, onde a aprendizagem se dê sob um ponto de vista natural. Desta forma, vimos que esse processo é importante e pode influenciar bastante na vida dos estudantes, quando envolve a interação social.

Diante desse contexto, escolhi cursar o Mestrado Profissional em Educação da UFSCar⁸, pois percebi que precisava evoluir e aperfeiçoar minha prática. Ao optar por desenvolver minha pesquisa na área de projetos científicos, pensando no princípio STEAM⁹ como aliado à AC e tendo meninas como público-alvo, carrego para este tema minhas experiências como gestora de projetos e a ideia que a Cultura Maker se aproxima da escola,

⁸ UFSCar (Universidade Federal de São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil).

⁹ STEAM (Sigla em inglês para Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática).

proporciona a construção de vivências que colaboram que os estudantes desenvolvam projetos com foco na resolução de problemas reais do cotidiano e possam aprender e aprimorar as habilidades em diferentes áreas do conhecimento. Integrar conhecimento, valorizar os conhecimentos prévios do aluno e decodificar olhares para motivar o aprendizado sempre serão meu ponto de partida para a Educação.

Tenho vivenciado a experiência de ter muitas meninas interessadas e motivadas na realização de seus protótipos e projetos. Engajadas e motivadas, estão vivenciando as práticas científicas com maior intensidade. Atualmente a Ciência reproduz o cenário de muitas outras áreas. É, ainda, um espaço marcado pela forte presença masculina. Em todo o mundo, menos de 30% dos pesquisadores são mulheres, de acordo com dados da UNESCO¹⁰.

Com o desenvolvimento desta pesquisa espero avançar as discussões e reflexões sobre a inserção das meninas na Ciência e no desenvolvimento de projetos STEAM e criar um conjunto de medidas a serem seguidas de forma a impactar positivamente no desenvolvimento de projetos científicos nas instituições de Ensino, atrelados à abordagem STEAM, dando ênfase para a inserção das meninas na Ciência. Para tanto, buscarei uma síntese de indicadores qualitativos de AC que sejam capazes de identificar as potencialidades da metodologia observada na abordagem utilizada, buscando contribuir com a configuração de elementos que possam a vir nortear ações na área.

¹⁰ UNESCO é um órgão da Organização das Nações Unidas (ONU) voltado para projetos nas áreas de Educação, Ciência e Cultura.

1. INTRODUÇÃO E PROBLEMATIZAÇÃO

Os estudantes estão perdendo o interesse pelas disciplinas de caráter científico e a ascensão das mulheres na Ciência ainda tem um valor simbólico diante do vasto campo que a área oferece. Tal fato, tem sido motivo de preocupação e estudos no Brasil e no mundo. A falta de motivação para estudar conteúdos relacionados às Ciências da Natureza parece aumentar na medida que o discente avança nos anos escolares, pois sentem receio e/ou desconforto ao tomar contato com disciplinas como química e física. Por outro lado, é necessário também apontar que muitas vezes essa falta de motivação, que pode chegar à rejeição, se dá em virtude de um trabalho que vem sendo desenvolvido há décadas dentro da sala de aula, com excesso de informações descontextualizadas e fórmulas que precisam ser decoradas para resolução de exercícios. Assim, a escassa aplicabilidade do conteúdo curricular ensinado e falta de habilidade para perceber sua importância, acaba sendo o maior problema que os estudantes enfrentam (CACHAPUZ et al., 2005; VERASZTO et al., 2009; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; SASSERON, 2015; YAMAZAKI; ANGOTTI; DELIZOICOV, 2017; CARVALHO; SASSERON, 2018).

Portanto, para tornar o cotidiano escolar mais dinâmico, faz-se necessário repensar nas metodologias de Ensino abordadas atualmente que, em sua maioria, retratam o professor como único detentor do conhecimento, o que contradiz a proposta da BNCC¹¹ (Base Nacional Curricular Comum, 2017). Segundo esta,

considerar que há muitas juventudes implica organizar uma escola que acolha as diversidades, promovendo, de modo intencional e permanente, o respeito à pessoa humana e aos seus direitos. E mais, que garanta aos estudantes ser protagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, Ensino e aprendizagem (BNCC, 2017, p. 463).

A utilização de metodologias ativas vem a propor um outro paradigma para o Ensino que se preocupa com a formação integral do estudante, procurando formar um cidadão do mundo. “O professor atua como um facilitador ou orientador para que o aluno se torne protagonista de seu processo de Ensino aprendizagem, desenvolvendo habilidades tais como criatividade, capacidade de resolução de problemas e autonomia intelectual” (SEGURA; KALHIL, 2015, p. 90).

Atualmente, como professora de Língua Portuguesa e de Eixo Integrador (aula que integra as diferentes áreas do conhecimento a partir de uma temática, favorecendo um trabalho

¹¹ BNCC: A Base Nacional Curricular Comum foi instituída em 2017, focando na aplicação de metodologias ativas de aprendizagem, de forma que o aluno seja o protagonista em seus processos de aprendizagem, além de desenvolver a criticidade, autonomia intelectual e visão de mundo.

interdisciplinar), reconheço a potencialidade das metodologias ativas, como aquelas baseadas em projetos com princípios em STEAM, já que os estudantes são convidados a ser ativos e criativos.

Nas aulas de Eixo Integrador todos os alunos são conduzidos na mesma ação pedagógica, focada no incentivo e na construção de projetos com embasamento teórico científico. O estudante tem a liberdade de escolha da temática e qual forma será a pesquisa, podendo ser concentrada na elaboração de um protótipo ou na pesquisa de dados, no aprofundamento de um questionamento da sociedade.

Constatei um aumento significativo na participação de meninas no desenvolvimento de projetos de Engenharia, na resolução de possíveis problemas de interdisciplinaridade da Educação Básica (EB) e Ensino Médio (EM), fato este que despertou em mim o interesse de elaborar esta pesquisa. Pude identificar que a Robótica Educacional, as questões ambientais, como as de discutir o papel da ciência na sociedade, de discutir e mostrar como a ciência foi masculina e sua transformação ao longo dos anos, com maior representatividade feminina, principalmente as atuais, em trazer exemplos de outras alunas que estão criando projetos de engenharia dentro da escola, contribuem para esses índices, fomenta a pesquisa e encoraja meninas a “enxergarem” as áreas de exatas com novos olhares.

Nos anos de 2022 e 2023, fui mentora de projetos científicos para os alunos do 8º e 9º anos do EF. Todos eles desenvolvem seus projetos com embasamento teórico e científico, sendo oportunizada a elaboração de um projeto que poderá ser inscrito em uma feira científica. Uma das feiras que os estudantes podem participar é a Mostra de Ciências e Tecnologia Instituto 3M que foi criada para incentivar o espírito científico e a criatividade de jovens estudantes da educação básica e técnica da região metropolitana de Campinas e de Ribeirão Preto, e integra o Desafio de Inovação Instituto 3M, que tem como principal objetivo a formação de professores para a prática das ciências e a orientação de projetos investigativos realizados por estudantes da educação básica.

O Desafio de Inovação Instituto 3M¹² é uma iniciativa do Instituto 3M e conta com a parceria do Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico (LSI-TEC), organizador da Feira Brasileira de Ciência e Engenharia (FEBRACE) e o apoio da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

¹² A 3M é uma multinacional, que investe em ideias e inovações nas áreas de Ciência e Tecnologia, por meio de parcerias com instituições de pesquisa e organização de feiras científicas. <https://mostra3m.febrace.org.br/v2024/>

Apresento na Tabela 1 que segue os projetos inscritos nos anos de 2022 e 2023, tendo a minha orientação. O aumento no número de grupos participantes e de meninas em projetos que envolvem conceitos da matemática, criação de protótipos e linguagem de programação aumentou significativamente de 2022 para 2023.

TABELA 1. Projetos inscritos na FEBRACE sob orientação da pesquisadora

Nome do projeto	meninos	meninas	ano
Rastros Silvestres	2	1	2022
Rota de cicloturismo	3	0	2022
PACOR	0	1	2022
Eco Ponto otimizado	2	1	2022
TOTAL	7	3	2022
Laboratório Vivo	1	2	2023
Jardim Sensorial	1	2	2023
Reading - plataforma	0	3	2023
Learning Your Feelings	0	3	2023
ETILBRAC	0	2	2023
E-FLORA	3	0	2023
Bueiro inteligente	2	0	2023
TEK Kids	0	2	2023
TOTAL	7	14	2023

Fonte: Plataforma “ProjetoSfera”. Acesso restrito.

A apresentação de debates sobre o tema, a equidade ao oferecer as ferramentas de trabalho tanto para os meninos, quanto para as meninas, a liberdade para a formação de equipes na criação de projetos e a facultatividade na participação em feiras de ciências externas, têm sido fatores determinantes para o aumento do número de equipes participantes e meninas integradas nos projetos.

No âmbito nacional, o número de mulheres no mercado de trabalho tem aumentado nos últimos anos. Esse fato pode ser verificado por meio dos dados do IBGE¹³, entretanto o número de mulheres que seguem a carreira das Ciências Exatas ainda é pequeno.

Uma das possíveis justificativas para a defasagem feminina em relação à masculina na área das Ciências Exatas pode ser associada aos estereótipos sociais, nos quais se considera que homens e mulheres têm aptidões diferentes para determinadas carreiras, como é o caso da Matemática.

Segundo a Organização das Nações Unidas (ONU, 2020), a América Latina, o Caribe e a Ásia Central são as únicas regiões no mundo que atingiram a paridade na proporção de investigadores do sexo feminino para o masculino, considerando todas as áreas de pesquisa. Para chegar à paridade, é preciso que entre 45% e 55% dos investigadores sejam mulheres. De acordo com os últimos dados da UNESCO, em 2020, a porcentagem média global de mulheres investigadoras era de 33%.

Quando considerados apenas os estudos em STEAM, a desigualdade aumenta. O estudo mostra que a porcentagem de mulheres investigadoras que trabalham em Engenharia e Tecnologia na região é muito mais baixa do que a dos homens. Em alguns países, como Bolívia e Peru, esta porcentagem é inferior a 20%. Chassot (2011) já trouxe o debate da Ciência masculina para a área de Ensino de Química em seu livro "A Ciência é masculina?". O título provocante aparece sob a forma de interrogação, mas já se supõe a resposta, que, logo de início, aparece na folha de abertura do livro: "É, sim senhora!" Chassot apresenta alguns caminhos da Ciência que comprovam a prevalência dos homens nessa área e ainda acrescenta que não só a Ciência é masculina, mas também (quase) toda a produção intelectual.

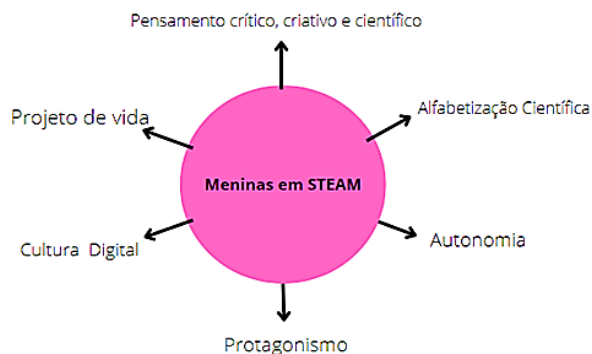
Em relação ao foco de análise deste projeto, verificar o padrão feminino de intencionalidade de querer "ser cientista", desenvolver projetos escolares, participar de Feiras científicas, analisando o processo de construção dos trabalhos com perspectiva nos princípios STEAM, poderá ser um importante levantamento de dados e investigação para fomentar a mudança deste cenário. A literatura e as pesquisas se pautam sobre a noção da invisibilidade das mulheres na Ciência, sobre a exclusão e apropriação de mulheres cientistas e, conseqüentemente, sobre um crescimento na construção de indicadores científicos (LOPES, 2002).

Diante disso, delineamos a seguinte questão de pesquisa: **Quais indícios de Alfabetização Científica podem ser identificados no desenvolvimento de projeto na**

¹³O IBGE é o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, responsável por produzir, aplicar e levantar informações estatísticas sobre a realidade do Brasil.

perspectiva STEAM por meninas do Ensino Fundamental II? A Figura 1 mostra o diagrama que deu origem à formulação da questão de pesquisa.

FIGURA 1. Diagrama da Formulação da Questão de Pesquisa



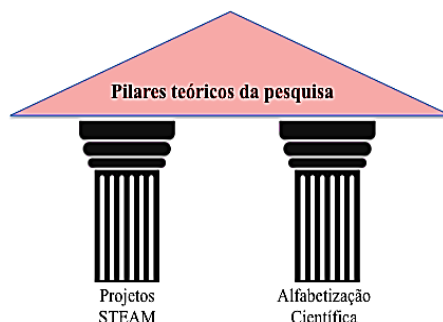
Fonte: Autoria própria.

Dessa forma, o objetivo geral da pesquisa consiste em analisar os indícios de Alfabetização Científica no desenvolvimento de projeto na perspectiva STEAM por meninas do EF II. Esses objetivos se desdobram em:

- Analisar todo o processo do desenvolvimento do projeto, desde sua construção até o produto final;
- Identificar os indícios de AC que sejam capazes de revelar as potencialidades do desenvolvimento de projetos STEAM por meninas.

A Figura 2 a seguir ilustra os dois pilares teóricos em que a pesquisa se sustentou para ser desenvolvida. De um lado, a abordagem STEAM e, do outro, a AC que serão discutidas em seções posteriores.

FIGURA 2. Pilares teóricos que fundamentaram esta pesquisa



Fonte: Autoria própria.

Com relação à estrutura, esta pesquisa está organizada em seis seções, além desta Introdução que apresenta as justificativas da escolha da temática, as lacunas de pesquisa, a questão de pesquisa e os objetivos.

Na segunda seção, apresentaremos uma contextualização do histórico da abordagem STEAM, desde seu surgimento nos Estados Unidos até os dias atuais, no Brasil e fora dele. Destacaremos a importância da aprendizagem baseada em projetos científicos, principalmente na EB. Na terceira, abordaremos a Alfabetização Científica numa concepção metodológica de Ensino dinâmico que deve problematizar e desafiar os estudantes, oportunizando situações de aprendizagem para compreender os conceitos científicos por meio da observação, reflexão e investigação.

Na quarta, descrevemos todo o percurso metodológico, local, meninas participantes da pesquisa, os instrumentos para a obtenção e a análise dos resultados e, ainda, o projeto desenvolvido pelas meninas “READINGS¹⁴: site que auxilia na superação das dificuldades de leitura de crianças com TDAH¹⁵ e Dislexia”. Na quinta, discutiremos os resultados e, na sexta, as conclusões. Por fim, as referências com as quais a pesquisa se ancorou e/ou que nos ajudou a discutir os resultados.

¹⁴ READINGS é um site que auxilia na superação das dificuldades de leitura de crianças com TDAH e Dislexia.

¹⁵ TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade).

2. ABORDAGEM STEAM NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS

Com a ideia de atender ao mercado de trabalho, de fortalecer a economia, com foco na competitividade e de aumentar o interesse dos alunos em carreiras nas áreas de Tecnologia e Engenharia, a Academia Nacional de Ciências, Engenharia e Medicina dos Estados Unidos, apresentou o STEAM, como uma proposta de Ensino Integrado para a EB.

Inicialmente, usava-se a sigla STEM, que representava as áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Posteriormente, para enfatizar a importância da criatividade e do pensamento crítico na educação, foi acrescentada a letra "A" para incluir as Artes, formando o acrônimo STEAM. Essa mudança reflete uma abordagem mais holística e interdisciplinar, reconhecendo que a integração das artes com as ciências e tecnologias pode enriquecer o aprendizado e fomentar a inovação.

Representando uma mudança na abordagem tradicional do Ensino de Ciências, a apresentação da proposta STEAM, no momento inicial, causou sensação de medo e perda de espaço das disciplinas, ao não tratar de terminologias e conceitos específicos. No entanto, quando aprendidas de forma integrada, às diferentes perspectivas das disciplinas constituem um conhecimento que possibilita a compreensão ampla dos conceitos e a inovação (YAKMAN, 2008).

Dessa forma, o STEAM, apesar de enfatizar as Ciências e a Matemática, por seu reconhecimento como disciplinas acadêmicas, encontram suporte na Tecnologia e na Engenharia como meio para envolver os temas em processos de Ensino por investigação, aproximando-se do contexto real em que as Ciências, as Tecnologias, as Engenharias e a Matemática estão integradas e são empregadas, rotineiramente, em conjunto para a solução de problemas reais.

Para Sousa e Pilecki (2013), conceitos e princípios científicos, técnicos e matemáticos como a objetividade, a lógica e a aplicação prática, localizados em propostas de atividades do STEAM, demandam, também, habilidades como criatividade e a inovação, nem sempre desenvolvidas. Em uma nova abordagem para o Ensino de Ciências, espera-se desenvolver a criatividade e a inovação na análise de situações e na resolução de problemas. Nesse caso, estando relacionada às necessidades humanas, são exigidas a ruptura de modelos estabelecidos e formas criativas e inovadoras de pensar (BOY, 2013).

Impulsionados por essas exigências e embasados por argumentos de pesquisas das Neurociências que discutem a criação de novos caminhos neurais e o aumento da retenção de conhecimento por meio do Ensino da Arte, sobre cognição e aspectos sociais, Land (2013) e

Sousa e Pilecki (2013) defendem a importância da integração das Arte e do Design, em suas múltiplas dimensões, com a abordagem STEAM.

Buscando superar a oposição cultural entre Arte e Ciências e, como uma forma de ampliar as formas de percepção do mundo, Sousa e Pilecki (2013) enfatizam que a incorporação das Arte favorece o desenvolvimento de novas formas de pensar e de aprender, além de fomentar a inovação, a conexão entre as questões sócio emocionais e as Ciências, permitindo transformar o currículo para promover o engajamento de alunos e professores, bem como aprimorar o desenvolvimento cognitivo, emocional e psicomotor, em um ambiente de aprendizagem estimulante e prazeroso.

A partir de uma autêntica conexão com clareza em seus objetivos, a integração entre as áreas do STEAM e as Arte e o Design, por meio dos conhecimentos artísticos, é colocada como forma de estimular a criatividade, maior capacidade de aprendizagem e compreensão do mundo (RILEY, 2014).

Enquanto a sigla STEM é mais conhecida e já consolidada, a inclusão da letra A no termo é mais recente. STEAM é o acrônimo para *Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática*. Ou seja, trata-se de uma metodologia aparentemente parecida, com apenas o elemento das “Arte” acrescentado como um diferencial.

O acréscimo da Arte nesse currículo é considerado como um passo importante para uma Educação coerente com as práticas do século XXI. Uma delas é ajudar a diminuir o índice de evasão e má-compreensão dos conteúdos de disciplinas exatas, consideradas como difíceis por muitos alunos.

A Arte foi adicionada para permitir que o foco das disciplinas tradicionais do STEM seja ainda mais compreendido na prática, na busca de novas perspectivas. Assim, a natureza subjetiva da aplicação das Arte ajuda a equilibrar o conhecimento objetivo e técnico da Matemática e das Ciências. Seria a ideia da mistura entre razão e emoção, de forma equilibrada.

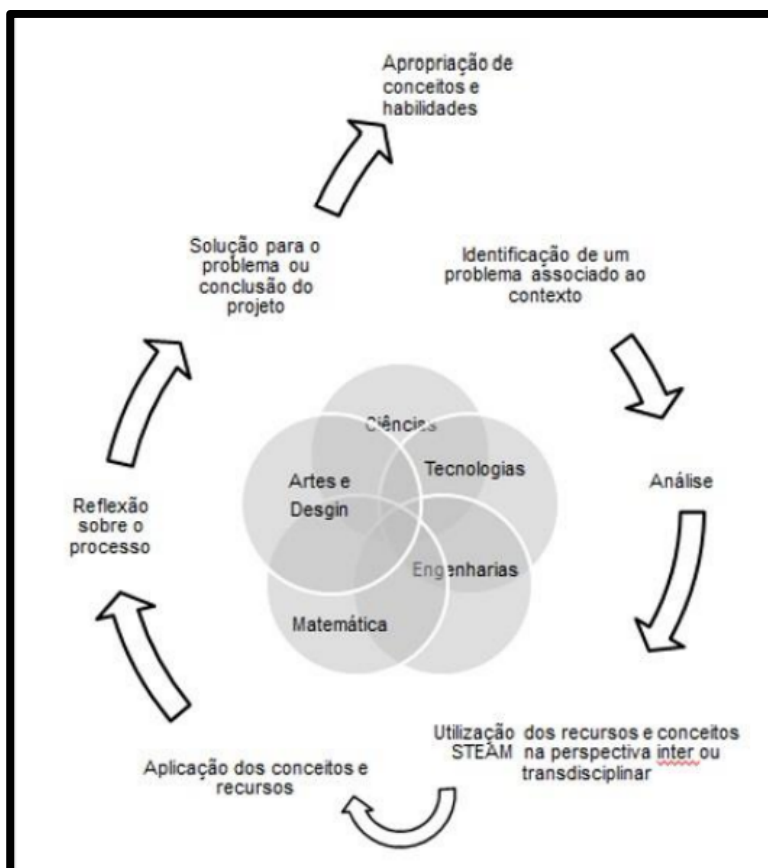
Confirma Riley (2020, p. 1), “trata-se de uma abordagem de aprendizagem que usa Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática como pontos de acesso para orientar a investigação, o diálogo e o pensamento crítico discente”. Por explorar habilidades como resolução de problemas, criatividade e colaboração, modelos de metodologias ativas como a ABP¹⁶ alinham-se ao modo de se desenvolver a abordagem. Assim, a Educação STEAM favorece a aprendizagem criativa e mão-na-massa (Maker¹⁷), que oportuniza aos estudantes

¹⁶ ABP é a Aprendizagem Baseada em Problemas ou Projetos.

¹⁷ MAKER é a aprendizagem criativa através de ferramentas que possibilitem o protagonismo, autonomia e a “mão na massa” dos discentes.

aprendizagem por meio do desenvolvimento de projetos, com seus pares e com engajamento (RESNICK, 2014), conforme Figura 3 que segue.

FIGURA 3. Abordagem STEAM, com destaque para as áreas de conhecimento e etapas



Fonte: Lorenzin (2019, p. 45).

Os estímulos que acontecem com o uso de novas estratégias de ensino ajudam a fomentar a transversalidade de pensamento, isto é, a capacidade de cruzar e combinar dados de diferentes áreas para desenvolver soluções. Isso é um dos maiores *gaps* na Educação tradicional já que o conhecimento é compartimentado ou desenvolvido em blocos segmentados por áreas, diferentemente do que ocorre no mundo real. Aplicar conhecimentos multidisciplinares é uma das consequências do Ensino pela prática do STEAM. Porém, não é necessário somente a aplicação de métodos diferenciados, mas também a compreensão da importância de estabelecer um vínculo afetivo entre professor e estudante.

Portanto, a aprendizagem com projetos colabora para o conhecimento significativo numa prática interdisciplinar e num ambiente que permita a participação dos atores envolvidos

para que conheçam e que contribuam, dando a sensação de pertencimento e autoria. A mudança de atitude deve partir de todos para alcançar uma aprendizagem significativa e envolvente, sendo o STEAM um caminho para inovação dentro da sala de aula.

2.1 As meninas na Ciência

Nas marcas que o tempo deixou, a história de valorização das mulheres em diferentes setores da sociedade é debatida e apresentada como solúvel e condicionada. Porém, em pleno século XXI, o machismo e a misoginia ainda são elementos estruturantes nas sociedades contemporâneas e o mundo está longe de alcançar a tão almejada equidade de gênero no mercado de trabalho – incluindo o mundo científico. Os números mostram uma realidade excludente para as mulheres. Dados da ONU e UNESCO mostram que apenas 30% do total de cientistas no mundo são mulheres. Se o resultado for analisado fazendo um recorte de área – Exatas, Humanidades, Saúde e Tecnológicas – a situação ainda é mais crítica nas Exatas e Tecnológicas, onde elas representam menos de 20% do total.

Destaca-se aqui uma personalidade importante para o encorajamento das mulheres em romper as barreiras estruturais. Marie Curie¹⁸, provocou mudanças que incluem não apenas avanços científicos significativos, mas também uma transformação na forma como as mulheres foram percebidas e participaram na ciência. Marie Curie desafiou as normas sociais de seu tempo, tornando-se a primeira mulher a ganhar um Prêmio Nobel e uma das poucas pessoas a recebê-lo em mais de uma área. Sua presença no campo científico ajudou a abrir portas para futuras gerações de mulheres cientistas, demonstrando que a excelência científica transcende barreiras de gênero.

Ao voltar no tempo, a mulher condicionava-se a não competir com o macho, seu tempo e atenção eram direcionados aos cuidados da prole. O homem dedica tempo e força para desempenhar os trabalhos de caça, pesca e para explorar as riquezas do solo. Assim, a mulher vive no obscurantismo, de forma passiva, em virtude da maternidade imposta pela natureza, conciliando-a com as atividades domésticas, que se repetem numa rotina, dia após dia

¹⁸ Marie Curie foi uma cientista pioneira no campo da radioatividade, sendo a primeira mulher a ganhar um Prêmio Nobel e a única a recebê-lo em duas áreas distintas: Física, em 1903, e Química, em 1911. Nascida Maria Skłodowska em Varsóvia, Polônia, ela se destacou por suas pesquisas inovadoras sobre elementos radioativos, como o polônio e o rádio, contribuindo significativamente para o desenvolvimento da física e da química. Seu trabalho não apenas avançou o entendimento da radioatividade, mas também teve um impacto duradouro na medicina, especialmente em tratamentos de câncer por radioterapia. Além de suas realizações científicas, Marie Curie foi uma figura crucial na abertura de caminhos para a participação das mulheres na ciência, desafiando normas de gênero e servindo como um modelo de excelência e perseverança no campo científico.

