

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA EDUCAÇÃO INFANTIL: POSSIBILIDADES DE LETRAMENTO CIENTÍFICO RESPONSÁVEL

 <https://doi.org/10.56238/arev6n3-216>

Data de submissão: 16/10/2024

Data de publicação: 16/11/2024

Joelma Auxiliadora Cabral

Mestre em Ciências
EEL-USP

Maria Auxiliadora Motta Barreto

Doutora em Psicologia como Profissão e Ciência
EEL-USP

RESUMO

A Alfabetização Científica (AC) é crucial na formação cidadã, integrando conhecimento científico ao ensino interdisciplinar e contextualizado. O objetivo desta pesquisa foi analisar os discursos das crianças para verificar práticas didáticas na promoção do processo de AC na educação infantil. O projeto desenvolvido foi aplicado em duas turmas de crianças de cinco e seis anos, usando experiências a partir de uma horta. Documentado por observações, fotos, vídeos e relatos, evidenciou-se que, por meio de experimentos, as crianças desenvolveram uma percepção de "pequenos pesquisadores", aprimorando a reflexão e o pensamento crítico. Os dados coletados permitiram uma análise profunda das mudanças cognitivas e comportamentais das crianças durante o projeto, contribuindo para avançarem em direção aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Essa abordagem não apenas transmitiu conceitos científicos, mas também promoveu habilidades práticas aplicáveis ao cotidiano, beneficiando tanto os alunos quanto os educadores.

Palavras-chave: Alfabetização Científica, Educação Infantil, Desenvolvimento Sustentável.

1 INTRODUÇÃO

A Alfabetização Científica (AC) entendida como capacidade de compreender e utilizar conceitos, processos e métodos da ciência para interpretar o mundo ao nosso redor (Bybee, R.W, 2015) é fundamental na formação cidadã e na aquisição de conhecimentos científicos nas escolas. Conforme destacado nos textos da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), é essencial integrar o letramento e a AC no ensino fundamental, para que as crianças desenvolvam habilidades e competências para compreender e aplicar conhecimentos em diferentes contextos.

Apesar dessa recomendação, a prática de AC ainda enfrenta desafios significativos na educação básica. Como apontado por Soares, Mauer e Kortmann (2013) e reiterado por Nunes (2022), muitos educadores não dominam práticas efetivas de AC, resultando em um ensino de ciências fragmentado e superficial. Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam que o ensino de ciências é frequentemente negligenciado nas escolas de educação infantil, não atingindo o nível de conhecimento necessário para os alunos.

Neste contexto, a presente pesquisa teve como objetivo explorar o discurso das crianças na educação infantil para verificar os processos de AC por meio da aplicação de sequências didáticas que proporcionaram não apenas o letramento científico, mas também a conscientização sobre a importância dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

2 EDUCAÇÃO INFANTIL E SEUS MÉTODOS ATIVOS DE APRENDIZAGEM

A educação infantil apresenta, sempre, uma oportunidade de cultivar a curiosidade e imaginação das crianças. No ambiente dinâmico do ensino infantil, a implementação de métodos ativos de aprendizagem surge como uma abordagem enriquecedora, proporcionando às crianças não apenas conhecimento, mas também estimulando o desenvolvimento cognitivo por meio de experiências interativas e envolventes.

Bacich e Moran (2018) apresentam o ensino híbrido como a união de metodologias presenciais com estratégias de ensino *online*, tornando as aulas mais interativas e participativas adaptando às necessidades individuais dos alunos, preparando-os para um mundo cada vez mais conectado e tecnológico. Tal abordagem pedagógica ganhou destaque, inclusive, durante a pandemia da Covid-19 (Valente, Almeida & Geraldini, 2017).

Diferentes metodologias e estratégias ativas, como a Sala de Aula Invertida, a Rotação de Estações, Laboratório Rotacional e Modelo Flex, a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), como apontam Horn, Staker e Christensen (2015), Bacich & Moran (2018), Siqueira, Sousa Neto e Oliveira

(2020) se alinham com a ideia de tornar as crianças participantes ativas em sua educação e os educadores mediadores do conhecimento, em um ambiente colaborativo e individualizado.

À luz dessas perspectivas, a integração de práticas diferenciadas não apenas se revela essencial para ampliar a compreensão científica das crianças, mas também para promover uma aprendizagem significativa e contextualizada. A abordagem proposta por Amaral e Silva (2000) e Gasparin (2002) destaca a importância de transcendência teórica e relevância prática, elementos fundamentais para a construção sólida do conhecimento na educação infantil.

3 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Um dos principais desafios