(BEAUVOIR, 2009).

Entre as formas de dominação do homem sobre a mulher pode-se destacar por meio do casamento, que surge em algum momento do neolítico como forma de organização da sociedade, quando o homem se descobre como procriador. Antes da descoberta da função reprodutora masculina, ela, a deusa mãe que habitava a terra para dar a vida, reinava absoluta, período este chamado de matriarcal. Já, num segundo momento, como portadores de heranças transmissíveis, os homens passaram a ser considerados como os mais fortes e aptos a governar a lei, imperando o momento patriarcal (KRAMER; SPRENGER, 2015).

De acordo com Eleutério (2017), a posição da mulher como inferior ao homem e a consequente limitação às condições criadas por tradições culturais coloca-a em situação de exclusão e de discriminação, o que se configura como uma das formas de violência de gênero. Os direitos assegurados ainda são insuficientes para efetivar a igualdade e o respeito às mulheres, o que faz surgir várias indagações sobre a desigualdade, provida por um processo estrutural e enraizada no seio da sociedade (ELEUTÉRIO, 2017).

Seguindo essa linha de ideias, Santos (2010) argumenta que vivemos, na contemporaneidade, a velha cultura patriarcal sistematizada, que coloca a mulher numa posição desigual, inferior à do homem, pois é discriminada em todas as áreas, tendo acesso desproporcional aos recursos necessários à vida, como, por exemplo, diferenças salariais, profissões tipicamente masculinas ou femininas, entre outros aspectos.

As meninas e mulheres ainda enfrentam exclusões e entraves, desde a fase escolar e que se estendem à vida profissional. A maneira como meninas e mulheres são socializadas – para serem tudo, menos o que quiserem – é um dos componentes que garante a manutenção da divisão sexual do trabalho na vida adulta. Ao longo da construção das identidades, meninas e mulheres se deparam tanto com a não intersecção do ser mulher com o ser cientista, como com a falta de referências femininas na Ciência.

“A que se devem essas situações de desigualdade na Ciência?” “Quais mecanismos têm dificultado a participação das mulheres na Ciência e o acesso delas às posições de destaque?” “Por que as mulheres não ascendem na carreira da mesma forma que os homens?”.

Segundo Estébanez (2004), a resposta tradicional "meritocrática" mostra que os avanços são correspondentes ao nível de desempenho acadêmico, uma vez que os sistemas de avaliação estão estritamente relacionados com a produção científica dos(as) pesquisadores(as), que, no contexto acadêmico, é um dos indicadores da medição da qualidade e capacidade profissional. Nesse contexto, algumas questões se colocam: "São as mulheres menos produtivas em termos acadêmicos comparadas aos homens, ou estão apresentando menos solicitações de bolsas ao

CNPq e outros órgãos de fomento?"

A resposta para essas questões não é assim tão simples quanto as estatísticas parecem indicar. Sabe-se, com base em algumas pesquisas qualitativas (SOUZA, 2003; CABRAL, 2006; LIMA, 2008) que procuram discutir as trajetórias e estratégias profissionais das mulheres na Ciência, que elas tiveram/tiveram de “vencer” muitas dificuldades e barreiras na construção de suas carreiras. Conforme argumenta Velho (2006),

uma vez feita a opção pela carreira científica, a mulher se depara com o conflito da maternidade, da atenção e obrigação com a família vis-à-vis as exigências da vida acadêmica. Algumas sucumbem e optam pela família, outras, pela academia, e um número decide combinar as duas. Sobre essas últimas, não é necessário dizer quanto têm que se desdobrar para dar conta não apenas das tarefas múltiplas, mas também para conviver com a consciência duplamente culposa: por não se dedicar mais aos filhos e por não ser tão produtiva quanto se esperaria (ou gostaria). (VELHO, 2006, p. 15).

Relativamente, a trajetória das mulheres na Ciência é constituída numa cultura baseada no “modelo masculino de carreira” (VELHO, 2006) que envolve compromissos de tempo integral para o trabalho, produtividade em pesquisa, relações academicamente competitivas e a valorização de características masculinas que, em certa medida, dificultam, restringem e direcionam a participação das mulheres nesse contexto.

Tabak (2002, p. 49), argumenta “que é muito mais difícil para a mulher seguir uma carreira científica numa sociedade ainda de caráter patriarcal e em que as instituições sociais capazes de facilitar o trabalho da mulher ainda são uma aspiração a conquistar”.

“Como incentivar a presença da mulher na Ciência se onde não há representatividade não há intersecção identitária, e assim inúmeras meninas nem sequer chegam a cogitar serem cientistas, ainda que tenham talento para tanto?”.

Finalmente, ao longo da construção e estabelecimento de uma carreira científica, as mulheres se deparam com a falta de condições de trabalho e reconhecimento, com roubos de autoria, assédios, com o conflito exclusivamente feminino entre carreira versus família, entre outros entraves e falta de perspectivas de sucesso, o que evidencia que a Ciência é um espaço social construído e mantido para não comportar a presença e os talentos femininos.

Pensar em uma Ciência diversa será a chave para uma Ciência criativa, inovadora e vanguardista, pois diferentes origens, formações e experiências permitem que cientistas possam reunir os elementos necessários e traduzi-los em insights e descobertas científicas. Uma vez que, talento não escolhe gênero, raça, classe social, orientação sexual, características físicas nem lugar para nascer – e é exatamente por tudo isso que talentos femininos para a Ciência

devem ser incentivados e ter todas as condições de realizarem seu potencial.

“E o quadro atual, o que revela?” A participação de mulheres na Ciência aumentou drasticamente nos últimos anos. No ano de 2019, a Ciência foi dominada por mulheres com 29% de cabeças de pesquisa, contra 18% no ano de 2018. Essa atual tendência é um dos resultados dos avanços dos últimos anos em termos de empregos, Educação, direitos e oportunidades. Além disso, as mulheres estão melhorando rapidamente seus conhecimentos em Ciência, tendo uma participação significativamente maior nos cursos de mestrado e doutorado.

Entretanto, para uma maior equidade e real aproximação de condições de evolução nas carreiras é fundamental conjugar Ciência e feminino, que não se configura como uma tarefa fácil, já que são dois mundos estruturados na dicotomia do público/privado que define os espaços sociais a serem ocupados pelos sujeitos, onde o mundo público é destinado ao masculino e o privado ao feminino.

Não se trata de criar uma “Ciência feminista” especial e esotérica, conforme argumenta Schiebinger (2001, p. 31), mas sim, “incorporar uma consciência crítica de gênero na formação básica de jovens cientistas e no mundo rotineiro da Ciência”. É preciso problematizar o pressuposto de que a Ciência é neutra com relação às questões de gênero, revelando que os valores e as características socialmente atribuídos às mulheres são desvalorizados na produção do conhecimento e que desigualdades de gênero perpassam o campo científico.

As últimas notícias na mídia revelam que o CNPq promoveu o estímulo à inserção de meninas nas Ciências, com duas chamadas anteriores lançadas, em 2013 e 2018, contemplando 450 projetos. Uma nova chamada atende a uma importante demanda da comunidade científica e dá a continuidade necessária para uma ação que exige um investimento continuado para que haja resultados efetivos. Em 2023, o MCTI¹⁹ e o CNPq lançam um edital no valor de R\$ 100 milhões para apoiar projetos que estimulem o ingresso e a formação de meninas e mulheres nas Ciências Exatas, Engenharias e na Computação, além de combater a evasão dos cursos de graduação nessas áreas. A chamada pública Meninas nas Ciências Exatas, Engenharias e Computação tem como público-alvo estudantes do sexo feminino, matriculadas no EM, incluindo da *Educação de Jovens e Adultos* (EJA), além de estudantes da graduação.

Diante do cenário que foi apresentado, contar com o apoio de ações governamentais que fomentem a participação das garotas na Ciência é entender que a análise promovida neste projeto tem relevância e corrobora com as reflexões sobre a Ciência ser uma área masculina.

O processo de distanciamento das mulheres em relação à Ciência começa na infância e

¹⁹ MCTI: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação.

no processo de socialização das meninas e dos meninos, quando as atividades destinadas às primeiras se referem ao âmbito privado, ao cuidado dos/as filhos/as e aos afazeres domésticos, e aos segundos se referem à esfera pública, ao mundo do trabalho profissional e à atuação política. Outra hipótese que pode justificar esse distanciamento são os comportamentos tolerados e esperados da mulher ao longo da vida, como a maternidade e a manutenção da família. A diferença entre os brinquedos foi algo que surgiu após os anos 1960 e vieram para reforçar o lugar já predestinado para a mulher na sociedade, reafirmando o projeto de dominação patriarcal.

Nesse contexto, o afastamento das carreiras científicas se dá por um viés da construção histórica e social, em que o processo de aprendizagem é diferente: - “os meninos aprendem a dominar e as meninas a integrar” (CABRAL, 2006). Por conseguinte, o conhecimento feito por homens seria mais objetivo e o feito pela mulher mais sentimental, emocional. E as maneiras de socialização de meninos e meninas também terão impactos no campo da Ciência. Dessa forma, as estudiosas de gênero e Ciência Fabiane Ferreira da Silva e Paula Regina Costa Ribeiro expressaram onde é o lugar de pertencimento das mulheres, conforme citação que segue.

Atualmente, é possível perceber o número expressivo de mulheres em muitas universidades e instituições de pesquisa. Contudo, verifica-se que essa participação vem ocorrendo de modo dicotomizado, uma vez que as mulheres tendem a se concentrar em determinadas áreas, tais como: Psicologia, Linguística, Nutrição, Serviço Social, Fonoaudiologia, Economia Doméstica e Enfermagem, os chamados “guetos femininos” (FELÍCIO, 2010).

A imagem que se carrega da mulher ao fazer Ciência gira em torno de uma questão que define toda a trajetória da cientista: para produzir conhecimento devem-se seguir as regras sem chance de margem de erro, seguindo desde o trabalho doméstico, passando pela maternidade e chegando finalmente na produção científica que não pode ter a sua produtividade afetada. Entretanto, mesmo quando a mulher ultrapassa todos esses percalços, se vê diante da realidade: o afastamento da mulher do mundo da Ciência parece ser um projeto que vem sendo mantido desde o início da institucionalização da Ciência.

Se observarmos uma das conferências mais famosas internacionalmente, a conferência de Solvay pode-se perceber que o caminho para a igualdade de gênero está longe de se realizar. Em 1927, a cara da Ciência era branca, ocidental e masculina, com a presença de uma mulher que ultrapassou todos os obstáculos, Marie Curie. Em 2011, essa mesma reunião aconteceu e, com o dobro de pessoas, só havia duas mulheres, o que mostra que o mundo da construção de conhecimento não mudou, pois faltam planos para modificar o cenário das mulheres que se dedicam à Ciência.

Dito isto, nos deparamos com a conceitualização de “teto de vidro”, que significa os obstáculos encontrados pelas mulheres que estão em busca de ascensão em suas carreiras profissionais e que comprometem ou dificultam, também, alcançar os maiores prestígios na Ciência. Dessa maneira, Da Silva e Ribeiro (2014) afirmam que mesmo que o número de mulheres nas universidades seja maior ou igual, “a hierarquia acadêmica vai estar ocupada, sobretudo, por homens, independentemente da área do conhecimento”.

Além desta concepção, há outras duas noções que também revelam este fenômeno na caminhada pela carreira científica, são elas: “o labirinto de cristal” que configura todos os obstáculos percorridos pelas mulheres que se dedicam à Ciência, nos quais causam atrasos ou levam à desistência dessa escolha profissional; e o “efeito Matilda”, criado por Matilda Cage, que denuncia a invisibilidade das pesquisas feitas por mulheres que levam o nome de pesquisadores homens.

Ao longo dos anos, o número de mulheres que buscam Educação formal aumentou bastante e, atualmente, elas representam uma maioria significativa nas universidades, seja na graduação ou na pós-graduação. Os caminhos percorridos por homens e mulheres para chegar à Ciência podem ser o mesmo, porém os dados mostram que as mulheres não chegam aos cargos de alto escalão na mesma proporção que os homens, reafirmando a estrutura de dominação masculina que configura a sociedade brasileira.

Na EB compreende-se as Ciências como parte integrante da cultura e importante elemento para a interpretação de fenômenos naturais, portanto, o Ensino de Ciências nos Anos Iniciais contribui com a formação e é essencial para o exercício da cidadania (Santana Filho *et al.*, 2011), pois possibilita a compreensão do meio não apenas natural, mas do meio social em que as crianças se encontram estabelecidas.

Ao discutirmos qual o lugar de homens e mulheres em qualquer momento e contexto, podemos criar um paradigma do que é masculino e o que é feminino. Mas, a questão é mostrar que a capacidade de um ser humano não deve ser medida por caráter classificatório, de gênero, raça, condições sociais e ambientais, que é importante mudar as marcas de uma história, de uma sociedade preconceituosa e excludente.

E como o professor pode fazer isso? Pensar em como a ciência é estruturada e elaborada é fundamental para que os estudantes possam entender que o conhecimento está em constante evolução. Mostrar que aquelas mulheres do século passado que, com muita luta e inúmeros enfrentamentos, conseguiram chegar ao meio científico e acadêmico e desenvolveram pesquisas que divergiam do que a ciência apresentava naquele momento eram desprezadas, tinham seus trabalhos menosprezados, e se sentiam constrangidas em tentar defender seus

estudos. Retomar a história da inserção das mulheres nos meios científicos e acadêmicos é uma forma de reconhecer o processo de luta que elas vivenciaram arduamente, durante séculos. Ao promover estes momentos e discussões, os docentes podem encorajar as mulheres e meninas a não desistirem perante os desafios que enfrentam, de uma maneira geral, na sociedade contemporânea.

Segundo dados do CNPq, embora haja no Brasil mais mulheres do que homens recebendo bolsas de iniciação científica, de mestrado e de doutorado, elas correspondem a apenas 33% do total de bolsistas de Produtividade em Pesquisa do CNPq. A desigualdade é ainda mais expressiva nas áreas de STEAM. Nas áreas de computação e matemática, por exemplo, os homens assinam 75% dos artigos publicados. Uma das explicações propostas para a permanência de desigualdades de gênero expressivas na academia é o chamado efeito tesoura, que resulta no retardamento do avanço das mulheres nas carreiras científicas devido ao acúmulo das atribuições profissionais com o trabalho doméstico não remunerado e a maternidade, funções culturalmente atribuídas às mulheres.

É preciso estimular um ambiente favorável ao interesse das mulheres na área da Ciência e em todas as outras. A exposição de oportunidades iguais, para que haja familiarização com esses temas desde a infância e assegurar que os ambientes de aprendizagem sejam livres de estereótipo e discriminação, o que apontará para a igualdade na Educação e a criação de um mundo igualitário e sustentável no âmbito escolar.

As meninas na Ciência trazem uma perspectiva única e valiosa para a mesa. Suas criatividade, intuições e habilidades de resolução de problemas têm o potencial de impulsionar descobertas científicas inovadoras. Além disso, a diversidade de gênero no campo científico promove uma cultura de colaboração e pensamento crítico, beneficiando a comunidade científica como um todo.

É importante encorajar as meninas a perseguirem seus interesses em Ciência desde cedo. Isso pode ser feito através da Educação Inclusiva, da exposição a modelos femininos de sucesso na Ciência, da criação de oportunidades de mentoria e do combate a estereótipos de gênero negativos.

Felizmente, estamos testemunhando um aumento no número de meninas que optam por seguir carreiras científicas. Elas estão se destacando em campos como Biologia, Química, Física, Matemática, Engenharia e Ciência da Computação. Com cada vez mais mulheres ocupando cargos de destaque na Ciência, o futuro parece promissor para as meninas interessadas em seguir essa área.

Ressaltamos que o Dia Internacional das Mulheres e Meninas nas Ciências é celebrado

em 11 de fevereiro, sendo esta data estabelecida pela Assembleia Geral da ONU em 2015 e oficialmente reconhecida pela UNESCO. Essa iniciativa busca aumentar a visibilidade e promover a participação das mulheres nas ciências, destacando a importância de superar as desigualdades de gênero nesse campo e pela falta de representatividade para mulheres e meninas, especialmente nas áreas de ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM). Esses pontos refletem a necessidade contínua de esforços para alcançar uma participação mais equitativa e inclusiva das mulheres nas ciências.

O relatório produzido em 2020 pela ONU Mulheres, intitulado "Las Mujeres En Ciencias, Tecnología, Ingeniería Y Matemáticas E..." (As Mulheres em Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática e...), destaca os desafios enfrentados pelas mulheres nessas áreas e oferece insights sobre como promover a igualdade de gênero e a inclusão nas ciências. Este documento serve como uma importante referência para entender o panorama atual e orientar políticas e práticas que visem a inclusão e a equidade de gênero no campo científico.

Neste contexto, o debate por meio de relatos, de exemplos de outras mulheres engajadas e corajosas, que encaram o preconceito, a ruptura de tabus e a falta de reconhecimento abre caminhos para novas mulheres seguirem a mesma trajetória. A interseccionalidade entre os diferentes marcadores sociais é condição que precisa ser urgentemente considerada na construção dessas práticas e de novas políticas universitárias na direção do debate e da integração das meninas nas áreas das ciências.

O Dia Internacional das Mulheres e Meninas nas Ciências reforça que a garantia da maior representatividade está diretamente ligada à redução das situações de vulnerabilidades sociais provocadas pela desigualdade de gênero, permitindo o empoderamento econômico das meninas em qualquer área e principalmente nas que têm menos representatividade.

Por fim, as meninas na Ciência são uma parte vital do progresso científico. Encorajá-las a perseguir seus interesses nesse campo e fornecer o suporte necessário é essencial para promover a igualdade de gênero e alcançar avanços significativos na Ciência. O potencial das meninas na Ciência é ilimitado, e é fundamental que continuemos a apoiar e capacitar essas jovens cientistas em suas jornadas.

3. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO ESCOLAR

Pesquisas sobre Alfabetização Científica vêm sendo realizadas em todo o mundo (BYBEE; DEBOER, 1994; FOUREZ, 1994; HURD, 1998, LORENZETTI, 2000; SASSERON; CARVALHO, 2008; PIZARRO; SADLER, 2011; LOPES, 2015; STUART; KARISA; ZEIDLER, 2017; LORENZETTI; SIEMSEN; OLIVEIRA, 2017; MARCONDES, 2017; COSTA; LORENZETTI, 2018, 2020).

O termo Alfabetização Científica, provém de *scientific literacy*, termo inglês muito utilizado nos anos 60 do século passado, tendo sido introduzida em 1958 por Paul Hurd. Segundo Laugksch (2000), essa década foi precursora da expressão, que ainda não tinha uma definição. Décadas depois começaram a surgir novas interpretações para o termo, o qual foi progressivamente se difundindo pelo mundo (COSTA; LORENZETTI, 2020, p. 14).

No Brasil, os objetivos para o Ensino de Ciências referem-se à formação capaz de prover condições para que temas e situações envolvendo as Ciências sejam analisados à luz dos conhecimentos científicos, sejam eles conceitos ou do fazer científico. Sendo assim, favorece a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento.

Sob essa perspectiva, a Alfabetização Científica é vista como processo e, por isso, como contínua. Ela não se encerra no tempo e não se encerra em si mesma. Assim como a própria Ciência, a Alfabetização Científica deve estar sempre em construção, englobando novos conhecimentos pela análise e em decorrência de novas situações; de mesmo modo, são essas situações e novos conhecimentos que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos e que evidenciam as relações entre as Ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento, ampliando os âmbitos e as perspectivas associadas à Alfabetização Científica (SASSERON; CARVALHO, 2008). Dessa forma, para tais autoras, a AC está estruturada em Eixos Estruturantes assim denominadas:

- compreensão básica de termos e conceitos científicos, retratando a importância de que os conteúdos curriculares próprios das Ciências sejam debatidos na perspectiva de possibilitar o entendimento conceitual;
- compreensão da natureza da Ciência e dos fatores que influenciam sua prática, deflagrando a importância de que o fazer científico também ocupa espaço nas aulas de mais variados modos, desde as próprias estratégias didáticas adotadas, privilegiando a investigação em aula, passando pela apresentação e pela discussão de episódios da História das Ciências que ilustram as diferentes influências presentes no momento de proposição de um novo conhecimento;

- entendimento das relações entre Ciência, Tecnologia, sociedade e ambiente, permitindo uma visão mais completa e atualizada da Ciência, vislumbrando relações que impactam a produção de conhecimento e são por ela impactadas, desvelando, uma vez mais, a complexidade existente nas relações que envolvem o homem e a natureza.

Nesse sentido, “...a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (FREIRE, 1980, p. 111). Tal autor ainda entende a alfabetização como um processo que permite o estabelecimento de conexões entre o mundo em que a pessoa vive e a palavra escrita; e de tais conexões nascem os significados e as construções de saberes.

“De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização” (FREIRE, 2005, p. 20).

A Alfabetização Científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma Educação mais comprometida e acessível. Ao considerarmos a Ciência uma linguagem, então, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. Assim, a Ciência é entendida como “uma linguagem para facilitar nossa leitura do mundo natural” (CHASSOT, 1993, p. 37). Dessa forma, as aulas de Ciências oferecem aos alunos a oportunidade de aprender sobre o mundo natural e como ele funciona. A partir daí, podem desenvolver habilidades de raciocínio crítico e resolução de problemas, que são cruciais para a Alfabetização Científica (AC²⁰).

No entanto, a Alfabetização Científica não é uma habilidade que se desenvolve apenas na escola. Ela deve ser cultivada ao longo da vida. Isso significa que as pessoas devem ter acesso a informações científicas atualizadas, bem como a oportunidade de participar de discussões e debates sobre questões científicas.

Os meios de comunicação desempenham um papel fundamental na disseminação de informações científicas para o público em geral. Jornais, revistas, televisão e internet são fontes importantes de informações sobre Ciência e Tecnologia. No entanto, é importante que sejam precisas e baseadas em evidências científicas sólidas. Infelizmente, muitas vezes, são

²⁰ Alfabetização Científica (AC) refere-se ao processo de capacitar indivíduos para compreender, interpretar e utilizar conhecimentos científicos de forma crítica e informada. Envolve a promoção de habilidades para analisar e aplicar conceitos científicos no cotidiano e na tomada de decisões.

distorcidas ou mal compreendidas, o que pode levar a equívocos e decisões equivocadas. Portanto, é importante que as pessoas sejam críticas em relação às informações científicas que recebem. Devem-se perguntar sobre sua fonte e se são baseadas em evidências sólidas. Além disso, buscar opiniões de especialistas e manter uma abertura à mudança para novas evidências e ideias.

Segundo Lorenzetti (2000, p. 11), AC é “o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se num meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimentos, a sua cultura como cidadão inserido na sociedade”. Entretanto, “ainda são incipientes as pesquisas que abordam a Alfabetização Científica nos anos finais do EF, apesar da importância desta fase para o desenvolvimento do estudante” (COSTA; LORENZETTI, 2020, p. 12). Nessa etapa da escolarização, os estudantes já apresentam uma maior compreensão da Ciência e da Tecnologia e suas implicações sociais.

Sendo assim, concordamos com tais autores que devemos considerar a conexão das aulas com o mundo concreto, por meio da interdisciplinaridade, relacionando os conceitos científicos a contextos reais.

Nos anos finais do Ensino Fundamental os estudantes já apresentam uma maior compreensão da Ciência e da Tecnologia e das suas implicações sociais. Isso será proporcionado na escola, na medida em que os alunos vivenciam situações de aprendizagem que contribuem para a construção de conhecimentos científicos. Para que se chegue a isso, cabe ao docente o papel fundamental de adequar e adaptar o Ensino de acordo com a realidade do estudante, contextualizando, problematizando e apresentando situações de aprendizagem, visando alcançar as metas do Ensino de Ciências (COSTA; LORENZETTI, 2020, p. 14-15).

Como o desenvolvimento da AC envolve a compreensão dos conceitos científicos e sua articulação a contextos, o estudante “deve ser capaz tanto de refletir sobre a Ciência e suas mudanças, quanto a reconhecer as variadas aplicações da Ciência na vida prática” (COSTA; LORENZETTI, 2020, p. 13). Ademais, faz-se necessário

trabalhar os conceitos científicos de modo participativo e contextualizado, para que, ao se depararem com problemas complexos, os estudantes possam utilizar seu conhecimento de maneira crítica para construir julgamentos, posicionando-se frente a assuntos relacionados à Ciência e à Tecnologia que permeiam a sociedade. (COSTA; LORENZETTI, 2020, p. 13).

A partir desse contexto e considerando que na literatura há autores que adotam denominações diferentes como Alfabetização Científica, Alfabetização Científica e

Tecnológica, letramento ou enculturação científica (SASSERON; CARVALHO, 2011), neste trabalho optamos pelo termo Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT²¹).

A ACT não pode ser compreendida tão somente como um processo de aquisição do código escrito, das habilidades de leitura e escrita, mas deve englobar o processo de compreensão do conhecimento científico, da capacidade de discutir e de se posicionar em relação aos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia.

Assim, fizemos uso das categorias de Shen (1975) e de Bybee (1995), em conformidade com as pesquisas de Lorenzetti (2000), Lorenzetti, Siemsen e Oliveira (2017) e Costa e Lorenzetti (2018, 2020), por entendermos que ampliam os horizontes de análise e terem “sido amplamente adotadas nas pesquisas em Educação em Ciências” (COSTA; LORENZETTI, 2020, p. 15). Tais categorias serão discutidas na próxima seção.

As categorias propostas por Shen (1975) destacam as intencionalidades da ação docente, indicando as metas da Educação em Ciências: “Alfabetização Científica Prática”, “Alfabetização Científica Cívica” e “Alfabetização Científica Cultural”.

A Alfabetização Científica Prática está relacionada com o conhecimento científico que pode ser usado para ajudar a resolver problemas práticos e a melhorar os padrões de vida associados às necessidades humanas, tais como alimentação, saúde e habitação (SHEN, 1975). Essa AC deve ser promovida nas escolas, ampliada em outros espaços não-formais de Ensino e difundida pelos meios de comunicação.

Entende-se que a AC prática pode ser facilmente desenvolvida, abarcando elementos fundamentais da atualidade, sejam quais forem: a contextualização, a compreensão do conhecimento científico e a aplicação deste conhecimento, além da aproximação do mundo vivido com o mundo da escola. Portanto, compreende-se que a incorporação destes elementos no Ensino de Ciências traz elementos didáticos e concretos para a formação do cidadão (COSTA; LORENZETTI, 2020, p. 16).

A Alfabetização Científica Cívica refere-se à capacidade de o estudante estar mais atento à Ciência e a complexidade dos assuntos que a envolvem, bem como de seus problemas/questões presentes no cotidiano e, com isso, poder tomar decisões, sejam elas individuais ou coletivas. E a Alfabetização Científica Cultural diz respeito à motivação dos estudantes de saber algo sobre a Ciência. Sendo assim, contribui para ampliar seus conhecimentos, desenvolver autonomia intelectual, estimulá-los a aprender mais sobre um

²¹A Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) engloba o processo de compreensão do conhecimento científico, da capacidade de discutir e de se posicionar em relação aos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia.

determinado assunto a partir da natureza da Ciência (relacionados à História, Filosofia e Sociologia da Ciência), a pesquisar e a relacioná-los a outros contextos.

Já as categorias propostas Bybee (1995) apresentam três dimensões da AC com foco nos conhecimentos científicos e são assim intituladas: Alfabetização Científica “funcional”, “conceitual e processual” e “multidimensional”.

A Alfabetização Científica Funcional visa o desenvolvimento de conceitos que considerem o uso pelos estudantes de vocabulários e termos técnicos próprios da Ciência e da Tecnologia.

Na Alfabetização Científica Conceitual e Processual, os estudantes atribuem significados aos conceitos científicos e os relacionam com informações e fatos sobre a Ciência e a Tecnologia. “Inclui habilidades e compreensões sobre procedimentos e processos que fazem da Ciência um dos caminhos para o conhecimento” (COSTA; LORENZETTI, 2020, p. 17).

E, por fim, a Alfabetização Científica Multidimensional considera a capacidade de os estudantes explicarem seus conhecimentos, além de aplicá-los à solução de problemas do dia-a-dia. Assim, abrange o vocabulário e estende a esquemas conceituais e métodos processuais, incluindo compreensões sobre a Ciência.

Segundo Karisan e Zeidler (2017), a AC é um constructo multidimensional e complexo. Sendo assim, uma pessoa cientificamente alfabetizada é capaz de negociar e tomar decisões diante de situações do cotidiano que envolvam o conteúdo científico, compreende os impactos da Ciência e Tecnologia, lê e entende informações veiculados pela mídia, refletindo criticamente sobre elas.

4. MÉTODO DA PESQUISA

Considerando-se a relevância da Alfabetização Científica no desenvolvimento de projeto na perspectiva STEAM, nessa seção discutiremos o contexto da escola em que a pesquisa ocorreu e os métodos utilizados para a obtenção e a análise dos resultados.

4.1 Local de estudo e participantes

A pesquisa seguiu os preceitos éticos da Resolução n.510/2016 (BRASIL, 2016). Dessa forma, o projeto foi protocolado junto ao *Comitê de Ética em Pesquisa* (CEP) da UFSCar e submetido à Plataforma Brasil, sendo aprovado com o parecer nº 6.128.882. Foi realizada em uma Unidade de Ensino pertencente ao SESI do interior do Estado de São Paulo que possui população aproximada de 194.390 habitantes. Atende cerca de 800 estudantes do EF I ao EM, com um quadro de 45 professores.

As três meninas que participaram desta pesquisa com idade média de 14 anos, matriculadas regularmente no período da manhã, compunham uma sala de aula do 9º ano do EF, em 2022, da escola na qual a professora é também a pesquisadora.

O fato de a pesquisadora atuar também como professora na escola e lecionar na sala de aula em que o estudo aconteceu facilitou o contato com os responsáveis legais pelas meninas que atenderam prontamente ao seu pedido. Outro aspecto considerável que destacamos como relevante para a realização da pesquisa e que também está relacionado à vivência da professora-pesquisadora no ambiente escolar, refere-se aos conhecimentos que a mesma possui sobre o contexto da escola e das meninas participantes do estudo, já que atuou em outros anos com as mesmas.

Entendemos que a relevância desta pesquisa consiste na compreensão do que é um estudo por meio de projetos que engloba as diferentes áreas do conhecimento em um momento específico na grade curricular do EF II. Entende-se por área de conhecimento um conjunto de componentes curriculares/saberes classificados em grandes grupos (Ciências da Natureza, Linguagens, Matemática e Ciências Humanas) que apresentam inter-relações entre si. Ou seja, há uma proximidade entre as especificidades, os objetos de investigação, os métodos de pesquisa dos componentes curriculares e a realidade. Esse tipo de organização curricular tem a interdisciplinaridade como princípio, ou seja, não se restringe a uma determinada área, relacionando-se, também, com os componentes curriculares de outras áreas. Nele pode-se estabelecer um diálogo construtivo entre as áreas, destacando as habilidades de cada estudante.

Isso significa que só é possível apreender a realidade em sua totalidade a partir de uma abordagem interdisciplinar do conhecimento, pois dessa forma aproxima-se a experiência escolar de situações e problemas reais. Por isso é tão importante que a interdisciplinaridade se apresente como um eixo básico da organização curricular e se concretize na ação em sala de aula com a aplicação e projetos com base na consolidação de práticas, posturas e atitudes interdisciplinares que se predisponham a olhar por diferentes perspectivas uma mesma questão.

Além da interdisciplinaridade, outros dois elementos estruturantes são fundamentais na organização curricular do Eixo Integrador: a dialogicidade e a contextualização. O primeiro possibilita uma ação indagadora e argumentativa, em um movimento constante de análise e síntese da realidade. A contextualização, por sua vez, tem o papel de evidenciar o contexto da produção de determinado conhecimento, trazendo à tona os aspectos reais da vida pessoal, cultural, econômica e social. Nesse sentido, é importante também uma relação interdisciplinar do conhecimento, visando relacionar as respectivas ramificações de um mesmo componente curricular, para que os alunos percebam a integração e conexão entre os diferentes assuntos e objetos de estudos desse componente.

Desenvolver uma abordagem que permita a criação de um trabalho interdisciplinar com o objetivo de superar gradualmente a compartimentalização do conhecimento é a proposta da instituição responsável por esta pesquisa.

Nessa perspectiva, destacam-se os seguintes objetivos do trabalho com a disciplina de Eixo Integrador:

- Estimular a autonomia da equipe escolar de forma a abordar tanto os objetivos da rede quanto os específicos de cada comunidade.
- Preparar estudantes e professores para fazerem parte de um grupo, capacitando-os a lidar com desafios e conflitos, explorando as riquezas das experiências coletivas e lidando com frustrações.

A abordagem do Eixo Integrador não modifica o processo de Ensino e Aprendizagem, nem ignora os métodos e avaliações formativas. Pelo contrário, amplia esse processo, permitindo que o aluno se torne não apenas protagonista de seu próprio aprendizado, mas alguém que efetivamente interfere nas mudanças necessárias em sua comunidade, aplicando os conhecimentos adquiridos.

A estratégia metodológica proposta é o trabalho em equipe, em um ambiente altamente cooperativo, que proporciona um espaço intelectual significativo, onde aprender e realizar atividades conjuntamente têm um valor agregado maior do que se fosse feito individualmente.

4.2 Construção do Projeto Readings: site que auxilia na superação das dificuldades de leitura de crianças com TDAH e Dislexia

A seguir, apresentaremos como foram desenvolvidas as *sprints* – reuniões de pessoas com o objetivo de promover um desenvolvimento mais focalizado do projeto – em cada uma das fases de sua construção: Projetos exploratórios, Desenvolvimento do projeto, Prototipação e Construção e/ou desconstrução.

Na *sprint* dedicada aos Projetos exploratórios foram apresentadas às meninas as âncoras, que são narrativas simples (com um ou dois parágrafos), que descrevem o problema ou projeto a ser considerado. Sendo assim, podem ser notícias impressas ou vídeos (locais ou nacionais), trechos de documentários, e-mail ou carta que apresenta a problemática, os desejos, as visões dos envolvidos e questões que podem ser respondidas por meio de uma investigação.

Foi proposto criar uma Tecnologia Assistiva através do tema “O essencial é invisível aos olhos”. Durante a aula houve debates sobre o respectivo tema e buscando situações problemas que envolviam o tema, neste momento foi destacada a dificuldade dentro do processo de alfabetização e durante as atividades que envolvem a leitura, abrangendo principalmente os alunos do Ensino Fundamental. Essa dificuldade se intensifica nas pessoas que têm Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade ou então em alunos que apresentam o diagnóstico de Dislexia. (Diário de Bordo).

A investigação das alunas é profundamente integrada à aprendizagem baseada em projetos, e como elas têm, em geral, poder de escolha em relação ao projeto do seu grupo e aos métodos a serem usados para desenvolvê-los, tendem a ter uma motivação muito maior para trabalhar de forma diligente na solução de problemas. A partir dessa combinação entre o Scrum e a ABP foram construídas novas alternativas e experiências de aprendizagem para as estudantes de modo que elas tenham a oportunidade de investigar diversas temáticas que envolvem áreas de conhecimento variadas, como a tecnologia e a engenharia. Deste modo, puderam atuar de modo ativo e participar de forma efetiva da própria aprendizagem, colocar a mão na massa e responder às questões que lhes afligem ou que querem resolver para implementar para a comunidade.

A partir do cenário exposto, construído por meio da âncora escolhida, uma questão motriz é gerada, podendo essa ser elaborada pelos estudantes, professor ou sugerida nas orientações didáticas. A questão motriz é a questão principal do projeto e indica qual será a tarefa geral, ou seja, indica qual a meta a ser alcançada. Por isso, deve ser clara para todos os

envolvidos e despertar a motivação dos estudantes. A Figura 4 ilustra a composição da âncora e da questão motriz que favorece o engajamento e a motivação.

FIGURA 4. Composição da âncora e da questão motriz



Fonte: Autoria própria.

O problema construído é um problema do mundo real e que faz sentido; portanto, precisa ser algo que faça parte do que as meninas conhecem. Para a construção da questão problema é importante a realização de brainstorming sobre o que mais chamou atenção delas, o que mais as motivou, quais curiosidades possuem sobre o assunto apresentado e qual seria a temática, quais emoções sentiram, entre outros aspectos que entendam como pertinentes de serem expostos (Figura 5).

FIGURA 5. Apresentação da questão de pesquisa pela equipe

Problema:
Por que o TDAH dificulta o aprendizado das crianças na escola?

SITUAÇÃO PROBLEMA: Como ajudar a leitura com pessoas com TDAH

⇒ TDAH
 -Por que essas crianças são excluídas

1 Investigar **2** Levantar um problema **3** Solução

Solução:
Criação de uma ferramenta on-line que ajuda pessoas com TDAH a focar na leitura.

Fonte: Diário de Bordo.

A partir da mobilização gerada pela questão âncora e tendo em vista a criação de uma ou mais questões-problema, podem esboçar, planejar e projetar os próximos passos, como: o que será necessário pesquisar, estudar e investigar a respeito do assunto a ser desenvolvido. A Figura 6 representa as etapas para a definição do projeto.

FIGURA 6. Etapas para a definição do projeto



Fonte: Diário de Bordo.

Compor equipes é outro importante aspecto do trabalho pedagógico e pode ser um fator determinante no desenvolvimento das competências e habilidades entre as estudantes, isso porque o processo de aprendizagem. Sendo assim, ao trabalhar em equipes podem trocar e desenvolver a própria autonomia, além de valores e atitudes da convivência coletiva. É preciso que as equipes tenham um tamanho compatível com os desafios apresentados e é importante também que os conhecimentos que cada estudante dispõe possam se complementar, garantindo máximo aproveitamento. As equipes podem ser organizadas levando em conta as vontades, os interesses e as afinidades dos estudantes e essas informações podem ser observadas e coletadas

a partir da mobilização com a questão âncora e as questões motrizes.

Durante cada uma das etapas propostas ocorre o desenvolvimento de diferentes atividades de ensino, como brainstorming relacionados aos diferentes aspectos do projeto. Este momento é importante para o compartilhamento entre as equipes a respeito das fases e das descobertas realizadas por cada uma. Os momentos de parada são cruciais para que a equipe compartilhe suas descobertas, incertezas e questões de forma que os demais grupos possam contribuir de maneira construtiva no desenvolvimento da pesquisa.

Nas equipes, cada estudante pode exercer um papel para manter a organização do trabalho e o foco no planejamento. As funções principais estabelecidas para organizar o desenvolvimento dos projetos e realização das sprints são: facilitador, monitor de recursos, repórter, harmonizador e controlador de tempo. Cada uma dessas definições é caracterizada conforme a Figura 7.

FIGURA 7. Funções de cada estudante para organizar o desenvolvimento do projeto



Fonte: Diário de Bordo.

Nesta fase é fundamental que haja questionamentos sobre:

- Qual o objetivo é o que a equipe quer aprender com o(os) protótipo(s)?
- Qual será o design final?
- Quais materiais são necessários? Os materiais possuem as características necessárias de uso do que virá a ser o produto ou sua função?
- Quanto tempo levará para a construção? Quanto tempo para conseguir os materiais?

Essas informações precisam ser levadas em consideração para iniciar a próxima fase de construção e implementação e devem ser previstos momentos de avaliação e testagem do protótipo. Para isso são necessários:

- 1) Uso do SCRUM²² para que todos saibam em qual fase da prototipação está cada um da equipe, assim como em relação aos demais grupos.
- 2) Construção e implementação: construção e desenvolvimento do protótipo.
- 3) Mensuração: ao construir e colocar o protótipo para uso, é fundamental coletar dados e feedbacks dos envolvidos para demonstrar os resultados obtidos do protótipo.
- 4) Aprendizado (autoavaliação): às equipes envolvidas cabe analisar o ciclo e descobrir o que foi aprendido de novo e quais questões foram possíveis de serem respondidas para um próximo ciclo de testes. Esse processo é essencial para avaliar e propor melhorias e refinamento do protótipo até chegar no design final ou uma proposta para ele.

O Scrum pode ser adaptado para projetos escolares com alunos, promovendo colaboração e organização. O professor organiza os alunos em pequenos grupos, estabelece metas claras e tarefas simples, e utiliza quadros visuais para acompanhar o progresso. Reuniões curtas e regulares são realizadas para revisar o que foi feito e planejar os próximos passos, facilitando a compreensão e o envolvimento dos estudantes.

Além disso, o uso de sessões de feedback após a conclusão das atividades permite que os alunos reflitam sobre o que aprenderam e como podem melhorar. Valorizar conquistas e reconhecer esforços ajuda a motivar os alunos e reforçar a importância do trabalho em equipe e da realização de metas, adaptando os princípios do Scrum para um ambiente educacional mais jovem e acessível.

A fase Prototipação é fundamental para o desenvolvimento do projeto, pois é o momento de visualizar a ideia antes de tirá-la do papel, ou seja, trazer as ideias para o mundo físico. Esta etapa é a representação primária de uma ideia e a possibilidade de errar, compreender o que é preciso ser desenvolvido, quais materiais serão necessários e, ainda, é possível nessa fase testar, se for o caso, a usabilidade do produto. Essa etapa da prototipação ajuda a entender melhor o que foi desenvolvido e eliminar o que é desnecessário.

Cabe ao professor ressaltar aos estudantes que o protótipo é apenas uma representação do produto. Ele serve para dar vida à ideia, permitindo que todo o grupo visualize e sugira

²² Scrum surgiu no início dos anos 1990 como uma abordagem ágil para gestão de projetos e desenvolvimento de software, formalizado por Jeff Sutherland e Ken Schwaber em 1995. Inspirado pelo "Scrum" do rugby, que valoriza colaboração e adaptação, o framework evoluiu para se tornar uma das principais metodologias ágeis, amplamente utilizada para gerenciar projetos complexos e dinâmicos em diversas indústrias.

mudanças antes de começar o desenvolvimento do produto. Ao construir e colocar o protótipo para uso, é fundamental coletar dados e feedbacks dos envolvidos para demonstrar os resultados obtidos do protótipo.

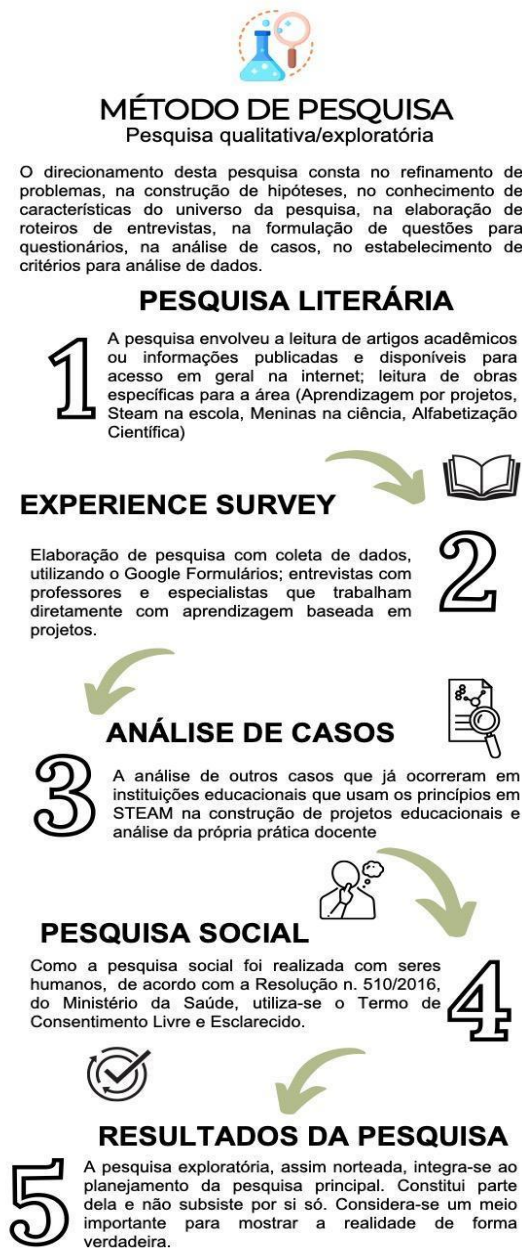
Por fim, o ciclo é analisado a fim de refletir sobre as descobertas, o que foi aprendido e quais questões foram possíveis de serem respondidas para um próximo ciclo. Esse processo é essencial para avaliar e propor melhorias e refinamento do protótipo até chegar no design final ou uma proposta para ele.

Neste momento ressalta-se que não é possível construir conhecimentos dissociados às dimensões racional, social, mítica, sensorial, intuitiva e emocional. Ao propor diferentes ferramentas e métodos aos estudantes, coloca-se a escola como espaço privilegiado do “saber” em detrimento do “fazer” (LUNKES, 2022). Além disso, a sinergia entre o trabalho em equipe e o rigor científico fomenta a criatividade e a inovação, permitindo que novas ideias e abordagens sejam exploradas e implementadas de forma eficaz. Esse ambiente colaborativo e orientado pela ciência é crucial para a resolução de problemas complexos e para o avanço contínuo da tecnologia e das práticas organizacionais. Ao propor diferentes ferramentas e métodos aos alunos, incentivamos a construção de conhecimentos e enriquecemos o processo educativo, tornando-o mais abrangente e inclusivo. Portanto, investir em práticas colaborativas e metodologias científicas é essencial para qualquer organização que busque excelência, inovação e crescimento sustentável. É essa combinação de ciência e colaboração que define e molda o futuro do trabalho em equipe e do sucesso organizacional.

4.3 Instrumentos para a construção e a análise dos resultados

Trata-se de uma pesquisa qualitativa e exploratória que se embasa em dados constituídos mediante documentos e análise do material escrito produzido pelas meninas ao longo do desenvolvimento do projeto. Nesse sentido, cabe apontar que se caracteriza por investigações que, aliada à pesquisa bibliográfica, buscam constituir dados junto ao público-alvo (BAUER; GASKELL, 2002; CHIZZOTTI, 2006), conforme Figura 8 que segue.

FIGURA 8. Método da pesquisa



Fonte: Autoria própria.

O material escrito pelas meninas diz respeito ao diário de bordo e relatórios realizado no próprio horário das aulas de Eixo Integrador, conforme o programa curricular da escola. Foi recomendada a escrita das anotações em um caderno grande do tipo brochura (costurado), com folhas enumeradas, constando os seguintes dados: nome da instituição de Ensino, nome do projeto, nome dos estudantes, nome do professor e/ou orientador da pesquisa, local e data das atividades, descrição de atividades, fotos, reflexão, crítica e comentários, bem como as

investigações da pesquisa. Tal orientação inicial direcionou para que o Diário de Bordo fosse realizado a mão, porém os integrantes da equipe “Readings” decidiram fazer os registros no recurso digital. Nesse sentido, fizemos análises da escrita digital produzida por elas ao longo do desenvolvimento do projeto. Cabe ressaltar que as anotações foram realizadas com regularidade e liberdade.

Nesse sentido, a pesquisadora esteve atenta no sentido de garantir com a observação participativa, maior interação e intervenção nas situações estudadas, desenvolvendo um trabalho “aberto e flexível, sensível ao trânsito entre observação e análise, teoria e empiria” (PRADO; CUNHA, 2007, p. 32). De acordo com André (2012) para que

o professor se torne um profissional investigador de sua prática exige que se pense nas exigências mínimas para sua efetivação, ou seja: é preciso que haja uma disposição pessoal do professor para investigar, um desejo de questionar; é preciso que ele tenha formação adequada para formular problemas, selecionar métodos e instrumentos de observação e de análise; que atue em um ambiente institucional favorável à constituição de grupos de estudo; que tenha a oportunidade de receber assessoria técnico-pedagógica; que tenha tempo e disponha de espaço para fazer pesquisa; que tenha possibilidade de acesso a materiais, fontes de consulta e bibliografia especializada (ANDRÉ, 2012, p. 60).

Segundo esta mesma autora, as condições ambientais, materiais e institucionais são requisitos necessários para o desenvolvimento de trabalhos científicos de qualidade e torna possível aliar a investigação ao trabalho cotidiano do docente.

Além do Diário de Bordo e relatórios, a professora e pesquisadora realizou uma entrevista com questões abertas ao final do desenvolvimento do projeto, a fim de capturar aspectos importantes sobre a percepção das meninas com relação ao desenvolvimento do projeto STEAM, aos desafios enfrentados e à participação das Feiras de Ciências.

Tomamos como referência as categorias de AC de Shen (1975) e Bybee (1995) já mencionadas: Alfabetização Científica Prática, Alfabetização Científica Cívica e Alfabetização Científica Cultural (Shen, 1975) e Alfabetização Científica Funcional, Alfabetização Científica Conceitual Processual e Alfabetização Científica Multidimensional (Bybee, 1995). Considerando tais categorias, associadas aos objetivos e questões de pesquisa, surgiram novos significados, os quais denominamos por subcategorias, conforme Quadro 1.

QUADRO 1. Categorias e subcategorias de AC

Categorias	Subcategorias
AC Prática	- Identificação de um problema para ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas - Estabelecimento de relação entre o conhecimento científico e um problema presente no cotidiano
AC Cívica	Posicionamento sobre questões relacionadas à sociedade e tomada de decisões que envolvem o conhecimento científico
AC Cultural	Motivação para buscar novas informações sobre a Ciência, a Tecnologia e seus Artefatos
AC Funcional	Utilização de palavras científicas apropriadas e adequadas ao estudo
AC Conceitual e Processual	Atribuição de significados aos conceitos científicos
AC Multidimensional	Explicação dos conhecimentos científicos na resolução do problema

Fonte: As autoras (adaptado de Costa; Lorenzetti, 2020).

Uma vez definidos os critérios para a análise dos dados obtidos, informamos que mantivemos o anonimato das meninas participantes da pesquisa, assim como consta no documento assinado pelos responsáveis legais, utilizando nomes fictícios durante a discussão e análise dos resultados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que tange ao início do processo de Alfabetização Científica é de suma importância que os estudantes se familiarizem e adquiram conhecimento das habilidades intrinsecamente associadas ao trabalho científico. Essas habilidades contribuem nas observações e análises pela pesquisadora, a fim de elucidar como as alunas reagem e agem ao se depararem com problemas durante as discussões.

Acreditamos que alguns indicadores de AC demonstram o desenvolvimento e a prática dessas habilidades e que podem fornecer indícios de que está ocorrendo. Os indicadores têm a função de demonstrar competências trabalhadas quando se deseja promover a construção da Alfabetização Científica. São competências comuns desenvolvidas e utilizadas nas diversas disciplinas científicas e na prática científica em si que auxiliam na resolução, discussão e divulgação de problemas em qualquer área das Ciências, quando se busca estabelecer relações entre o que é observado no problema investigado e as construções mentais que levam ao seu entendimento.

Portanto, reforçamos a ideia de que o Ensino de Ciências deve ocorrer por meio de atividades abertas e investigativas, nas quais os alunos desempenhem o papel de pesquisadores. Como nosso foco está nos últimos anos do EF, contamos com a curiosidade, a perspicácia e a sagacidade inerentes das estudantes na fase dos 14 -15 anos de idade.

A Figura 9 que segue representa a proposta de análise das categorias e subcategorias, construídas a partir de Shen (1975) e de Bybee (1995), para a identificação de indícios de AC que serão discutidas nesta seção.

FIGURA 9. Proposta de análise das categorias e subcategorias de AC



Fonte: Autoria própria.

5.1 Alfabetização Científica em relação aos objetivos e metas da Educação em Ciências

As categorias propostas por Shen (1975) destacam as intencionalidades da ação docente e indicam as metas da Educação em Ciências. Além disso, dizem respeito aos objetivos, de acordo com os seguintes critérios: público a que se dirige, formato e meios. A seguir, discutiremos a Alfabetização Científica Prática, Cívica e Cultural cujo objetivo consiste em formar cidadãos capazes de compreender e participar ativamente de questões científicas e tecnológicas em suas vidas cotidianas e na sociedade em geral. Busca também aproximar a Ciência da vida real dos estudantes, relacionando-a com seus interesses, preocupações e contextos culturais, incentivando um aprendizado mais significativo e uma participação cidadã mais informada em assuntos científicos.

5.1.1 Alfabetização Científica Prática, Cívica e Cultura

A **Alfabetização Científica Prática** está relacionada com o conhecimento científico que pode ser usado para ajudar a resolver problemas práticos e a melhorar os padrões de vida

associados às necessidades humanas, tais como alimentação, saúde e habitação (SHEN, 1975). Essa deve ser promovida nas escolas, ampliada em outros espaços não formais de Ensino e difundida pelos meios de comunicação.

Entendemos que quando um professor propõe aos estudantes identificar problemas presentes no dia a dia e investigar sobre eles buscando informações, dados e conhecendo mais sobre o assunto além de levantar hipóteses e traçar caminhos de possíveis soluções ou respostas, principalmente no EF, a correlação entre Ciência e Sociedade é colocada em evidência. Além disso, favorece a motivação na busca pelo entendimento da Ciência, não apenas para satisfação intelectual, mas como uma necessidade, considerando a sobrevivência humana.

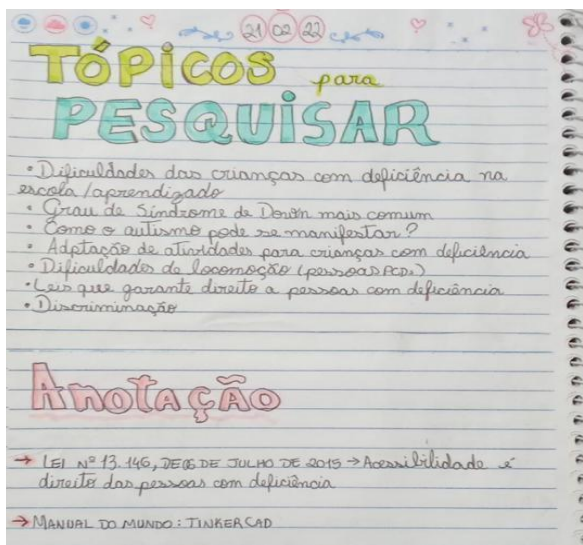
Nessa etapa da escolaridade é de ampla importância cognitiva averiguar como ocorre o processo de construção dos conceitos. Segundo Chassot (2011), o Ensino de Ciências pode desenvolver nos estudantes a competência de entender sua realidade para, então, ser imprescindível, modificá-la, apresentando transformações. Neste movimento, o professor proporciona aos alunos que identifiquem problemas de acordo com um tema apresentado e investiguem sobre eles, para depois pensar em soluções ou respostas, utilizamos a Ciência para entender a realidade e poder transformá-la.

O excerto abaixo introduz o trabalho de pesquisa do “Readings”.

Foi proposto em sala reflexões na citação, extraída do livro O pequeno príncipe, de Antoine de Saint-Exupéry (1900-1944) “O essencial é invisível aos olhos”. Durante a aula houve debates sobre o respectivo tema e buscas por situações problemas que envolviam a ideia da invisibilidade de pessoas que possuem deficiências, dificuldades de aprendizagem, transtornos e como a sociedade vê essas pessoas. Neste momento pensamos no problema que crianças com dificuldades no processo de alfabetização e nas atividades que envolvem a leitura encontram nas escolas e em como os professores estão preparados para direcionar o trabalho com esse público. (trecho transcrito do projeto de pesquisa “Readings”, elaborado pelas meninas).

Partindo desse pensamento, as meninas começaram a investigar quais obstáculos os professores da EB enfrentam no processo de leitura e compreensão de textos, junto a seus estudantes, conforme mostra a Figura 10.

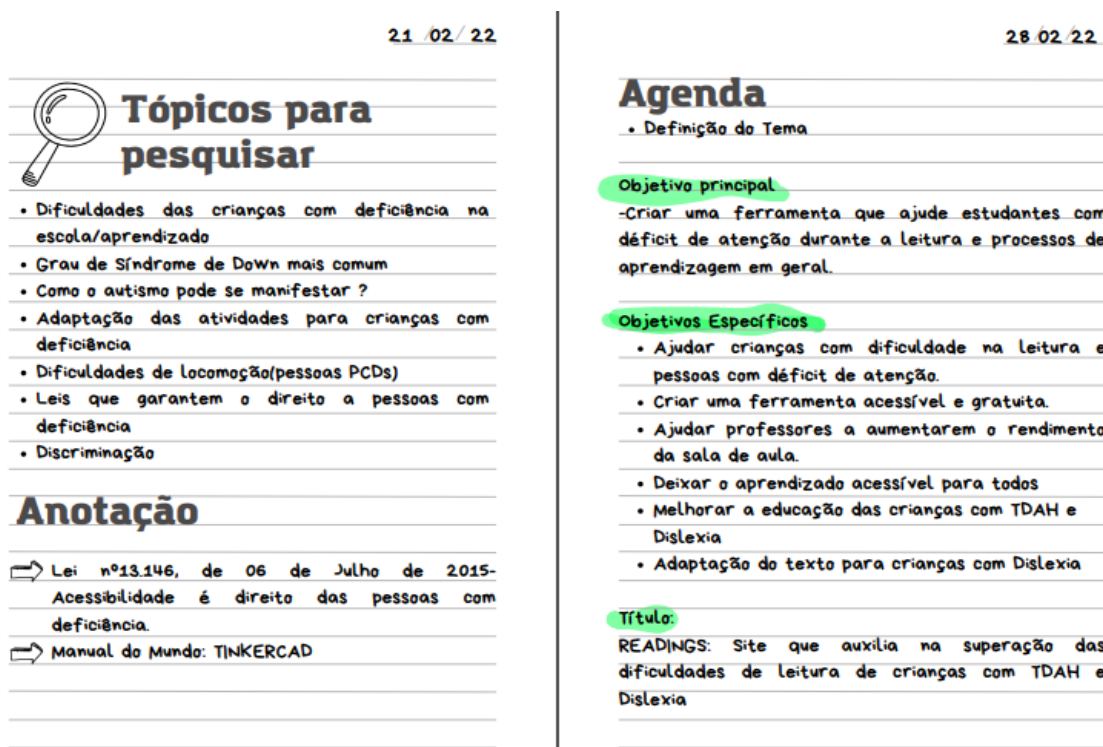
FIGURA 10. Elaboração de tópicos pelas meninas para direcionar a pesquisa.



Fonte: Diário de Bordo (versão manuscrita).

Nesse sentido, as meninas destacaram possíveis transtornos e dificuldades que os alunos têm, como Dislexia, *Transtorno do Déficit de Atenção* (TDA), Síndrome de Down e *Transtorno do Espectro Autista* (TEA) e resolveram estudar os dois primeiros. Com o propósito de pesquisa definido, iniciaram o trabalho de pesquisa e investigação, de acordo com a Figura 11.

FIGURA 11. Tópicos de pesquisa elencados pelas meninas

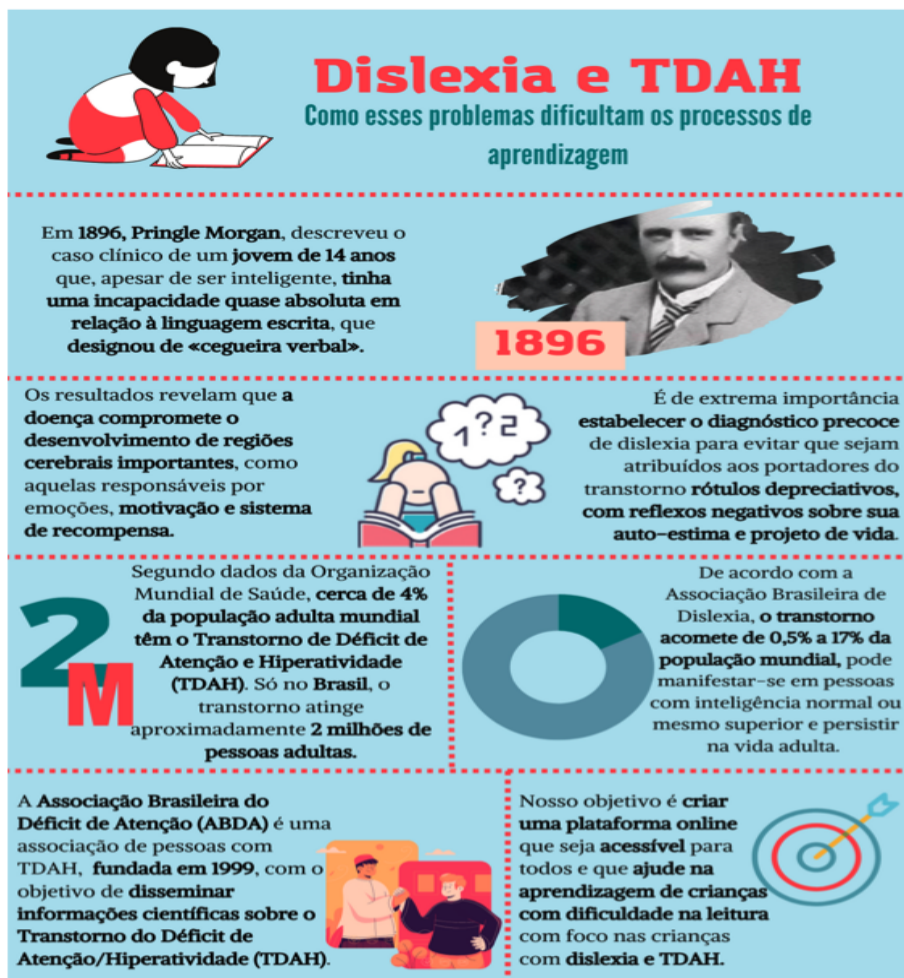


Fonte: Diário de Bordo.

Nos momentos de exposição de ideias, de troca de saberes e de compartilhamento com toda a turma sobre o que cada grupo iria investigar e se aprofundar na pesquisa, identificamos indícios da AC Prática. Várias ideias foram apresentadas trazendo conceitos que demonstraram o reconhecimento que as Ciências são uma prática humana colaborativa. Nessa premissa, se contrapõem o Ensino tradicional, que exclui processos do desenvolvimento do conhecimento, e o movimento de garantir que os estudantes participem das aulas e vivenciam aspectos da atividade científica. Assim, quando o professor cria momentos para ouvir suas ideias, de forma dialógica e pontual, podemos nos surpreender com sua visão de mundo e criatividade.

No dia da apresentação do Infográfico (Figura 12), que teve como objetivo ilustrar e compartilhar a pesquisa feita por elas, destacamos transcrições das falas das meninas, conforme o Quadro 2, referentes aos tópicos de interesse de pesquisa e indícios de AC.

FIGURA 12. Infográfico para ilustrar e compartilhar a pesquisa de dados.



Fonte: Diário de Bordo.

QUADRO 2. Falas das meninas sobre tópicos de interesse de pesquisa e indícios de AC.

Integrantes	Menina 1	Menina 2	Menina 3
Transcrição	<p><i>“Pensei em investigar sobre crianças com dificuldades no processo de leitura pois sempre me preocupei com os colegas que enfrentam esses obstáculos em nossa turma”.</i></p>	<p><i>“Buscar soluções para esse problema será importante para os professores da nossa escola. A gente espera poder ajudar e encontrar as melhores soluções. Investiremos nosso tempo nas entrevistas e nas coletas de dados”.</i></p>	<p><i>“Quero muito cuidar da criação digital. Sempre gostei de usar as redes sociais e os recursos tecnológicos. Vou poder ajudar muito minha equipe para idealizar o projeto e é gratificante saber que estamos ajudando pessoas com nossa criação”.</i></p>
Indícios de AC	Palavras destacadas representam indícios de AC Prática e Cívica.		

Fonte: Autoria própria (grifos nossos).

A AC Prática engloba a "aquisição do tipo de conhecimento científico que pode ser empregado para solucionar questões práticas". Fornece "um tipo de conhecimento científico e técnico que pode ser imediatamente utilizado para melhorar os padrões de vida" (SHEN, 1975, p. 265) e está intimamente relacionada com os conhecimentos fundamentais e essenciais que atendem às necessidades humanas para sobrevivência, como alimentação, saúde, higiene e moradia. Pode ser entendida como "mão na massa" ao incentivar os estudantes a se envolverem ativamente na prática da Ciência, tornando o aprendizado mais significativo e relevante.

Nesse sentido, ao analisarmos os trechos transcritos das falas das meninas identificamos aspectos/processos básicos de desenvolvimento da Ciência aplicados no dia a dia, visando melhorar as condições cotidianas, como a capacidade de observar, medir, fazer experimentos, coletar e analisar dados, formular hipóteses e tirar conclusões com base em evidências.

Também identificamos indícios de AC Cívica, detalhada na sequência, uma vez que reconhecem o problema gerando a necessidade da busca de uma solução (“criação digital”).

A **Alfabetização Científica Cívica** refere-se à capacidade de o estudante estar mais

atento à Ciência e à complexidade dos assuntos que a envolvem, bem como de seus problemas/questões presentes no cotidiano e, com isso, poder tomar decisões, sejam elas individuais ou coletivas. Para construir essa visão é importante, primeiramente, um direcionamento por parte do professor que, num olhar mais atento, aborda a Ciência como promotora de descoberta e de conhecimento, não somente na área das Ciências, mas sim, em todas elas. Diz respeito a um processo que visa capacitar as pessoas a entenderem e se envolverem de maneira efetiva com questões científicas e cívicas.

Diferente da AC Prática que se concentra na compreensão de conceitos científicos básicos e sua aplicação no cotidiano, a AC Cívica é um esforço mais complexo e abrangente tornar-se “mais informado sobre a Ciência e as questões relacionados a ela, tanto que ele e seus representantes podem trazer seu senso comum para apreciá-lo e, desta forma, participar mais intensamente no processo democrático de uma sociedade crescentemente tecnológica” (SHEN, 1975, p. 266). Segundo este autor, para que a AC Cívica seja promovida, é necessário que sejamos mais expostos à Ciência e que possamos analisar a complexidade dos assuntos que a envolvem, com uso de uma linguagem clara que permita a compreensão das explicações científicas.

Extraímos um excerto do relatório de pesquisa, elaborado pelas meninas, conforme segue, que indica o estabelecimento de limites para o projeto, direcionando o foco e a meta para sua idealização (Figura 13).

FIGURA 13. Excerto que indica o estabelecimento de limites ao projeto de pesquisa, direcionando às etapas para sua idealização.

1.1 Escopo

O foco principal é a superação das dificuldades presentes no processo de leitura das crianças com Dislexia e TDAH, por meio de uma plataforma que tem como objetivo garantir maior acessibilidade e facilitação nos processos de aprendizagem e concentração, ajudar os professores a terem um maior rendimento da sala e evitar comentários e rótulos depreciativos. Outro viés do projeto, será auxiliar também os professores a produzir o conteúdo para a criança em apenas um espaço.

Fonte: Autoria própria.

Durante o processo de pesquisa e levantamento de dados, as meninas buscaram conceitos, investigaram casos de crianças e adolescentes que são diagnosticados com Dislexia e TDAH, realizaram entrevistas com especialistas (psicólogos, médicos e professores) e donos

de clínicas especializadas. Para que os conceitos e ideias pudessem fazer sentido e iniciassem o processo de criação da plataforma, leram artigos científicos, assistiram palestras e tabularam os dados do questionário elaborado por elas.

Houve também a preocupação em divulgar informações para a comunidade escolar e em aprofundar os estudos, pautados na Agenda ONU 2030, como indica a Figura 14. A Agenda ONU, criada em 2015, compõe os *Objetivos do Desenvolvimento Sustentável* (ODS) e são um plano ousado de ações propostas pela ONU para minimizar a desigualdade social, proteger o planeta e garantir a paz e a prosperidade. De forma geral, a ideia é enfrentar os maiores desafios mundiais até 2030.

FIGURA 14. Divulgação de propaganda de conscientização.



Fonte: Diário de Bordo.

Além do conteúdo curricular, a escola é um espaço onde os alunos aprendem atitudes, valores e habilidades. Abordar os ODS nas instituições de Ensino contribui para a formação de cidadãos conscientes da missão de construir um mundo melhor. Nesse sentido, as meninas fizeram uso dos objetivos 3 e 4 presentes na Agenda ONU. Na Figura 15, tais objetivos estão destacados.

FIGURA 15. Objetivos da Agenda ONU, destacando os que contribuem para a formação de cidadãos conscientes da missão de construir um mundo melhor.



Fonte: Agenda ONU 2030.

As meninas justificaram a escolha de tais objetivos, conforme excerto que segue:

Escolhemos o objetivo 3 porque pensamos que ao disponibilizar um recurso para auxiliar crianças com diagnósticos de dislexia e TDAH, podemos contribuir para saúde e desenvolvimento delas e o 4 porque pensamos que ao criar algo que ajude o professor para saber mais sobre o assunto e ainda facilite o processo na preparação de atividades de leitura e compreensão contribuiremos para uma Educação de qualidade. (trecho transcrito da fala de uma das meninas idealizadora do projeto “Readings”).

Desse modo, os indícios de AC Cívica emergiram quando as meninas reconheceram o problema e no tratamento de questões de conscientização em relação aos aspectos sociais que afetam a vida das pessoas. Nesse sentido, reforça que o foco do Ensino de Ciências não é apenas para contextualizar o conhecimento científico. Além disso, oferecer condições para interpretar a realidade.

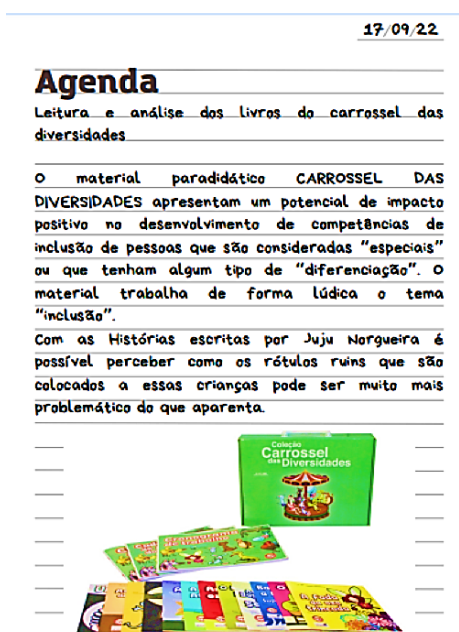
A **Alfabetização Científica Cultural**, por sua vez, diz respeito à motivação dos estudantes de saber algo sobre a Ciência como uma realização humana. De forma comparada, é para a Ciência, o que a apreciação da música é para o músico. Sendo assim, não visa resolver problema prático, mas ajuda a abrir caminhos para a ampliação entre as culturas científicas e humanísticas (SHEN, 1975). Ademais, contribui para ampliar conhecimentos, desenvolver autonomia intelectual, estimular a aprender mais sobre um determinado assunto, pesquisar e relacionar a outros contextos.

Ao promover o desenvolvimento das disciplinas científicas no final do EF, consideramos a importância de estabelecer conexões entre as aulas e o mundo real, utilizando a interdisciplinaridade para relacionar os conceitos científicos a contextos concretos. Além

disso, é essencial compreender a natureza histórica da Ciência, a fim de obter uma perspectiva mais ampla e promover a Educação Científica (ARAÚJO, 2014). Nesse sentido, o Ensino de Ciências permite aos estudantes compreender que podem modificar a realidade em que vivem de forma crítica e consciente, utilizando seu conhecimento. Em outras palavras, são incentivados a não aceitar as informações científicas sem questioná-las, mas sim, entendê-las previamente. Ao passar pela AC Prática Cívica, o estudante é convidado a fazer esse movimento.

No trabalho de pesquisa, as meninas primeiramente demonstraram proatividade e visão ampliada de mundo ao direcionar para a criação de uma plataforma que pudesse promover interação para estudantes com TDAH e Dislexia e ajudar os professores nos desafios de desenvolver atividades de leitura e interpretação mais próximas da realidade deste público. Após se apropriarem do tema, estudaram e analisaram dados, elaboraram o plano de pesquisa, seguiram a sequência de produção, de forma planejada e com assiduidade. Passaram da fase da AC Cívica, mostraram autonomia e grande interesse em saber mais sobre o assunto, além de divulgar conhecimento para outras pessoas da comunidade escolar e fora dela. Um passo importante foi a leitura e análise de uma coleção de livros infantis escolhidos pelas próprias meninas. A Figura 16 mostra o trecho no qual apresenta a coleção e o objetivo de trabalhar com ela na escola, uma vez que proporcionou momentos de leitura compartilhada para alunos de 4º e 5º anos do EF, na Biblioteca Escolar.

FIGURA 16. Leitura e análise de uma coleção de livros infantis sobre inclusão.



Fonte: Diário de Bordo.

Os indícios de AC Cultural puderam ser constatados, uma vez que as meninas manifestaram desejo de saber mais sobre a Ciência, movidas “pela curiosidade, pela vontade de conhecer, de aprender algo novo, enfim de se tornar uma pessoa melhor” (LORENZETTI; SIEMSEN; OLIVEIRA, 2017, p. 15). A busca pelo conhecimento também se fez presente a partir de um bate papo e entrevistas com duas professoras da escola e a sistematização escrita das respostas, conforme seguem no Quadro 3.

QUADRO 3. Pesquisa de campo

P1	P2
<p>"O maior desafio é quem tem dislexia."</p> <p>RECURSOS QUE ELA PROPÔS:</p> <p>"O que ajuda é vídeos e imagens na hora do aprendizado (recursos audiovisuais), pois os TDAHs tem um curto tempo de concentração." Ela citou que tem um filho com TDAH, que só foi diagnosticado quando maior e na escola era taxado de preguiçoso.</p>	<p>Propôs cadernos de reforço, jogos mediáticos e lúdicos, chamar separadamente e explicar o conteúdo e depois passar a atividade, ou seja, dar um maior apoio e atenção a esse aluno.</p>

Fonte: As autoras.

Além disso, as meninas construíram um formulário no Google Forms a fim de coletar outros dados, conforme descrição do Diário de Bordo, na Figura 17.

FIGURA 17. Pesquisa qualitativa e quantitativa através de Google Forms.

DISLEXIA E TDAH- COMO ESSES PROBLEMAS DIFICULTAM OS PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

Esse formulário tem como objetivo apontar os problemas em relação à dificuldade na leitura. Nós do 8ºB estamos fazendo projetos baseados na tecnologia assistiva, esse grupo criará uma plataforma on-line para ajudar crianças com dificuldades na leitura, usando como base os problemas apontados nesse formulário. Vamos contribuir para que tudo saia do papel e vire realidade beneficiando a quem precisa de recursos?

- 1- Há uma grande quantidade de alunos com TDAH e dislexia ou ainda com dificuldade na leitura que abrange outros diagnósticos?
- 2- Os pais costumam aceitar o diagnóstico, procuram profissionais, dão apoio ao filho, buscam novos métodos para uma melhor qualidade de ensino em parceria com a escola?
- 3- Quais são as técnicas desenvolvidas para contornar as dificuldades dos alunos na leitura?
- 4- Há uma boa estrutura e suporte nas escolas para aplicarem as técnicas desenvolvidas para melhoria dessas dificuldades?
- 5- Na sua opinião, quais ferramentas são essenciais para colocarmos na plataforma? (Vídeos, Jogos educativos, textos informativos, quiz, etc...)

Fonte: Diário de Bordo.

Conforme dados obtidos, os indícios de AC Prática, Cívica e Cultural puderam ser identificados em diferentes momentos e até mesmo nas interações entre as meninas. Dentre os sinais de sua presença destacamos:

- abordagem prática e experimental (AC Prática): ao serem incentivadas a realizar observações e atividades práticas que envolvem a exploração e a descoberta de solução ao problema.
- enfoque em questões sociais e cívicas (AC Cívica): diagnosticada quando os tópicos de Ciência abordados estiverem relacionados a questões sociais relevantes, como TDAH.
- discussões sobre implicações éticas e sociais (AC Cívica e Cultural): ocorridas nos debates sobre as implicações éticas e sociais da Ciência, sendo encorajadas a considerar diferentes perspectivas e a refletir sobre como o site poderia impactar os alunos com TDAH, professores e comunidades.
- Inclusão de perspectivas culturais diversas (AC Cultural): evidenciada quando a Ciência foi relacionada a um contexto culturalmente inclusivo, no caso, TDAH, com reconhecimento e valorização da diversidade de conhecimentos relacionados ao tema.
- tomada de decisões (AC Cívica): identificada quando as meninas são incentivadas a participar ativamente de debates, tomar decisões com base em evidências e contribuir para a melhoria da qualidade de vida das pessoas.
- Conexões com o cotidiano (AC Prática, Cívica e Cultural): aproximação da Ciência com a vida das meninas e ambiente escolar, estabelecendo conexões com suas experiências diárias e interesses pessoais.
- uso de recursos e materiais diversificados, como livros, vídeos, notícias, fontes online e até mesmo a colaboração com especialistas e comunidade local (entrevista com professoras): indícios de uma abordagem mais abrangente de AC.
- Promoção da curiosidade e pensamento crítico (AC Prática, Cívica e Cultural): constatada quando as meninas fizeram perguntas, exploraram ideias e desenvolveram habilidades de pensamento crítico em relação ao desenvolvimento do projeto e criação do site.

5.2 Alfabetização Científica com foco na apreensão de conhecimentos científicos

Na sequência, discutiremos a AC com olhar para a construção de conhecimentos científicos: Alfabetização Científica funcional, conceitual e processual e multidimensional (BYBEE, 1995). Embora tais categorias possuam sentidos próprios, a identificação de cada

uma delas apresenta implicações diretas nas demais. Por isso, concordamos com Oliveira (2015) ao afirmar que as categorias trabalhadas juntas demonstram resultados mais significativos para formação dos estudantes. Portanto, nossa análise está pautada em tal premissa.

5.2.1 Alfabetização Científica Funcional, Conceitual e Processual, Multidimensional

Inicialmente, destacamos a Figura 18, extraída do relatório construído pelas meninas, que apresenta aspectos/momentos importantes da concepção do projeto, tal como segue, que são fundamentais para o desenvolvimento de conhecimento.

FIGURA 18. Organização do processo. Fonte: Diário de Bordo



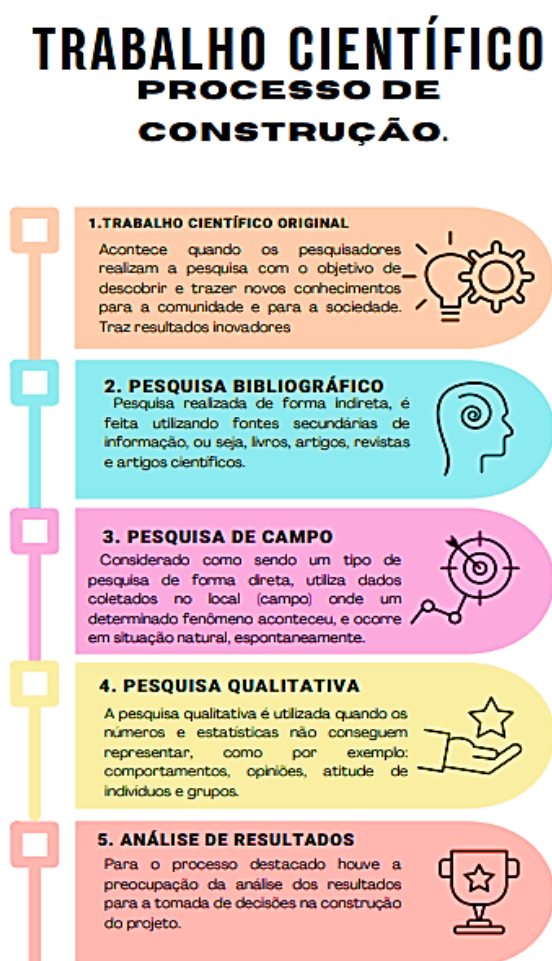
Fonte: Diário de Bordo

Podemos identificar na Figura 18 indícios de AC Funcional, dada a forma pela qual as meninas comunicam as etapas da proposta do projeto, ou seja, por meio de figuras e legendas, permitindo que entendam melhor os conceitos científicos e expressem adequadamente os tópicos relacionados. Dessa forma, são encorajadas a aprender a usar o vocabulário científico para que possam ler, escrever e comunicar ideias relacionadas à Ciência, a partir do pensamento crítico em relação às informações científicas que encontram em sua vida diária.

Já a Alfabetização Científica conceitual e processual tem foco nas relações existentes entre as informações científicas e a construção de ideias conceituais. Isso significa a apreensão

de conhecimentos sobre os processos e ações que envolvem a Ciência. Assim, busca desenvolver a capacidade de estabelecer conexões significativas entre diferentes conceitos científicos e aplicar procedimentos adequados para investigar e compreender fenômenos naturais. O infográfico (Figura 19) que segue revela os procedimentos de pesquisa utilizados pelas meninas durante o projeto.

FIGURA 19. Infográfico das definições dos métodos de pesquisa utilizados pelas meninas.



Fonte: Diário de Bordo.

As meninas promovem a socialização de informações e conhecimentos, que é um processo de extrema relevância para a geração de novos saberes, fomentado por meio de práticas dialógicas ocorridas em sala de aula, reuniões, seminários e na construção e divulgação do site, conforme evidenciamos na Figura 20.

FIGURA 20. Ferramentas utilizadas para comunicação e divulgação.

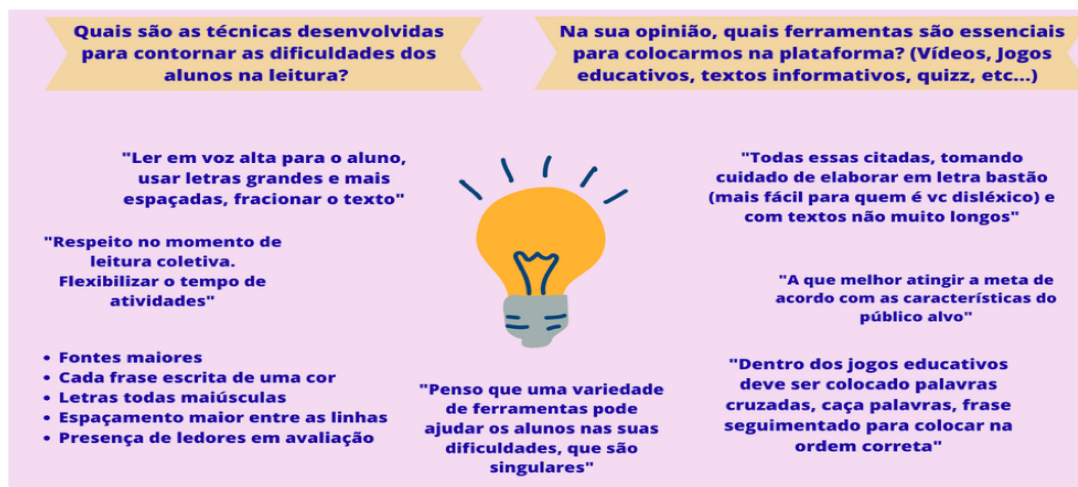


Fonte: As autoras.

Nesse sentido, a preparação, redação e apresentação de trabalhos científicos envolveram uma série de questões de ordem técnica e estética, incluindo disciplina, criatividade na seleção de bibliografia, organização da leitura, abordagem do assunto com ousadia e rigor, além do cumprimento de normas específicas de redação e apresentação do texto final. Portanto, os resultados obtidos indicam que o compartilhamento de conhecimento foi fomentado por meio de práticas dialógicas que ocorreram em reuniões, seminários e na construção e divulgação do site.

Outro indício importante de AC conceitual e processual reside no estudo e análise das respostas obtidas por meio do formulário no Google Forms, de acordo com a Figura 21.

FIGURA 21. Respostas obtidas no formulário.



Fonte: Diário de Bordo.

A AC multidimensional refere-se à explicação dos conhecimentos científicos na resolução do problema. Neste caso, foi promovida por diferentes abordagens, a saber:

1ª) Planejamento e desenvolvimento de um vídeo (Figura 22):

FIGURA 22. Captura da abertura do vídeo produzido pelas idealizadoras do projeto "Readings"

Produção do vídeo



Fonte: Diário de Bordo.

2ª) Planejamento da plataforma (site) (Figura 23).

FIGURA 23. Processo de construção da plataforma.



Fonte: Diário de Bordo.

3ª) Testes com estudantes da escola do EF (3º, 4º, 5º e 6º anos) (Figura 24).

FIGURA 24. Tabela representando a análise dos testes realizados nos estudantes da escola pela equipe “Readings”.

Testes da Fonte				Testes da Fonte			
Nome: Maria Idade: 11 anos				Nome: Manuela Idade: 9 anos			
Série: 6 ano		Possui diagnóstico: Dislexia		Série: 4 ano		Possui diagnóstico: Não	
Modelo	Fonte	Sim/Não	Observações	Modelo	Fonte	Sim/Não	Observações
O conto da mentira	Open	Não	Não está habituado, apresentou todos os sintomas, sentiu as letras desorganizadas e se mexendo (trocando de lugar), sentiu um pouco de tontura	A terra	Verdana	Sim	Habituada, maior, mais organizada e espaçada
A terra	Verdana	Sim	Normal, sem mudanças e sintomas, está habituado.	A terra	Normal	Não	Letra muito pequena, menos espaçada e habituada
Odisseia	Normal	Não	Está habituado, mas apresentou dificuldades e sintomas				
Nome: Laura Idade: 11 anos				Nome: João Idade: 9 anos			
Série: 6 ano		Possui diagnóstico: Não		Série: 3 ano		Possui diagnóstico: dislexia	
Modelo	Fonte	Sim/Não	Observações	Modelo	Fonte	Sim/Não	Observações
A terra	Normal	Sim	Está mais habituado	O conto da mentira	Verdana	Mais/Menos	Pequeno o espaço e tamanho. Habituado.
A terra	Verdana	Não	Não sentiu diferença	A terra	Normal	Não	Difícil, muito pequeno e menos espaçado.
				Odisseia	Open	Sim	Grande, fácil, espaçado e confortável
Nome: Julia Idade: 11 anos				Nome: Luana Idade: 8 anos			
Série: 6 ano		Possui diagnóstico: TDAH		Série: 3 ano A		Possui diagnóstico: Não	
Modelo	Fonte	Sim/Não	Observações	Modelo	Fonte	Sim/Não	Observações
O conto da mentira	Verdana	Sim	está habituado	O conto da mentira	Normal	Não	Pequena e tem pouco espaço, habituado.
A terra	Open	Não	Achou desorganizado e difícil Não está habituado	A terra	Open	Sim	Letra habituado, bom espaçamento e grande.
Odisseia	Normal	mais ou menos	Não sentiu diferença, pequeno e com pouco espaçamento	Odisseia	Verdana	M/M	"tudo em negrito", conhece pouco.

Fonte: Diário de Bordo.

As meninas foram cuidadosas na fase inicial de testes, apresentando diferentes textos, com diferentes fontes, para estudantes diagnosticados com Dislexia, TDAH e sem diagnóstico, sem exposição de nenhum deles, com a presença de um professor responsável e a equipe pedagógica da escola. A Figura 25, apresenta a tabulação dos resultados elaborada pelas próprias meninas.

FIGURA 25. Dados obtidos nos testes.

Diagnósticos	Fontes	Geral	Não	Mais ou menos	Sim	Observações
TDAH	Verdana	2			2	Habituaados, mais espaçosa e maior.
Pessoas 2	Open Dyslexic	1	1			Desorganizado e difícil, e não estão habituados.
Textos 5	Arial- 11/12	2	1	1		Sem diferenças e habituados. Pouco espaçamento, letra pequena e dificuldade para entender.
Dislexia	Verdana	5	1	1	3	Habituaados, para alguns não houve mudanças, acharam melhor que a fonte Arial, grande e espaçada, não apresentaram sintomas. Alguns acharam a Open mais fácil.
	Open Dyslexic	4	2	1	1	Em partes alguns sentiram que ficou mais fácil e a letra ficou mais organizada e maior. Já outros não estavam habituados e sentiram dificuldades (letras grudadas) e sintomas como: letras se mexendo, desorganizadas e trocando de lugar.
	Arial- 11/12	6	5	1		A maioria está habituada, mas apresentou dificuldades(pouco espaço, letra pequena) e sintomas (letras trocando de lugar, letras grudadas...). A maioria preferiu a fonte Verdana.
Sem Diagnóstico	Verdana	4	1	2	1	Não sentiram diferenças, estão habituadas, acharam maior, mais organizada e espaçada.
Pessoas 4	Open Dyslexic	2	1		1	Não estão habituados "tudo em negrito", "desorganizada" e "não dá para entender quando que acaba o parágrafo".
Textos 10	Arial- 11/12	4	3		1	Fonte habituada, letra muito pequena e menos espaçada.
Geral	Verdana	11	2	3	6	Habituaados, mais espaçosa e maior, para alguns não houve mudanças, acharam melhor que a fonte Arial e não apresentaram sintomas. Alguns acharam a Open mais fácil.
	Open Dyslexic	7	4	1	2	Em partes alguns sentiram que ficou mais fácil e a letra ficou mais organizada e maior. Já outros não estavam habituados e sentiram dificuldades (letras grudadas) e sintomas como: letras se mexendo, desorganizadas, trocando de lugar. "Tudo em negrito", "desorganizada" e "não dá para entender quando que acaba o parágrafo".
Pessoas 11						Pouco espaçamento, letra pequena e dificuldade para entender. A maioria está habituada, mas apresentou dificuldades (pouco espaço e letra pequena) e sintomas (letras trocando de lugar, letras

Fonte: Diário de Bordo.

4ª) Análise dos resultados (Figura 26).

FIGURA 26. Apresentação de resultados pelas alunas

4 RESULTADOS

Depois de debates sobre quais seriam as funções, os espaçamentos e uma boa diagramação para as crianças, foi concluído que o site irá conter uma barra lateral, facilitando o acesso e visualização, e de início será possível ter acesso ao blog, um espaço para artigos, espaço para bate-papo e logo depois os espaços para a criação e alteração do texto.

Baseado nos objetivos da fonte "Open Dyslexic" a ferramenta de texto irá melhorar no espaçamento entre letras linhas e letras do texto, além de alterar a fonte ou para uma já conhecida ou então a própria Open Dyslexic que fornecerá resultados mais satisfatórios durante a leitura. Um modelo foi esboçado e produzido pela plataforma Canva, com alguns conteúdos já planejados.

Através de diversos momentos de discussão e pesquisa, obtivemos como resultado parcial a finalização do site, que foi elaborado e confeccionado digitalmente através da plataforma do Google Sites e Visual Studio Code.

Figura 12: Página 1- SITE



Fonte: Diário de Bordo.

Entendemos que as três dimensões da Alfabetização Científica – funcional, conceitual e processual, multidimensional – podem ser entendidas como diferentes aspectos do aprendizado em Ciências que refere-se à apreensão e desenvolvimento de conhecimento conceitual, enquanto aprender sobre Ciência abrange a compreensão da natureza e dos métodos da Ciência, incluindo sua evolução histórica e seu desenvolvimento, além de uma atitude de interesse pelas complexas relações entre Ciência, Tecnologia, sociedade e ambiente. Dentro dessas dimensões, os indicadores importantes incluem o raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento e teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação. Esses marcadores são essenciais para a construção da Alfabetização Científica em sala de aula, pois auxiliam os professores a avaliarem o progresso dos estudantes na compreensão e aplicação dos conceitos científicos.

Conforme dados obtidos, os indícios de AC Funcional, Conceitual e Processual, Multidimensional puderam ser identificados, sendo os sinais de sua presença.

AC Funcional
<ul style="list-style-type: none">- Enfoque na aplicação prática do conhecimento científico em situações do cotidiano.- Desenvolvimento de habilidades práticas, como a coleta de dados e a interpretação de resultados.- Resolução do problema e tomada de decisões informadas com base em informações científicas.- Capacidade de comunicar conceitos científicos de forma clara e compreensível em contextos relevantes para a vida das meninas.

AC Conceitual e Processual
<ul style="list-style-type: none">- Compreensão de conceitos científicos.- Capacidade de aplicar conceitos científicos em situações do cotidiano para explicar situações escolares.- Compreensão do método científico e dos processos de investigação.- Capacidade de formular hipóteses, coletar e analisar dados e tirar conclusões.

AC Multidimensional

- Contextualização da Ciência, relacionando-a a questões sociais.
- Enfoque na aplicação da Ciência, mas também na compreensão de conceitos e princípios científicos.

Ressaltamos que, ao longo do projeto, foram identificados indícios de Alfabetização Científica em todas as categorias. As meninas demonstraram progressivamente o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades científicas, além de adotarem uma postura mais crítica. No que diz respeito ao projeto na perspectiva STEAM, destacamos, a partir da Figura 27, que segue, como cada área foi abordada.

FIGURA 27. Temas abordados por área do conhecimento.

Área do conhecimento	Temas abordados
S <i>Science</i> (CIÊNCIA)	<p>O projeto tem todo seu embasamento dentro da ciência, principalmente na área da psicologia e da psicopedagogia, abordando conceitos e características específicas dos Transtornos de Aprendizagem, como a Dislexia e o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade. A pesquisa bibliográfica e a leitura de artigos científicos.</p> <p>Foi realizada uma pesquisa bibliográfica que destaca o desequilíbrio entre a região frontal do cérebro e o resto do órgão nas pessoas com TDAH e os três caminhos neurais para a leitura: parietotemporal (responsável pela análise das palavras), frontal e occipitotemporal (responsável pela forma das palavras).</p> <p>A estruturação do plano de pesquisa, do relatório e Resumo Expandido-a Ciência esteve presente em cada passo e avanço na construção do projeto.</p>
T <i>Technology</i> (TECNOLOGIA)	<p>Udo do “Google Sites”.</p> <p>Para a programação :</p> <ul style="list-style-type: none"> •CSS •HTML •Java Script •CasCode.
E <i>Engineering</i> (ENGENHARIA)	<p>Na construção do site ocorreu o gerenciamento de sistemas computacionais. Isso inclui hardware, software, redes e sistemas embarcados. Foi criado soluções tecnológicas inovadoras para diversas pensando na comunicação, automação e inteligência artificial.</p> <p>Para todos os os processos do projeto foi utilizada as ferramentas: Visual Studio Code; Google Sites; Google Acadêmico; Canva; Genially; Exel; Word; Power Point; My bib e Redes sociais (Instagram).</p>
A <i>Arts</i> (ARTES)	<p>Trabalho com Design Thinking:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Empatia: se colocar no lugar do público-alvo que utilizará o site 2. Definição: quais questões devem ser solucionadas dentro do site? Quais prioridades? 3. Ideação: é a fase de juntar os envolvidos, fazer uma imersão para expandir a mente e falarem, juntos, sobre o que pode ser feito para resolver o ponto definido na fase anterior. 4. Prototipação: Algo que deve ser reforçado é que, como o próprio nome se refere — “prototipação” —, não deve existir a preocupação em entregar algo perfeito, sem nenhum defeito. A ideia é realmente fazer o Menor Produto Viável (MVP) para realizar testes e tornar a “casa digital” o ambiente ideal para receber os visitantes. 5. Testes: é importante que o perfil do público-alvo seja o indicado para o site (por exemplo para pessoas com diagnóstico em TDAH e Dislexia, educadores e especialistas que trabalham com esse público).
M <i>Mathematics</i> (MATEMÁTICA)	<p>Ao pensar na probabilidade, ao realizar pesquisas quantitativas, analisar os dados coletados e utilizá-los na criação do site.</p> <p>Gestão do tempo na construção do projeto.</p> <p>Linguagem de programação: utilizadas na construção do site e citadas acima.</p>

Fonte: As autoras.

Conforme Figura 27 e em concordância com Coelho e Góes (2020), o projeto possibilitou o desenvolvimento de habilidades de interpretação, de comunicação, de análise e de síntese para construir e aplicar novos conhecimentos, associados às diversas tecnologias para a construção da plataforma (site) que encontra-se disponível em: <https://sites.google.com/view/readingsproject/in%C3%ADcio?authuser=0>

Na figura 28 abaixo estruturamos um instrumento de acompanhamento para o professor oportunizar feedbacks produtivos às equipes, contendo evidências do trabalho científico realizado. Nesta perspectiva, o estudante poderá receber a tabela antecipadamente para investigar as evidências científicas e trocar informações e reflexões com o professor.

FIGURA 28. Ficha de acompanhamento- Indício de AC.

Como identificar indícios de Alfabetização Científica?		Se aplica integralmente	Se aplica parcialmente	Não se aplica
AC Prática	Essa dimensão da Alfabetização Científica (AC) capacita os cidadãos a resolverem problemas essenciais relacionados à saúde, alimentação e habitação, proporcionando conhecimento prático que pode ser aplicado imediatamente para melhorar a qualidade de vida. Recomenda-se sua promoção nas escolas, em espaços educativos informais e pelos meios de comunicação.			
AC Cívica	Refere-se à participação dos cidadãos na tomada de decisões relacionadas à Ciência e seus problemas. Ajuda a informar os cidadãos sobre questões científicas, permitindo que participem de forma mais eficaz no processo democrático de uma sociedade tecnológica.			
AC Cultural	Nesta dimensão, a AC busca promover o interesse pela Ciência como uma realização humana fundamental, incentivando o diálogo entre as culturas científicas e humanísticas. Embora não resolva problemas práticos diretamente, permite que os indivíduos compreendam, discutam e se posicionem em relação aos conhecimentos científicos.			
AC Funcional	<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque na aplicação prática do conhecimento científico em situações do cotidiano. - Desenvolvimento de habilidades práticas, como a coleta de dados e a interpretação de resultados. - Resolução do problema e tomada de decisões informadas com base em informações científicas. - Capacidade de comunicar conceitos científicos de forma clara e compreensível em contextos relevantes para a vida das meninas. 			
AC Conceitual e Processual	<ul style="list-style-type: none"> - Compreensão de conceitos científicos. - Capacidade de aplicar conceitos científicos em situações do cotidiano para explicar situações escolares. - Compreensão do método científico e dos processos de investigação. - Capacidade de formular hipóteses, coletar e analisar dados e tirar conclusões. 			
AC Multidimensional	<ul style="list-style-type: none"> - Contextualização da Ciência, relacionando-a a questões sociais. - Enfoque na aplicação da Ciência, mas também na compreensão de conceitos e princípios científicos. 			

Fonte: Adaptado de Shen (1975) e Bybee (1994).

Fonte: As autoras

5.3 Reflexão final sobre o desenvolvimento de projeto STEAM pelas meninas

A seguir apresentamos os relatos finais das meninas sobre o desenvolvimento do projeto “Readings”.

Inicialmente, cabe ressaltar que a perspectiva STEAM tem trazido benefícios significativos para as aulas, tornando-as mais envolventes com a realização de experimentos e busca por soluções criativas. Isso representa um avanço importante, pois muda a relação do estudante com o conhecimento e transforma a postura do professor em uma abordagem crítica e consciente do conhecimento, por meio de uma pedagogia reflexiva. Esse modelo educacional propõe que as atividades sejam utilizadas para aplicar e aprofundar os conhecimentos científicos, incluindo etapas como pesquisa, coleta e análise de informações. Assim, as atividades possibilitam que o estudante seja um participante ativo e que assuma um papel protagonista no processo de aprendizagem. Isso proporciona uma experiência enriquecedora e uma maior conexão com o conteúdo abordado.

A professora e pesquisadora realizou uma entrevista com questões abertas junto às meninas ao final do desenvolvimento do projeto, conforme respostas a seguir:

Questão 1. Como é desenvolver projetos científicos em STEAM sendo garotas?

Menina 1	Menina 2	Menina 3
<i>É sempre uma prova, a todo momento temos que mostrar que somos sim capazes de fazer aquilo. E se torna principalmente mais desafiador para as meninas/garotas entrarem nas áreas de Matemática e Engenharia. Mas mesmo com todos os desafios é muito legal e gratificante inspirar outras meninas, garotas e até mulheres a entrarem na STEAM e se sentirem acolhidas.</i>	<i>É sempre um desafio, sempre temos que nos atualizar e inovar, desenvolver novas habilidades para lidar com a Tecnologia. É realmente muito gratificante poder ter essa experiência e o fato de saber que podemos servir de exemplo para outras meninas é realmente inspirador.</i>	<i>Visto que grande parte da Ciência é composta por homens/garotos, às vezes os projetos desenvolvidos por garotas acabam sendo subestimados e esse é um desafio que na maioria das vezes temos que enfrentar. Porém apesar de todos os obstáculos, fazer parte de um projeto científico sendo uma garota é legal, já que além de encorajar outras garotas e mulheres, nós também podemos mostrar que temos a mesma capacidade que homens e garotos.</i>

Ao analisarmos as respostas, reconhecemos que as meninas demonstram uma nova visão sobre a importância da participação das mulheres na Ciência. Na própria escola, o número de meninas que optam em desenvolver projetos nas áreas de Engenharia e Tecnologia têm aumentado discretamente ao longo dos anos, mas sempre com avanços. Além disso, mudar a perspectiva dos estudantes, mostrando que todos têm potencial, que os desafios fazem parte da aprendizagem, é papel do professor/mediador.

A perspectiva STEAM engloba áreas como Ciências, Engenharia, Matemática e Tecnologia, mas infelizmente, essas carreiras ainda apresentam desigualdades de acesso para mulheres, pretos/pardos e indígenas e estudantes de baixa renda. Na prática, é essencial garantir que todos os participantes tenham a oportunidade de executar todas as etapas do projeto, promovendo a equidade. É crucial combater o preconceito de que as atividades de Tecnologia e Ciências são mais adequadas para meninos, enquanto a Arte são para as meninas. Para seguir o exemplo de países que já adotam a abordagem STEAM, o Brasil precisa quebrar esses estereótipos e evitar a segregação com base em gênero ou familiaridade prévia. As atividades devem criar oportunidades para que as pessoas com mais facilidade ajudem àquelas que enfrentam dificuldades, promovendo uma construção coletiva e o desenvolvimento de competências socioemocionais, além dos conteúdos.

Uma das barreiras iniciais para a concretude do STEAM era a visão de que ele estava intrinsecamente ligado à construção de protótipos tecnológicos, o que nem sempre era acessível em escolas públicas. No entanto, atualmente, muitos projetos STEAM não dependem desse recurso e não têm como foco central a criação de produtos automatizados ou robóticos.

No contexto STEAM, é importante destacar que a Arte não representa todas as Ciências Humanas. Ao trabalhar os conteúdos sem limitações, os estudantes podem construir seu próprio caminho e eventualmente abordar as Ciências Humanas de diversas formas. Portanto, é fundamental que a formação dos professores seja revista, buscando o desenvolvimento da autonomia e autoria para adaptar o projeto STEAM à realidade do ambiente e do público com o qual trabalham. As respostas das meninas a seguir trazem indícios de uma visão que precisa ser ressignificada, discutida e trabalhada nas escolas.

Questão 2. Foi desafiador desenvolver o projeto de vocês? Comente.

Menina 1	Menina 2	Menina 3
<i>Eu sinto muita dificuldade em me inserir na área de programação, porém com a ajuda dos técnicos de informática da nossa escola se torna um pouco mais fácil esse processo. As aulas de Robótica na escola também favorecem esse trabalho. Também busquei saber mais sobre o tema assistindo aulas disponíveis no “Youtube”.</i>	<i>Dentro da nossa proposta nós enfrentamos mais desafios nas áreas de exatas, já que é uma área em que a maioria das pessoas que participam são do sexo masculino e a inclusão das mulheres e garotas é menor. Nós somos um grupo só de meninas e observamos que os projetos que envolvem prototipagem em nossa escola ficam mais com grupos de meninos, e muitos deles estudam em cursos técnicos.</i>	<i>O nosso projeto tem duas principais áreas abordadas, uma é a psicopedagogia e a outra é a programação, na primeira área sempre somos muito bem acolhidas, já que por sua vez é uma área em que a maioria das pessoas que participa é mulher. Já a segunda é uma área onde encontramos dificuldade de nos expressar já que a maioria dos programadores são homens, além de ser uma área que infelizmente é muito machista e excludente. A gente buscou ajuda para aprender a programar e enfrentamos o desafio e vimos que somos capazes.</i>

A realização de Feiras e Mostras de Ciência envolvendo apresentação de trabalhos por estudantes de Ensino básico tem se mostrado uma importante ferramenta no desenvolvimento de novas competências, ao mesmo tempo em que cria um importante espaço de desenvolvimento da cultura científica.

Questão 3. Como foi participar das Feiras de Ciências e poder participar de uma Feira Internacional?

Menina 1	Menina 2	Menina 3
<i>Foi muito interessante, conhecemos pessoas que também estão trabalhando em seus projetos e realmente com vontade de fazê-los alcançar maiores resultados, além de trazer várias inspirações e feedbacks para</i>	<i>Que experiência sensacional, a troca de conhecimentos que pude ter com os juízes e com os outros participantes não tem preço. Além de que tivemos muitos feedbacks dos juízes que nos ajudaram a fazer melhorias em nosso site.</i>	<i>Foi bem legal, pudemos conhecer mais pessoas que fazem parte da área científica, os projetos de outras equipes e receber várias recomendações e ideias para nosso projeto. Saber que nosso trabalho foi</i>

<p><i>os nossos projetos. As demais também foram uma grande experiência de trocas culturais, já que tínhamos pessoas de diferentes cidades do Estado de São Paulo. A oportunidade de participar de uma Feira de Ciências Internacional é uma grande meta, já que vamos poder conhecer novas culturas, compartilhar novos conhecimentos e trazer mais feedbacks para o nosso projeto. Será também uma oportunidade de obtermos muito mais responsabilidades e nos sentimos mais independentes, uma vez que estaremos em uma cidade grande e nova.</i></p>	<p><i>Me sinto extremamente feliz e grata às minhas parceiras nesse projeto em saber que nós podemos participar de uma Feira internacional, acredito que certamente nós iremos ter uma troca de culturas e informações enorme e poderemos ajustar mais o nosso projeto com os feedbacks. A sensação de estar indo levar o nosso projeto para outra cidade e para pessoas de outros países, é incrível. Também teremos de ser responsáveis e nos unirmos para podermos ficar sem nossos pais em uma cidade diferente da qual estamos acostumadas.</i></p>	<p><i>classificado para uma Feira internacional e que vamos mostrar nossos resultados para pessoas de outros países e cidades é muito gratificante e me deixa muito feliz. Vai ser uma experiência nova para nós e além de nos auxiliar com nosso projeto, vai nos ajudar a amadurecer e criar um senso de responsabilidade maior, já que ficaremos alguns dias sem nossos pais em uma cidade diferente.</i></p>
--	--	--

Com base nos objetivos de divulgar a Ciência para meninas e executar atividades experimentais da área de Ciência, a equipe do projeto “Readings” obteve sucesso nas apresentações em feiras científicas. Foram selecionadas e participaram de dois grandes eventos: FEBRACE e Desafio de Inovação Instituto 3M. Com os feedbacks recebidos e dicas de avaliadores, as estudantes aprimoraram o projeto e participarão de mais uma grande Feira Científica: FeNaDANTE²³.

As Feiras de Ciências são uma prática pedagógica eficiente para despertar a curiosidade e o interesse dos alunos, incentivando a pesquisa. Além disso, elas representam um espaço de aprendizagem valioso que contribui para o desenvolvimento de diversas habilidades e competências dos estudantes. Esses eventos também promovem a aproximação entre a comunidade e a escola, divulgando conhecimentos científicos e proporcionando a socialização do saber acadêmico. Com o relato acima, buscamos refletir sobre as contribuições das Feiras de Ciências na Educação e Alfabetização Científica dos estudantes da EB, além de destacar a importância desses eventos escolares para contextualizar e aplicar os conteúdos teóricos desenvolvidos em sala de aula.

²³ FeNaDANTE: (Feira de Ciência e Tecnologia das Nações – Colégio Dante Alighieri, São Paulo Capital, Brasil).

Como abordado, as feiras de ciências representam um elemento fundamental no processo educativo dos estudantes, proporcionando uma oportunidade única de desenvolvimento de habilidades científicas, cognitivas e interpessoais. Como ressaltado por Smith (2018), as feiras de ciências são espaços onde os estudantes podem aplicar o conhecimento, estudado e discutido em sala de aula, de forma prática e investigativa, a fim de promover uma aprendizagem significativa.

Ao participarem ativamente da organização e execução de projetos científicos, as alunas do projeto "Readings" puderam colocar em prática as habilidades construídas durante a produção do protótipo, permitindo que elas propusessem soluções inovadoras para questões científicas complexas. Conforme destacado por Brown (2020), as feiras de ciências podem oferecer um ambiente propício para o desenvolvimento da criatividade, incentivando os estudantes a pensarem de forma original e "fora da caixa".

Neste ano de 2024, destacamos a participação das alunas do projeto "Readings" na FEBRACE. Este projeto, desenvolvido por estudantes da Escola SESI São Paulo, tem como objetivo investigar os efeitos da leitura diária na melhoria do desempenho acadêmico e no desenvolvimento cognitivo dos alunos do ensino fundamental. Por meio de um estudo longitudinal e da análise de dados quantitativos e qualitativos, as alunas do "Readings" buscaram compreender os impactos positivos da prática da leitura nas habilidades de compreensão, interpretação e expressão dos estudantes com o uso da plataforma.

A participação das alunas com o projeto "Readings" na FEBRACE representa não apenas uma oportunidade de compartilhar suas descobertas e resultados com a comunidade científica, mas também um reconhecimento do trabalho árduo e dedicado que realizaram ao longo do ano. Além disso, a presença das jovens cientistas enriquece ainda mais o evento, contribuindo para a diversidade de temas e abordagens apresentadas.

O desenvolvimento das habilidades de comunicação das estudantes, de expressão verbal e escrita, ultrapassou as expectativas devido ao grande rendimento das meninas na feira. Apresentaram de forma clara e eficaz suas descobertas científicas para as bancadas de avaliação e para os visitantes de diferentes regiões do Brasil. Segundo Garcia (2021), a capacidade de comunicar efetivamente os resultados de uma investigação científica é uma competência essencial para os estudantes, a fim de prepará-los para enfrentar desafios futuros em atividades acadêmicas e profissionais. Além disso, reforçou a colaboração e o trabalho em equipe entre as estudantes, incentivando o compartilhamento de ideias e a construção coletiva do conhecimento. De acordo com Martinez (2019), projetos de ciências fomentam um ambiente

de aprendizagem colaborativa.

Em resumo, as feiras de ciências desempenham um papel fundamental na vida dos estudantes, proporcionando uma experiência educativa enriquecedora e estimulante. Ao participarem desses eventos, os estudantes desenvolvem habilidades científicas, cognitivas e interpessoais que serão fundamentais para seu sucesso pessoal e profissional no futuro.

Os resultados que as alunas obtiveram com a participação na categoria “Ciências Humanas” na 22ª Edição da FEBRACE comprova a potencialidade e a evolução da abordagem científica numa aprendizagem baseada em projetos.

Conquistaram o 4º lugar de melhor projeto de Ciências Humanas do Brasil, o prêmio de projeto destaque pela 3M e o prêmio Museu Paulista USP. Os três prêmios destacam a potencialidade da pesquisa que buscou explorar as complexidades da experiência humana por meio de abordagens tanto científicas quanto humanísticas.

FIGURA 29. Certificado de orientação do projeto na 22ª Feira Brasileira de Ciências e Engenharia.



Fonte: Plataforma “Minha FEBRACE” Acesso restrito.

FIGURA 30. Certificado de premiação de 4º Lugar na categoria “Ciências Humanas” na 22ª Feira Brasileira de Ciências e Engenharia.



Fonte: Plataforma “Minha FEBRACE” Acesso restrito.

As estudantes que desenvolveram o projeto “Readings” foram contempladas com a Bolsa de Iniciação Científica Júnior (ICJ), do Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) / FEBRACE 2024, no valor de R\$ 300,00 mensais, com duração de até 10 meses. Conquistar uma Bolsa Científica Júnior do CNPq é uma premiação significativa às estudantes, pois representa um reconhecimento do seu potencial na área da ciência. Além do suporte financeiro, essa conquista proporciona a oportunidade de as alunas se desenvolverem e quebrar com uma barreira estrutural, da presença das mulheres na área científica. A finalidade desta bolsa é despertar a vocação científica e incentivar talentos potenciais entre estudantes do ensino fundamental, médio e profissional, mediante sua participação em atividades de pesquisa científica ou tecnológica, orientadas por pesquisador qualificado, em instituições de ensino superior ou institutos / centros de pesquisas.

6. CONCLUSÃO

Consideramos que a identificação de indícios de Alfabetização Científica em meninas é relevante porque a participação equitativa das mulheres nas áreas de *Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática* (STEAM) tem sido historicamente menor em comparação com os homens. Entender o nível de Alfabetização Científica entre as meninas pode ajudar a identificar desafios e oportunidades para promover uma maior representatividade feminina nas áreas de STEAM, bem como garantir que meninas e mulheres tenham acesso igual a oportunidades educacionais e profissionais no campo da Ciência.

Promover uma abordagem equitativa na ciência, independentemente do gênero, é fundamental para o progresso científico e para a justiça social. Incentivar a participação de todos, especialmente de mulheres e grupos sub-representados, em projetos científicos e na ciência investigativa amplia a diversidade de perspectivas e habilidades, o que é essencial para a inovação e a resolução de problemas complexos. Ao criar um ambiente inclusivo e de apoio, onde todos os indivíduos têm igual acesso a oportunidades de desenvolvimento e liderança, não só enriquecemos a qualidade da pesquisa, mas também inspiramos as futuras gerações de cientistas. Políticas institucionais, programas de mentoria e iniciativas de educação que visem reduzir barreiras de gênero são vitais para construir uma comunidade científica mais equitativa e diversificada, garantindo que o talento e a criatividade de todos sejam plenamente aproveitados.

Neste estudo, o projeto desenvolvido pelas meninas vai além da Cultura Maker, pois não adota a abordagem STEAM como um simples passo a passo para criar Artefatos ou protótipos com estrutura predefinida. Em vez disso, o foco está nas etapas que promovem a investigação científica, elaboração de hipóteses, criação de experimentos, testagem e análise dos resultados. O objetivo é estimular o protagonismo das estudantes e a resolução de problemas reais, conectando o método científico ao desenvolvimento do conhecimento. As atividades elaboradas foram projetadas para incentivar a reflexão, buscando ir além do "copiar e colar" tão comum na era digital. Já os recursos tecnológicos foram utilizados como ferramentas cognitivas para resolver problemas reais e estabelecer relações diretas com a aplicabilidade da Engenharia na perspectiva STEAM.

Dessa forma, o desenvolvimento do projeto valorizou a autonomia das meninas, a partir de desafios adequados e incentivando o trabalho colaborativo. A abordagem visou proporcionar uma aprendizagem significativa, onde puderam construir conhecimento de acordo com suas

experiências e conexões com o conteúdo, desenvolvendo habilidades sociais e emocionais.

A mudança na postura da professora, tornando-se mediadora e tutora-orientadora foi essencial para o desenvolvimento do projeto, bem como o protagonismo das meninas na escolha do tema. A vivência proporcionou melhorias nas relações sociais na escola, além da motivação das meninas para os estudos.

Ao longo do projeto, foram identificados indícios de Alfabetização Científica em todas as categorias. As meninas demonstraram progressivamente o desenvolvimento de conhecimentos e habilidades científicas, além de adotarem uma postura mais crítica em concordância com os princípios da Alfabetização Científica. Esses resultados sugerem a importância de incentivar e apoiar a participação das meninas em projetos STEAM, visando aumentar o interesse e a motivação nas disciplinas científicas e promover a igualdade de gênero no campo da ciência e tecnologia. Além disso, destacam a relevância da Alfabetização Científica como uma ferramenta para capacitar os jovens a compreender e participar ativamente do mundo científico e tecnológico, contribuindo para o desenvolvimento de uma sociedade mais crítica.

As perspectivas futuras indicam que mais pesquisas são necessárias para avaliar o potencial multiplicador da abordagem STEAM na formação dos estudantes, com foco nas meninas. Já a perspectiva STEAM contribuiu significativamente para a aprendizagem e o desenvolvimento de conhecimentos mais significativos, promovendo a AC, numa relação harmoniosa entre as meninas e a ação pedagógica.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. Pesquisa, Formação e Prática docente. In: ANDRÉ, M. (Org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. 12 ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

BAUER, M.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto: imagem e som: um manual prático**. Trad. GUARESCHI, P. A. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

BEAUVOIR, Simone de. **O segundo sexo**; tradução Sérgio de Milliet. – 2. ed. – Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009. 2v.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNC_C_20dez_site.pdf. Acesso em: 12 de maio de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2016.

BROWN, L. **Estimulando a Criatividade em Projetos de Feiras de Ciências**. In: TEODORO, A.; TORRES, C. A. (Orgs.). Educação Crítica e Utopia: Perspectivas para o Século XXI. Porto: Afrontamento, 2020. p. 489-502.

BYBEE, R.W. **Achieving Scientific Literacy**, *The Science Teacher*, v.62, n.7, 28-33, 1995.

BYBEE, R.W.; DEBOER, G.E. Research on Goals for the Science Curriculum, In: Gabel, D.L. (ed.), **Handbook of Research in Science Teaching and Learning**, New York, McMillan. (1994).

CABRAL, C. **O conhecimento dialogicamente situado: histórias de vida, valores humanistas e consciência crítica de professoras do Centro Tecnológico da UFSC**. 2006. 206 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do Ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez. 2005.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. Ensino e aprendizagem de Física no Ensino Médio e a formação de professores. **Estudos Avançados**. v.32 n.94. São Paulo. 2018. p.43-55.

CHASSOT, A. **Catalisando transformações na Educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 1993.

CHASSOT, A. **A Ciência é masculina?** São Leopoldo: Editora Unisinos, 5 ed., 2011. 134 p.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em Ciências humanas e sociais.** Petrópolis: Vozes, 2006.

ELEUTÉRIO, R. F. **Antiprincesas e anti-heróis: a literatura infanto-juvenil e a desconstrução de estereótipos de gênero.** R. Letras, Curitiba, v. 19, n. 24, p. 1-14, mar. 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler – em três artigos que se completam.** São Paulo: Cortez, 2005.

GARCIA, M. **Desenvolvendo Habilidades de Comunicação por meio de Apresentações em Feiras de Ciências.** In: TEODORO, A.; TORRES, C. A. (Orgs.). Educação Crítica e Utopia: Perspectivas para o Século XXI. Porto: Afrontamento, 2021. p. 67-82.

JOHNSON, R. **Aprimorando o Pensamento Crítico por meio da Participação em Feiras de Ciências.** In: TEODORO, A.; TORRES, C. A. (Orgs.). Educação Crítica e Utopia: Perspectivas para o Século XXI. Porto: Afrontamento, 2019. p. 301-317.

KRAMER, H; SPRENGER, J. **O martelo das feiticeiras: Malleus Maleficarum.** 28. ed. Rio de Janeiro: Record, Tradução de: Paulo Fróes. 2017(1484).

KARISAN, D., & ZEIDLER, D. L. **Contextualization of nature of science within the socioscientific issues framework: A review of research.** *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(2), 139-152, 2017.

LIMA, B. S. **Teto de vidro ou labirinto de cristal: as margens femininas das ciências.** 2008. 133 f. Dissertação (Mestrado em História) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

LIMA, L. C. **Escolarização para uma educação crítica: a reinvenção das escolas como organizações democráticas.** In: TEODORO, A.; TORRES, C. A. (Orgs.). Educação Crítica e Utopia: Perspectivas para o século XXI. Porto: Afrontamento, 2005. p. 19-32.

LOPES, M. M. **As grandes ausentes das inovações tecnológicas em Ciência e Tecnologia.** *Cadernos Pagu*, Campinas, n. 19, pp. 315-318. 2002.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, 37-50, 2001.

LORENZETTI, L.; SIEMSEN, G.; OLIVEIRA, S. **Parâmetros de alfabetização científica e alfabetização tecnológica na educação em química: analisando a temática ácidos e bases.** *ACTIO: Docência em Ciências*, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 4-22, 2017

LUNKES C., A; MIRANDA Z. V e OLIVEIRA, Gustavo Alexandre de (Orgs.). **UBIRATAN Incomensurável**. São Paulo: Livraria de Física, 2022.

MARTINEZ, A. **Colaboração e Trabalho em Equipe em Projetos de Feiras de Ciências**. In: TEODORO, A.; TORRES, C. A. (Orgs.). Educação Crítica e Utopia: Perspectivas para o Século XXI. Porto: Afrontamento, 2019. p. 567-582.

PRADO, G. V. T.; CUNHA, R. B. (Orgs.). **Percursos de autoria: exercícios de pesquisa**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2007.

RESNICK, B. **The library of the future is here: it's got 3-D printers, laser cutters, sewing machines, and its own roast coffee, named "shush."** CityLab, 24 Jan. 2014. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2014-01-24/the-library-of-the-future-is-here>. Acesso em: 12 de maio de 2023.

RILEY, S. M. **STEAM Point. EducationCloset, Westminster, 2012**. _____. No permission required. Visionyst Press, Westminster, 2014.

SANTANA FILHO, A. B. de, et al. **O ensino de ciências naturais nas séries/anos iniciais do ensino fundamental**. In V Colóquio Internacional: "Educação e contemporaneidade". São Cristóvão-SE: 2011. Disponível em < <http://loos.prof.ufsc.br/files/2016/03/O-ENSINO-DE-CI%C3%80NCIAS-NATURAIS-NAS-S%C3%89RIES-ANOS-INICIAIS-do-ensino-fundamental.pdf>> Acesso em 19de abril de 2023.

SANTOS, J. A. dos. **Desigualdade social e conceito de gênero**. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2010. Disponível em <http://www.ufjf.br/virtu/files/2010/05/artigo-3a7.pdf>. Acesso em: 18 de abril de 2023.

SASSERON, L. H. **Una breve reflexión sobre la Enseñanza de la Física en la sociedad actual**. Que hacer educativo. Montevideo, pp.10-14, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, pp. 59-77, 2011.

SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A metodologia ativa como proposta para o Ensino de Ciências. REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, v. 3, n. 1, p. 87-98, 2015.

SHEN, B. S. P. Science literacy. **American Scientist**, v. 63, p. 265-268, maio, 1975.

SMITH, J. A. **A Importância das Feiras de Ciências na Educação dos Estudantes**. In: TEODORO, A.; TORRES, C. A. (Orgs.). Educação Crítica e Utopia: Perspectivas para o Século XXI. Porto: Afrontamento, 2018. p. 45-58.

SOUSA, D. A.; PILECKI, T. **From STEM to STEAM: using brain-compatible strategies to integrate the arts**. Ed. Corwin, 2013.

SOUZA, A. M. F. L. **As armas de marte no espelho de vênus: a marca de gênero em Ciências Biológicas**. 2003. 216 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.

VELHO, L. Prefácio. In: SANTOS, L. W.; ICHIKAWA, E. Y.; CARGANO, D. F. (Org.). **Ciência, tecnologia e gênero: desvelando o feminino na construção do conhecimento**. Londrina: IAPAR, 2006. p. xiii-xviii.

VERASZTO, E. V.; SILVA, D.; SIMON, F. O.; MIRANDA, N. A.; CAMARGO, E. P. **Ensino de Tecnologia no Ensino Fundamental: mobilização de habilidades e competências durante a aplicação do Projeto Teckids**. Revista Iberoamericana de Educación (Online), v. 48, pp. 1-13, 2009.

YAMAZAKI, S. C.; ANGOTTI, J. A. P.; DELIZOICOV, D. **Aprender como Ensinar Física através do Livro Texto de Ciclo Básico Universitário: um Fenômeno Didático em questão**. Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática, v. 13, n. 28, pp. 5-22, 2017.

ZAGO, N. **Do acesso à permanência no ensino superior: percursos de estudantes universitários de camadas populares**. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 11, n. 32, p. 226-237, ago. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S14134782006000200003&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 abr. 2023.

Apêndice 1. Produto Educacional: Revista contendo conceitos, ações e sugestões de tarefas que englobam o pensamento científico



FICHA CATALOGRÁFICA

Inácio, Érica Fátima

AlbaTech: Inovação, Cultura Maker e Interdisciplinaridade / Érica Fátima Inácio. — São Paulo, 2024.
19p.

Tese (Pós-Graduação) — Universidade Federal de São Carlos, 2024.
Orientador(a): Dra. Dulcimeire Aparecida Volante Zanon.

1. Alfabetização Científica. 2. Meninas na Ciência. 3. Cultura Maker. I. Universidade Federal de São Carlos. II. Título.

Editorial

Ao escrever esse material para o Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), fiquei animada e honrada. Há momentos em nossa trajetória que se revelam autênticas oportunidades de aprendizado. Ter cursado o Mestrado na Instituição me moldou uma nova profissional, capacitada e pronta para novos desafios. Poder compartilhar minha prática e as descobertas realizadas na pesquisa intitulada “MENINAS NA CIÊNCIA: desenvolvimento de projeto na perspectiva STEAM e indícios de Alfabetização Científica” idealizada e realizada com minha orientadora Profa. Dra. Dulcimeire Aparecida Volante Zanon é a representação do que acredito ser a Educação: uma troca, uma soma de conhecimentos, vindos de diferentes visões. Esta revista nos mostra, com profunda

sensibilidade, como é possível mergulhar no pensar científico em todas as áreas do conhecimento. Trazer a Alfabetização Científica para nossa discussão e prática em sala de aula é o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se num meio para que o estudante possa ampliar o seu universo de conhecimentos e a sua cultura, inserido na sociedade (Lorenzetti, 2000). Esta proposta não apenas se destaca por sua originalidade, mas também surge em um momento crucial. Em meio às ondas de reformas curriculares, urge a necessidade de métodos pedagógicos que se alinhem às demandas atuais, que cultivem o pensamento que cultivem o pensamento crítico e que inspirem professores e estudantes.

Érica Fátima Inácio

Professora Licenciada em Letras (2002) pela Universidade Metodista de Piracicaba (UNIMEP) e Licenciada em Pedagogia (2010) pela Faculdade Luterana do Brasil (ULBRA). Pós-graduada em Literatura (2016) pela Faculdade Campos Elíseos e em Neurociência e Neuroaprendizagem (2021) pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUCAMP). Foi aluna Especial no Programa de Pós Graduação em Educação em Ciência e Matemática - UFSCar - Campus Araras (2021). Mestre em Educação Profissional pela UFSCar, Campus São Carlos. Destaque como Gestora de projetos Científicos, com formação realizada pelo Instituto 3M em parceria com o LSI-TEC - Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico, com apoio da POLI/USP. Engajada no trabalho com projetos, ministra aulas para estudantes do Ensino Fundamental e Médio por 20 anos.



Fonte: Autoria própria.

Acesse meu Lattes:

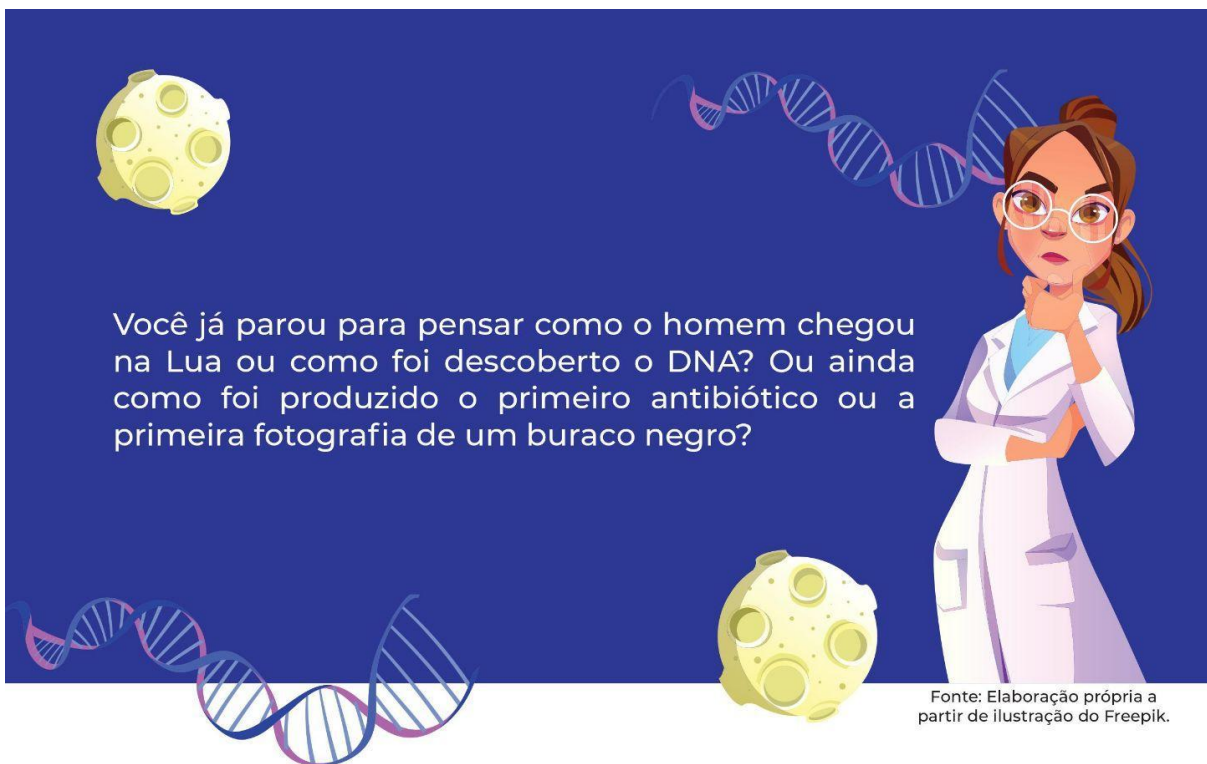
<http://lattes.cnpq.br/2477791352072471>



Apresentação

Este material apresenta conceitos, ações e sugestões de tarefas que envolvem o trabalho com pensamento científico. Constitui-se um Produto Educacional, fruto de uma pesquisa realizada no Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade de Federal de São Carlos (PPGPE/UFSCar), junto a Linha de Pesquisa: Processos educativos–Linguagens, Currículo e Tecnologias. A pesquisa foi embasada no uso das categorias de Shen (1975) e de Bybee (1995), em conformidade com as pesquisas de Lorenzetti (2000), Lorenzetti et al. (2017) e Costa & Lorenzetti (2018, 2020), por entendermos que ampliam os horizontes de análise e terem “sido amplamente adotadas nas pesquisas em Educação em Ciências” (Costa & Lorenzetti, 2020). As categorias propostas por Shen (1975) destacam as intencionalidades da ação docente, indicando as metas da Educação em Ciências: “Alfabetização Científica Prática”, “Alfabetização Científica Cívica” e “Alfabetização Científica Cultural”. A Alfabetização Científica Prática está relacionada com o conhecimento científico que pode ser usado para ajudar a resolver problemas práticos e a melhorar os padrões de vida associados às necessidades humanas, tais como alimentação, saúde e habitação (Shen, 1975). “Portanto, compreende-se que a incorporação destes elementos no Ensino de Ciências traz elementos didáticos e concretos para a formação do cidadão” (Costa & Lorenzetti, 2020). Já, a Alfabetização Científica Cívica refere-se à capacidade de o estudante estar mais atento à Ciência e a complexidade dos assuntos que a envolvem

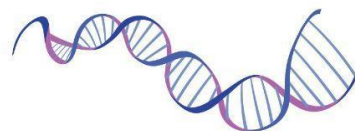
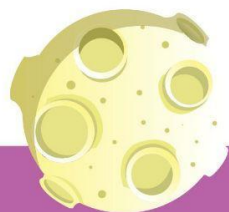
bem como de seus problemas/questões presentes no cotidiano e, com isso, poder tomar decisões, sejam elas individuais ou coletivas. E a Alfabetização Científica Cultural diz respeito à motivação dos estudantes de saber algo sobre a Ciência. Sendo assim, contribui para ampliar seus conhecimentos, desenvolver autonomia intelectual, estimulá-los a aprender mais sobre um determinado assunto a partir da natureza da Ciência (relacionados à história, filosofia e sociologia da Ciência), a pesquisar e a relacioná-los a outros contextos. As categorias propostas Bybee (1995) apresentam três dimensões da AC com foco nos conhecimentos científicos e são assim intituladas: Alfabetização Científica “funcional” (visa o desenvolvimento de conceitos que considere o uso pelos estudantes de vocabulários e termos técnicos próprios da Ciência e da Tecnologia); “conceitual e processual” (os estudantes atribuem significados aos conceitos científicos e os relaciona com informações e fatos sobre a Ciência e a Tecnologia; “multidimensional” (capacidade de os estudantes explicarem seus conhecimentos, além de aplicá-los à solução de problemas do dia-a-dia. Assim, abrange o vocabulário e estende a esquemas conceituais e métodos processuais, incluindo compreensões sobre a Ciência). Assim, os conteúdos desta revista podem ser utilizadas por professores da Educação Básica em qualquer área do conhecimento, integrando e transformando o saber em um processo de criação, de investigação e descobertas.



Você já parou para pensar como o homem chegou na Lua ou como foi descoberto o DNA? Ou ainda como foi produzido o primeiro antibiótico ou a primeira fotografia de um buraco negro?

Fonte: Elaboração própria a partir de ilustração do Freepik.

Tudo isso é resultado do trabalho científico. Vamos entender o que é ciências e como podemos fazer ciência?



Tornar o cotidiano escolar mais dinâmico, faz-se necessário repensar nas metodologias de Ensino abordadas atualmente que, em sua maioria, retratam o professor como único detentor do conhecimento, o que contradiz a proposta da BNCC (Base Nacional Curricular Comum, 2017). Segundo esta,

considerar que há muitas juventudes implica organizar uma escola que acolha as diversidades, promovendo, de modo intencional e permanente, o respeito à pessoa humana e aos seus direitos. E mais, que garanta aos estudantes ser protagonistas de seu próprio processo de escolarização, reconhecendo-os como interlocutores legítimos sobre currículo, Ensino e aprendizagem (BNCC, 2017, p. 463).

A utilização de metodologias ativas vem a propor um outro paradigma para o Ensino que se preocupa com a formação integral do estudante, procurando formar um cidadão do mundo. “O professor atua como um facilitador ou orientador para que o aluno se torne protagonista de seu processo de Ensino aprendizagem, desenvolvendo habilidades tais como criatividade, capacidade de resolução de problemas e autonomia intelectual” (SEGURA; KALHIL, 2015, p. 90).

Projetos... Para que?



Fonte: Elaboração própria a partir de ilustração do Freepik.

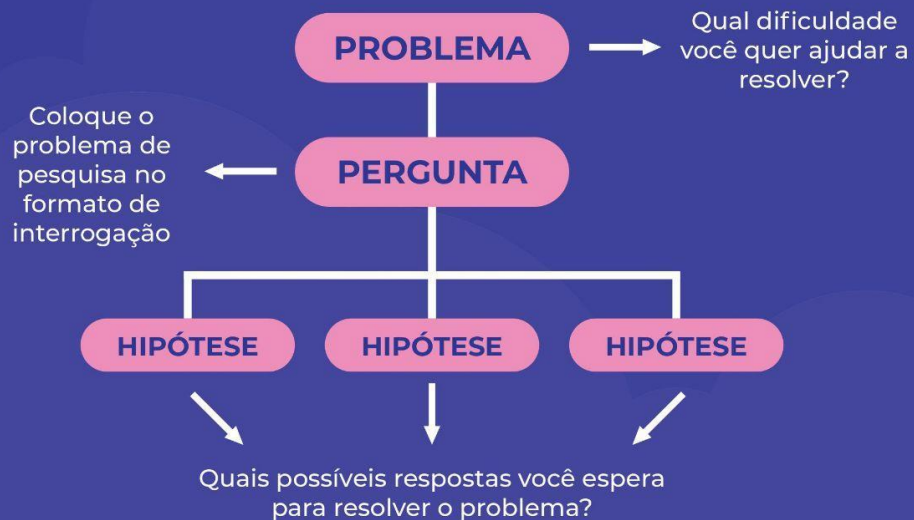
Professor mediador e estimulador



Fonte: Autoria própria.

Ponto de partida...

Como começar o trabalho com seu aluno



Fonte: Autoria própria.

Planejamento

O planejamento da pesquisa envolve um **plano detalhado das atividades, tempo e recursos** disponíveis. É crucial ler para identificar oportunidades de pesquisa. Para formular um projeto de pesquisa, siga cinco passos: **escolha do tema, definição do objeto de pesquisa, base teórica, metodologia e justificativa**. As etapas do planejamento incluem: **escolha do tema, revisão da literatura, justificativa, formulação do problema, definição de objetivos, metodologia e coleta de dados**. Um projeto de pesquisa científica deve responder questões como **o que, por que, para que, por quem, como e quando** pesquisar.

- Mobilização da turma
- Análise e tomada de decisão
- Sistematização
- Problematização
- Avaliação



Durante cada uma das etapas propostas ocorre o desenvolvimento de diferentes atividades de ensino, como brainstorming relacionados aos diferentes aspectos do projeto. Este momento é importante para o compartilhamento entre as equipes a respeito das fases e das descobertas realizadas por cada uma. Os momentos de parada são cruciais para que a equipe compartilhe suas descobertas, incertezas e questões de forma que os demais grupos possam contribuir de maneira construtiva no desenvolvimento da pesquisa.

Nas equipes, cada estudante pode exercer um papel para manter a organização do trabalho e o foco no planejamento. As funções principais estabelecidas para organizar o desenvolvimento dos projetos e realização das sprints são: **facilitador, monitor de recursos, repórter, harmonizador e controlador de tempo**.

Nesta fase é **fundamental** que haja questionamentos sobre:

- Qual o **objetivo** é o que a equipe quer aprender com o(os) protótipo(os)?
- Qual será o **design final**?
- Quais **materiais** são necessários? Os materiais possuem as características necessárias de uso do que virá a ser o produto ou sua função?
- Quanto **tempo** levará para a construção? Quanto tempo para conseguir os materiais?

Essas informações precisam ser levadas em consideração para iniciar a próxima fase de construção e implementação e devem ser previstos momentos de avaliação e testagem do protótipo. Para isso são necessários:

- 1) Uso do SCRUM para que todos saibam em qual fase da prototipação está cada um da equipe, assim como em relação aos demais grupos.
- 2) Construção e implementação: construção e desenvolvimento do protótipo.
- 3) Mensuração: ao construir e colocar o protótipo para uso, é fundamental coletar dados e feedbacks dos envolvidos para demonstrar os resultados obtidos do protótipo.
- 4) Aprendizado (autoavaliação): às equipes envolvidas cabe analisar o ciclo e descobrir o que foi aprendido de novo e quais questões foram possíveis de serem respondidas para um próximo ciclo de testes. Esse processo é essencial para avaliar e propor melhorias e refinamento do protótipo até chegar no design final ou uma proposta para ele.



Fonte: Autoria própria.

Aprendizagem por investigação

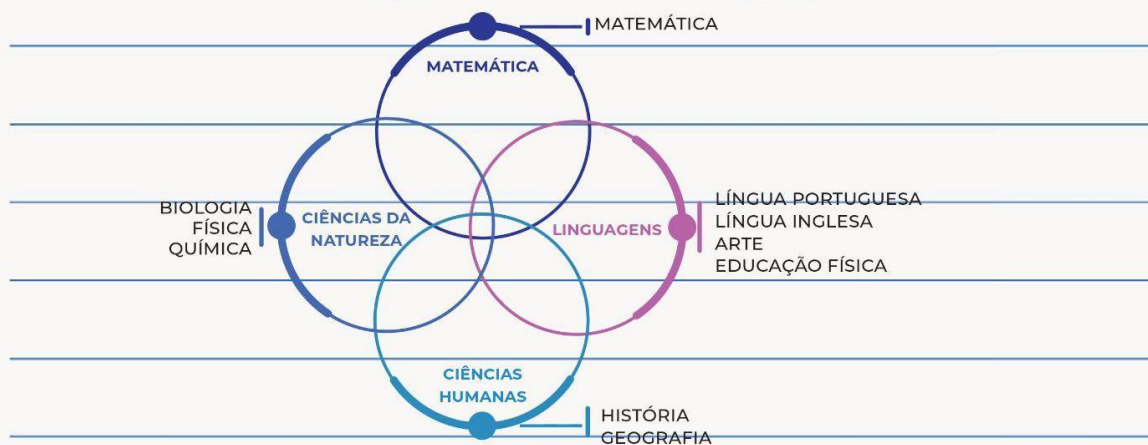
A partir do cenário exposto, construído por meio da âncora escolhida, uma questão motriz é gerada, podendo essa ser elaborada pelos estudantes, professor ou sugerida nas orientações didáticas. A questão motriz é a questão principal do projeto e indica qual será a tarefa geral, ou seja, indica qual a meta a ser alcançada. Por isso, deve ser clara para todos os envolvidos e despertar a motivação dos estudantes. A Figura ilustra a composição da âncora e da questão motriz que favorece o engajamento e a motivação.

Aproveitar os insights. Estabelecer conexão curricular.



“melhor ficar sem resposta do que aceitar uma resposta inadequada”

(Skinner, 1953)



Fonte: Autoria própria.

Integrar as diferentes áreas do conhecimento significa proporcionar um ambiente propício para a criatividade e inovação, onde ideias podem ser compartilhadas facilmente e novas soluções podem ser descobertas a partir da convergência de conhecimentos diversos.

Dicas de ferramentas que auxiliam na construção de um trabalho científico

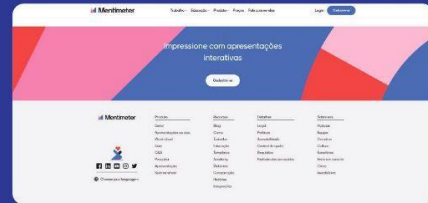
- Brainstorm
- Nuvem de palavras
- Padlet



Fonte: Blog da Kayros.



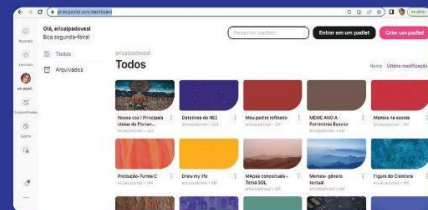
Fonte: Mentimeter.



www.mentimeter.com/pt-BR/features/word-cloud



www.canva.com



pt-br.padlet.com/dashboard

1 Matriz Swot

Uma análise SWOT é uma técnica usada para identificar forças, oportunidades, fraquezas e ameaças para o projeto idealizado.

	Ajuda	Atrapalha
Interna (Organização)	Forças <ul style="list-style-type: none"> - União entre a turma; - Espírito companheirismo; - Entrejuda. 	Fraquezas <ul style="list-style-type: none"> - Fraco aproveitamento; - Mau comportamento; - Imaturidade.
Externa (Ambiental)	Oportunidades <ul style="list-style-type: none"> - Boa formação; - Qualificação tecnológica; - Novas instalações desportiva. 	Ameaças <ul style="list-style-type: none"> - Turmas competitivas; - Atual mercado de trabalho; - Curso em extinção.



Duas ferramentas que auxiliam na construção de projetos

2 Canvas

A matriz tem como objetivo identificar e analisar o desempenho dos seus produtos em relação ao mercado.



Fonte: Autoria Própria.

Diário de bordo

Diário de bordo é o registro detalhado e preciso dos fatos, dos passos, das descobertas e das novas indagações; o registro das datas e locais das investigações; o registro dos testes e resultados alcançados; as entrevistas conduzidas etc.

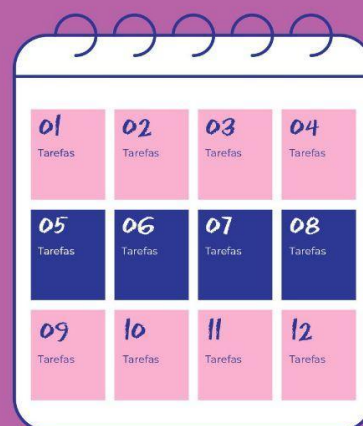
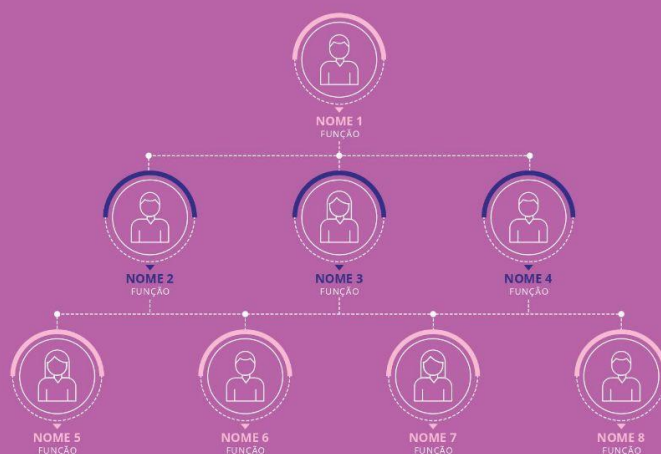


Dicas no uso do diário de bordo

- Inicialmente, escolha como será seu diário de bordo: físico ou digital? Se a escolha for físico, use um caderno de capa dura, pois isso facilita o seu preenchimento enquanto estiverem realizando uma ação do projeto, sem o apoio de uma mesa; Se a escolha for digital, procure algum site ou aplicativo que seja fácil de usar e que todos os membros do grupo tenham acesso. Há ferramentas gratuitas de blog, wiki, painéis digitais, entre outras, que podem ser usadas para registrar seu diário de bordo;
- todos os membros do grupo devem ter acesso fácil ao diário, seja ele físico ou digital;
- o Diário de Bordo deve estar junto do grupo sempre que algo estiver sendo realizado. Lembre-se, todas as ações devem ser registradas no mesmo;
- não é necessário passar a limpo as anotações do diário. Caso seja necessária alguma correção, explique isso no próprio diário;
- registre os acertos e erros; os erros fazem parte do aprendizado e as informações relativas a este erro podem ser úteis no futuro da pesquisa;
- anote no início do diário o tema da pesquisa, nome dos integrantes do grupo e do orientador, dados da escola, etc;
- não apague trechos ou arranque folhas do diário; caso tenha algo errado, indique no próprio texto a validade daquela informação;
- é interessante que as anotações também possuam a indicação de quem as fez;
- no caso do diário físico, escreva com letra legível; você irá utilizar o diário para rever diversas informações.

Cronograma e organograma

Elaborado pela equipe para organizar as funções de cada membro.



Fonte: Elaboração própria a partir de ilustração do Freepik.

Método

Garante o rigor científico da pesquisa.

Tipos de pesquisa segundo:

À Abordagem	À Natureza	Os Procedimentos		Os Objetivos
Quantitativa Qualitativa	Básica Aplicada	Experimental Bibliográfica Documental De Campo Ex-Post-Facto De Levantamento	Com Survey Estudo De Caso Participante Pesquisa Ação Etnográfica Etnometodológica	Exploratória Descritiva Explicativa

Pesquisa qualitativa/exploratória

O direcionamento desta pesquisa consta no refinamento de problemas, na construção de hipóteses, no conhecimento de características do universo da pesquisa, na elaboração de roteiros de entrevistas, na formulação de questões para questionários, na análise de casos, no estabelecimento de critérios para análise de dados.

PESQUISA LITERÁRIA

A pesquisa envolve a leitura de artigos acadêmicos ou informações publicadas e disponíveis para acesso em geral na internet; leitura de obras específicas para a área (Aprendizagem por projetos, Steam na escola, Meninas na ciência, Alfabetização Científica)



EXPERIENCE SURVEY

Elaboração de pesquisa com coleta de dados, utilizando o Google Formulários; entrevistas com professores e especialistas que trabalham diretamente com aprendizagem baseada em projetos.



ANÁLISE DE CASOS

A análise de outros casos que já ocorreram em instituições educacionais que usam os princípios em STEAM na construção de projetos educacionais e análise da própria prática docente.



PESQUISA SOCIAL

Como a pesquisa social foi realizada com seres humanos, de acordo com a Resolução n. 510/2016, do Ministério da Saúde, utiliza-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS DA PESQUISA

A pesquisa exploratória, assim norteada, integra-se ao planejamento da pesquisa principal. Constitui parte dela e não subsiste por si só. Considera-se um meio importante para mostrar a realidade de forma verdadeira.



Fonte: Autoria própria.

Formulário de pesquisa – coleta de dados



Google Forms

- Gestão do tempo;
- Analisar os dados para compor a pesquisa.

LEITURAS SÃO ESSENCIAIS... DICAS DE SITES

1 Biblioteca online de artigos e periódicos científicos.

2 Acervo de jornais, livros, revistas, capítulos de livros e conteúdo de acesso aberto revisados.

3 Biblioteca virtual que disponibiliza o melhor da produção científica internacional.

4 +550 mil itens para compor sua pesquisa acadêmica.

5 Biblioteca digital com os mais variados assuntos: artes, romance, ciência, histórias, livros didáticos...

6 7

Busca completa de pesquisas científicas, teses, artigos, revistas, trabalhos acadêmicos, jornais, site governamentais e educacionais confiáveis.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Scientia Mundi.

Fichamento

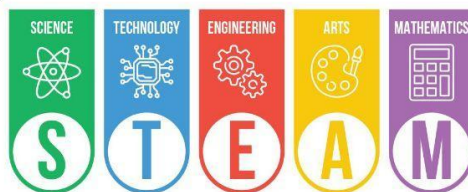
Cuidado com plágio!



O plágio acontece quando alguém usa informações obtidas em algum material (notícia, artigo e/ou vídeo) sem dar o devido crédito a quem realmente criou aquela informação ou aqueles dados. Plágio é considerado crime! **Veja aqui mais informações sobre plágio.**

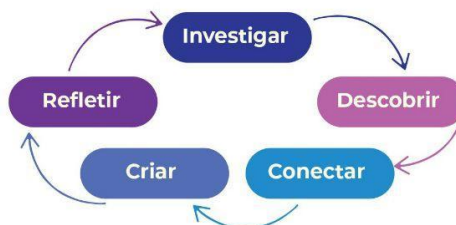
Isso não significa que não é possível usar informações e dados de outras fontes, porém, é imprescindível referenciá-las, ou seja, dizer quem é a fonte original daqueles dados ou informações. **Saiba como fazer referência em seu projeto aqui.**

Você pode se perguntar: e se eu encontrar outro projeto que fez exatamente o que eu queria fazer? Isso é ruim? A resposta é **não!** Na verdade, isso é ótimo, pois mostra que a sua ideia é tão boa que outro grupo já pensou nela antes! Você pode, então, analisar a fundo a solução proposta por esse outro trabalho e tentar melhorá-la ou iniciar sua solução a partir da solução encontrada. Lembre-se sempre de usar o trabalho encontrado como referência para seu.



O que é STEAM?

A abordagem STEAM visa favorecer a aprendizagem a partir de metodologias ativas e da articulação entre Matemática, Ciências, Artes, Engenharia e Tecnologia, sem perder o foco investigativo.



Fonte: Autoria própria.

Quadro STEAM

Uma estratégia para ser aplicada com/ pelos alunos é o preenchimento do quadro abaixo, inserindo a descrição de como eles utilizaram cada conceito na elaboração do protótipo.

Ciências	Tecnologia	Engenharia	Artes	Matemática
O universo natural e de onde tudo vem	Ferramenta e dispositivo de inovação, uso e aprimoramento de habilidades	Proposta de inovação, criação e análise	Humanidade, ética, ideias e expressão	Fatos baseados na linguagem

Indícios de alfabetização científica



- Como localizá-los?
- Que atividades podem ser desenvolvidas para isso?
- Aonde encontramos as evidências?

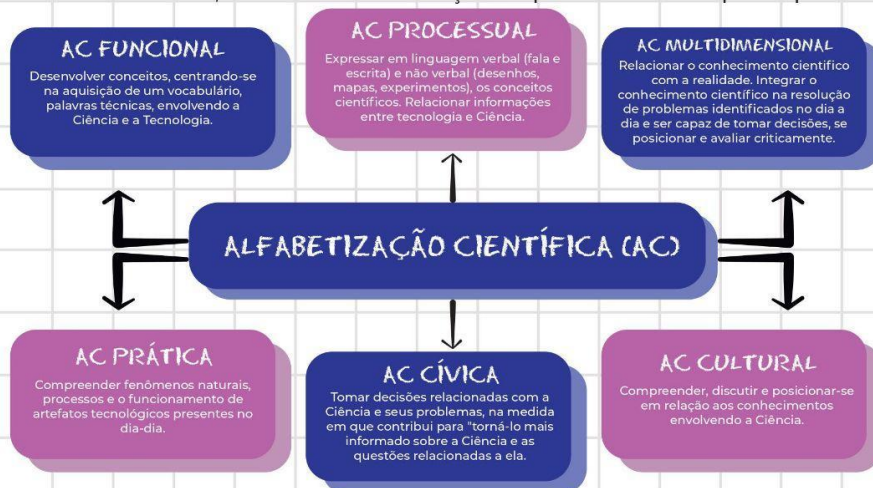
A Alfabetização Científica é o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se num meio para que o estudante possa ampliar o seu universo de conhecimentos e a sua cultura, inserido na sociedade (Lorenzetti, 2000).

Entretanto, ainda são incipientes as pesquisas que abordam a AC nos anos finais do EF, apesar da importância desta

fase para o desenvolvimento do estudante (COSTA; LORENZETTI, 2020). Nessa etapa da escolarização, os estudantes já apresentam uma maior compreensão da Ciência e da Tecnologia e suas implicações sociais.

Devemos considerar a conexão dos temas com o mundo concreto, por meio da interdisciplinaridade, relacionando os conceitos científicos a contextos reais.

Aqui estão os principais princípios da Alfabetização Científica: eles são diretrizes fundamentais desenvolvidas com base na análise de diversas fontes literárias. Esses princípios devem ser levados em conta ao planejar atividades educacionais com o objetivo de estimular o desenvolvimento da Alfabetização Científica entre os estudantes, oferecendo-lhes condições e oportunidades adequadas para isso.



Fonte: Autoria própria.

Categorias	Subcategorias
AC Prática	- Identificação de um problema para ajudar a melhorar a qualidade de vida das pessoas - Estabelecimento de relação entre o conhecimento científico e um problema presente no cotidiano
AC Cívica	Posicionamento sobre questões relacionadas à sociedade e tomada de decisões que envolvem o conhecimento científico
AC Cultural	Motivação para buscar novas informações sobre a Ciência, a Tecnologia e seus Artefatos
AC Funcional	Utilização de palavras científicas apropriadas e adequadas ao estudo
AC Conceitual e Processual	Atribuição de significados aos conceitos científicos
AC Multidimensional	Explicação dos conhecimentos científicos na resolução do problema

Fonte: Autoria própria (adaptado de Costa; Lorenzetti, 2020).

Como identificar indícios de Alfabetização Científica?

Esta tabela pode ser utilizada pelo docente ou pela equipe que desenvolve o projeto para uma autoavaliação a fim de identificar indícios de AC.

		Se aplica integralmente	Se aplica parcialmente	Não se aplica
AC Prática	Essa dimensão da Alfabetização Científica (AC) capacita os cidadãos a resolverem problemas essenciais relacionados à saúde, alimentação e habitação, proporcionando conhecimento prático que pode ser aplicado imediatamente para melhorar a qualidade de vida. Recomenda-se sua promoção nas escolas, em espaços educativos informais e pelos meios de comunicação.			
AC Cívica	Refere-se à participação dos cidadãos na tomada de decisões relacionadas à Ciência e seus problemas. Ajuda a informar os cidadãos sobre questões científicas, permitindo que participem de forma mais eficaz no processo democrático de uma sociedade tecnológica.			
AC Cultural	Nesta dimensão, a AC busca promover o interesse pela Ciência como uma realização humana fundamental, incentivando o diálogo entre as culturas científicas e humanísticas. Embora não resolva problemas práticos diretamente, permite que os indivíduos compreendam, discutam e se posicionem em relação aos conhecimentos científicos.			
AC Funcional	<ul style="list-style-type: none"> - Enfoque na aplicação prática do conhecimento científico em situações do cotidiano. - Desenvolvimento de habilidades práticas, como a coleta de dados e a interpretação de resultados. - Resolução do problema e tomada de decisões informadas com base em informações científicas. - Capacidade de comunicar conceitos científicos de forma clara e compreensível em contextos relevantes para a vida das meninas. 			
AC Conceitual e Processual	<ul style="list-style-type: none"> - Compreensão de conceitos científicos. - Capacidade de aplicar conceitos científicos em situações do cotidiano para explicar situações escolares. - Compreensão do método científico e dos processos de investigação. - Capacidade de formular hipóteses, coletar e analisar dados e tirar conclusões. 			
AC Multidimensional	<ul style="list-style-type: none"> - Contextualização da Ciência, relacionando-a a questões sociais. - Enfoque na aplicação da Ciência, mas também na compreensão de conceitos e princípios científicos. 			

Fonte: Adaptado de Shen (1975) e Bybee (1994).

Meninas na Ciência

A PRODUÇÃO SOCIAL DA IDENTIDADE E DA DIFERENÇA DAS MULHERES NA CIÊNCIA

Érica Fátima INÁCIO¹



RESUMO

Este artigo busca a compreensão dos significados de identidade e diferença, levando em consideração algumas formas que elas se apresentam na sociedade científica e no papel da mulher na ciência.

PALAVRAS-CHAVE: Identidade, mulheres e ciência.

Nas marcas que o tempo deixou, a história de valorização das mulheres em diferentes setores da sociedade é debatida e apresentada como solúvel e condicionada. Porém, em pleno século XXI, o machismo e a misoginia ainda são elementos estruturantes nas sociedades contemporâneas, e o mundo está longe de alcançar a tão almejada equidade de gênero no mercado de trabalho – incluindo o mundo científico. Os números mostram uma realidade excludente para as mulheres.

Ao voltar no tempo, a mulher condicionava-se a não competir com o macho, seu tempo e atenção eram direcionados aos cuidados da prole. O homem dedica tempo e força para desempenhar os trabalhos de caça, pesca e para explorar as riquezas do solo. Assim, a mulher vive no obscurantismo, de forma passiva, em virtude da maternidade imposta pela natureza, conciliando-a com as atividades domésticas, que se repetem numa rotina, dia após dia. (BEAUVOIR, 2009)

Entre as formas de dominação do homem sobre a mulher pode-se destacar por meio do casamento, que surge em algum momento do neolítico como forma de organização da sociedade, quando o homem se descobre como procriador. Antes da descoberta da função reprodutora masculina, ela, a deusa mãe que habitava a terra para dar a vida, reinava absoluta, período esse chamado de matriarcal. Já, num segundo momento, como portadores de heranças transmissíveis, os homens passaram a ser considerados como os mais fortes e aptos a governar a lei, imperando o momento patriarcal. (KRAMER; SPRENGER, 2015)

Nas marcas que o tempo deixou, a história de valorização das mulheres em diferentes setores da sociedade é debatida e apresentada como solúvel e condicionada. Porém, em pleno século XXI, o machismo e a misoginia ainda são elementos estruturantes nas sociedades contemporâneas, e o mundo está longe de alcançar a tão almejada equidade de gênero

no mercado de trabalho – incluindo o mundo científico. Os números mostram uma realidade excludente para as mulheres.

Ao voltar no tempo, a mulher condicionava-se a não competir com o macho, seu tempo e atenção eram direcionados aos cuidados da prole. O homem dedica tempo e força para desempenhar os trabalhos de caça, pesca e para explorar as riquezas do solo. Assim, a mulher vive no obscurantismo, de forma passiva, em virtude da maternidade imposta pela natureza, conciliando-a com as atividades domésticas, que se repetem numa rotina, dia após dia. (BEAUVOIR, 2009)

Entre as formas de dominação do homem sobre a mulher pode-se destacar por meio do casamento, que surge em algum momento do neolítico como forma de organização da sociedade, quando o homem se descobre como procriador. Antes da descoberta da função reprodutora masculina, ela, a deusa mãe que habitava a terra para dar a vida, reinava absoluta, período esse chamado de matriarcal. Já, num segundo momento, como portadores de heranças transmissíveis, os homens passaram a ser considerados como os mais fortes e aptos a governar a lei, imperando o momento patriarcal. (KRAMER; SPRENGER, 2015)

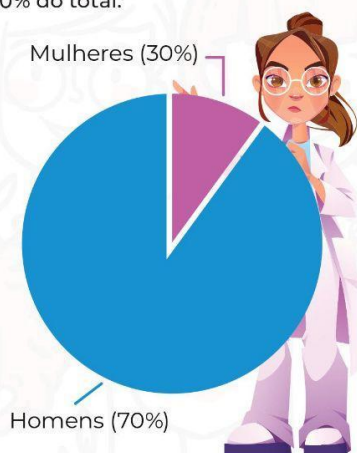
De acordo com Eleutério (2017), a posição da mulher como inferior ao homem e a consequente limitação às condições criadas por tradições culturais coloca-a em situação de exclusão e de discriminação, o que se configura como uma das formas de violência de gênero. Os direitos assegurados ainda são insuficientes para efetivar a igualdade e o respeito às mulheres, o que faz surgir várias indagações sobre a desigualdade, provida por um processo estrutural e enraizada no seio da sociedade. (ELEUTÉRIO, 2017)

Seguindo essa linha de ideias, Santos (2010) argumenta que vivemos, na contemporaneidade, a velha cultura patriarcal sistematizada, que coloca a mulher numa posição desigual, inferior à do homem, pois é

¹ Graduada em Letras Licenciatura Plena e Pedagogia pela UNIMEP-Piracicaba e Pós-graduando pela PUC-Campinas na Especialização em Neuroaprendizagem: Neurociência, Metodologias e Tecnologias, atualmente cursando Mestrado em Educação no programa de Mestrado em Educação Profissional pela UFSCar, Campus São Carlos.

discriminada em todas as áreas, tendo acesso desproporcional aos recursos necessários à vida, como, por exemplo, diferenças salariais, profissões tipicamente masculinas ou femininas, entre outros aspectos.

Atualmente, dados da ONU e Unesco mostram que apenas 30% do total de cientistas no mundo são mulheres. Se o resultado por analisado fazendo um recorte de área – Exatas, Humanidades, Saúde e Tecnológicas – a situação ainda é mais crítica nas Exatas e Tecnológicas, onde elas representam menos de 20% do total.



As meninas e mulheres ainda enfrentam exclusões e entraves, desde a fase escolar e que se estendem à vida profissional. A maneira como meninas e mulheres são socializadas – para serem tudo, menos o que quiserem – é um dos componentes que garante a manutenção da divisão sexual do trabalho na vida adulta. Ao longo da construção das identidades, meninas e mulheres se deparam tanto com a não intersecção do ser mulher com o ser cientista, como com a falta de referências femininas na ciência.



A que se devem essas situações de desigualdade na ciência?

Quais mecanismos têm dificultado a participação das mulheres na ciência e o acesso delas às posições de destaque?

Por que as mulheres não ascendem na carreira da mesma forma que os homens?

Segundo Estébanez (2004), a resposta tradicional “meritocrática” mostra que os avanços são correspondentes ao nível de desempenho acadêmico, uma vez que os sistemas de avaliação estão estritamente relacionados com a produção científica dos(as) pesquisadores(as), que, no contexto acadêmico, é um dos indicadores da medição da qualidade e capacidade profissional. Nesse contexto, algumas questões se colocam: seriam as mulheres menos “produtivas” do que os homens ou estariam solicitando menos bolsas ao CNPq ou a outros órgãos de fomento?

A resposta para essas questões não é assim tão simples quanto as estatísticas parecem indicar. Sabe-se, com base em algumas pesquisas qualitativas (CABRAL, 2006; LIMA, 2008; SOUZA, 2003) que procuram discutir as trajetórias e estratégias profissionais das mulheres na ciência, que elas tiveram/têm de “vencer” muitas dificuldades e barreiras na construção de suas carreiras. Conforme argumenta Velho:

Uma vez feita a opção pela carreira científica, a mulher se depara com o conflito da maternidade, da atenção e obrigação com a família vis-a-vis as exigências da vida acadêmica. Algumas sucumbem e optam pela família, outras, pela academia, e um número decide combinar as duas. Sobre essas últimas, não é necessário dizer quanto têm que se desdobrar para dar conta não apenas das tarefas múltiplas, mas também para conviver com a consciência duplamente culposa: por não se dedicar mais aos filhos e por não ser tão produtiva quanto se esperaria (ou gostaria). (VELHO, 2006, p. xv)

Relativamente a trajetória das mulheres na ciência é constituída numa cultura baseada no “modelo masculino de carreira” (VELHO, 2006) que envolve compromissos de tempo integral para o trabalho, produtividade em pesquisa, relações academicamente competitivas e a valorização de características masculinas que, em certa medida, dificultam, restringem e direcionam a participação das mulheres nesse contexto.

Sobre as indagações propostas, é de suma relevância investigar a trajetória acadêmica e profissional de um grupo específico de mulheres cientistas, por meio de uma abordagem metodológica que inclua entrevistas. A fim de alcançar uma compreensão mais profunda dessas trajetórias, utilizamos o arcabouço conceitual de Bourdieu (2006), o qual concebe a trajetória como uma série de posições sucessivamente ocupadas por um indivíduo em um espaço

caracterizado por contínuas mutações. Esta abordagem nos instiga a reconsiderar a trajetória não como uma narrativa linear, mas sim como uma construção que constantemente ressignifica percursos, eventos e experiências, influenciada pela dinâmica dos lugares sociais e culturais que os sujeitos ocupam.

No que tange às reflexões de Scott (1999), ressalta-se a necessidade premente de considerar os processos históricos que, através do discurso, moldam a subjetividade e produzem experiências. Sob esta perspectiva, a identidade, como argumenta Silva (2005), emerge como uma construção social e cultural, intrinsecamente relacionada a dinâmicas de poder que estabelecem oposições binárias, onde o homem figura como a referência e a mulher é categorizada como o “outro”, fenômeno amplamente perceptível no contexto científico.

Neste contexto, a ciência é interpretada como uma construção social e histórica, permeada por complexas redes de poder que determinam quem está apto a exercer a prática científica e a se autodenominar cientista (HENNING, 2008). Surge então o questionamento: Como promover a presença feminina na ciência em um cenário onde a falta de representatividade compromete a identificação e o engajamento de jovens mulheres com esta área, mesmo quando dotadas de um potencial científico notável?

À medida que as mulheres trilharam suas carreiras científicas, deparam-se com uma série de desafios, que vão desde a ausência de condições de trabalho e reconhecimento até a ocorrência de roubo de autoria, assédio e conflitos relacionados à conciliação entre carreira e vida familiar. Estes obstáculos refletem a percepção de que a ciência é um espaço social concebido para não acomodar talentos femininos.

Para efetivar uma ciência verdadeiramente inclusiva e inovadora, é imperativo reconhecer que o talento não é uma prerrogativa exclusivamente masculina ou determinada por fatores como raça, classe social, orientação sexual ou características físicas. Apesar dos avanços observados na participação feminina na ciência nos últimos anos, faz-se necessária uma integração mais profunda entre o universo científico e o feminino, embora tal empreendimento se revele desafiador diante da dicotomia entre o público e o privado que permeia a estruturação dos espaços sociais.

Por derradeiro, urge salientar que a proposta não é criar uma espécie de “ciência feminista”

segregada, mas sim incorporar uma consciência crítica de gênero tanto na formação de jovens cientistas quanto na prática científica cotidiana. É premente problematizar a suposta neutralidade da ciência em relação às questões de gênero, evidenciando as desigualdades que permeiam o campo científico e reconhecendo e valorizando os talentos femininos.

REFERÊNCIAS:

- BEAUVOIR, Simone. O Segundo Sexo. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2009.
- CABRAL, C. O conhecimento dialogicamente situado: histórias de vida, valores humanistas e consciência crítica de professoras do Centro Tecnológico da UFSC. 2006. 206 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- ELEUTÉRIO, Júlia Melim Borges. (Des) Igualdade de Gênero nas relações de trabalho: Por um novo paradigma relacionado a partir da desconstrução da cultura machista. Florianópolis: Empório do Direito, 2017.
- ESTÉBANEZ, M. E. La mujer y la ciencia iberoamericana. In: BIELLI, A. et al. Proyecto iberoamericano de ciencia, tecnología y género - GENTEC - UNESCO S. I.: OEI: Unesco, 2004. p. 1-39. Disponível em: <http://www.comunicacion.amc.edu.mx/comunicacion/docs/Reporte_Final%20GENTEC.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2014.
- » http://www.comunicacion.amc.edu.mx/comunicacion/docs/Reporte_Final%20GENTEC.pdf
- HENNING, P. C. Efeitos de sentido em discursos educacionais contemporâneos: produção de saber e moral nas ciências humanas. 2008. 282 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2008.
- KRAMER, Henrich; SPRENGER, James. O martelo das feiticeiras. Rio de Janeiro: Best Bolso, 2015. Disponível em: <https://www.armazem3bruxas.com.br/images/ebooks/O-Martelo-das-FeiticeirasHeinrich-Kramer.pdf>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2023.
- LIMA, B. S. Teto de vidro ou labirinto de cristal?: as margens femininas das ciências. 2008. 133 f. Dissertação (Mestrado em História) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- SANTOS, Juliana Anacleto dos. Desigualdade social e conceito de gênero. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2010. Disponível em <http://www.ufjf.br/virtu/files/2010/05/artigo-3a7.pdf>. Acesso em: 08 de fevereiro de 2023.
- SCOTT, J. W. O enigma da igualdade. Estudos Feministas, Florianópolis, v. 13, n. 1, p. 11-30, jan./abr. 2005.
- SCHIEBINGER, L. O feminismo mudou a ciência? São Paulo: EDUSC, 2001.
- SILVA, T. T. da. A produção social da identidade e da diferença. In: SILVA, T. T. da (Org.). Identidade e diferença: a perspectiva dos estudos culturais. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2005. p. 73-102.
- SOUZA, A. M. F. L. As armas de maré no espelho de vênus: a marca de gênero em Ciências Biológicas. 2003. 216 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2003.
- VELHO, L. Prefácio. In: SANTOS, L. W.; ICHIKAWA, E. Y.; CARGANO, D. F. (Org.). Ciência, tecnologia e gênero: desvelando o feminino na construção do conhecimento. Londrina: IAPAR, 2006. p. xiii-xviii.

A Importância das Feiras de Ciências para os Alunos

As feiras de ciências desempenham um papel fundamental no desenvolvimento educacional e pessoal dos alunos, proporcionando uma experiência prática e interativa que vai além das paredes da sala de aula. Aqui estão algumas das razões pelas quais as feiras de ciências são tão importantes:



Estímulo à Curiosidade e Exploração:

As feiras de ciências incentivam os alunos a fazer perguntas, investigar e explorar o mundo ao seu redor. Essa curiosidade natural é fundamental para o processo de aprendizagem e para o desenvolvimento de habilidades científicas.



Aprendizado Prático:

Nas feiras de ciências, os alunos têm a oportunidade de aplicar conceitos teóricos aprendidos em sala de aula na prática. Eles projetam experimentos, coletam dados, fazem análises e tiram conclusões, o que fortalece sua compreensão dos princípios científicos.



Desenvolvimento de Habilidades Científicas:

Participar de uma feira de ciências ajuda os alunos a desenvolver habilidades científicas essenciais, como pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação e trabalho em equipe. Essas habilidades são valiosas não apenas na ciência, mas em todas as áreas da vida.



Fomento à Criatividade:

As feiras de ciências permitem que os alunos usem sua criatividade para criar experimentos originais e soluções inovadoras para problemas científicos. Isso os encoraja a pensar de forma criativa e a abordar desafios de maneiras não convencionais.



Autoconfiança e Autoestima:

Apresentar um projeto em uma feira de ciências pode aumentar a autoconfiança e a autoestima dos alunos. Eles se sentem orgulhosos de seu trabalho e de sua capacidade de compartilhar suas descobertas com os outros, o que pode motivá-los a se envolver mais ativamente na aprendizagem.



Preparação para o Futuro:

Participar de feiras de ciências ajuda os alunos a desenvolver habilidades e competências que são cada vez mais valorizadas no mercado de trabalho, como pensamento crítico, resolução de problemas e habilidades de comunicação. Isso os prepara para futuros estudos e carreiras em campos relacionados à ciência e à tecnologia.

Em resumo, as feiras de ciências são uma ferramenta educacional poderosa que oferece inúmeros benefícios aos alunos, desde o estímulo à curiosidade até o desenvolvimento de habilidades essenciais para o sucesso acadêmico e profissional. Elas são um aspecto essencial do ensino de ciências e devem ser incentivadas e apoiadas em todas as escolas.



<https://febrace.org.br/>

Fonte: Freepik.

“ A ciência nunca resolve um problema sem criar pelo menos outros dez. ”

(George Bernard Shaw)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 12 de maio de 2023.

BYBEE, R.W. Achieving Scientific Literacy. *The Science Teacher*, v.62, n.7, p. 28-33, 1995.

BYBEE, R.W.; DEBOER, G.E. Research on Goals for the Science Curriculum. In: GABEL, D.L. (Ed.). *Handbook of Research in Science Teaching and Learning*. New York: McMillan, 1994.

CESÁRIO, Jonas Magno dos Santos et al. Metodologia científica: Principais tipos de pesquisas e suas características. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 05, Ed. 11, Vol. 05, pp. 23-33. Novembro de 2020. ISSN:2448-0959. DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacao/tipos-de-pesquisas. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacao/tipos-de-pesquisas>.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1988.

KALHIL, J. B.; SEGURA, E. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. *Revista REAMEC*, Cuiabá - MT, n. 03, dezembro 2015. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/rea_mec/article/view/5308>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2024.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, v.3, n.1, p. 37-50, 2001.

LORENZETTI, L.; SIEMSEN, G.; OLIVEIRA, S. Parâmetros de alfabetização científica e alfabetização tecnológica na educação em química: analisando a temática ácidos e bases. *ACTIO: Docência em Ciências*, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 4-22, 2017.

SÁNCHEZ GAMBOA, Sívio. A Dialética na Pesquisa em Educação: Elementos de Contexto. In: FAZENDA, I. (Org.). **Metodologia da Pesquisa Educacional**. São Paulo: Cortez, 12ª ed., 2010.

SÁNCHEZ GAMBOA, Sívio. **Pesquisa em Educação: lógicas e epistemologias**. Chapecó, SC: Argos, 2007.

SHEN, B. S. P. Science literacy. *American Scientist*, v. 63, p. 265-268, maio, 1975.

SKINNER, B. F. *Ciência e Comportamento Humano*. Nova Iorque: The Free Press, 1953.

Produto Técnico-Tecnológico (PTT) desenvolvido para Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR).



Apêndice 2. Artigo publicado – Meninas na Ciência: investigação e indícios de Alfabetização Científica (Revista Tempos e Espaços em Educação)

Site: <https://periodicos.ufs.br/revtee/article/view/20025>

Revista Tempos e Espaços em Educação

Atual Arquivos Anúncios Sobre ▾ Indexadores e Métricas Impacto Avaliadores Ad hoc Q Buscar

[Início](#) / [Arquivos](#) / [v. 17 n. 36 \(2024\): Publicação Contínua](#) / [Publicação Contínua](#)

Meninas na Ciência: investigação e indícios de Alfabetização Científica

Dulcimeire Ap. Volante Zanon
Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil.

Érica Fátima Inácio
Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brasil.

DOI: <https://doi.org/10.20952/revtee.v17i36.20025>

Palavras-chave: Ensino Fundamental., Resolução de Problemas., STEAM.

Resumo

O aumento do número de mulheres no mercado de trabalho tem sido uma tendência no Brasil nos últimos anos. Contudo, a literatura destaca a persistente invisibilidade das mulheres na ciência, refletida em sua



Enviar Submissão

Idioma

- English
- Português (Brasil)**
- Español (España)

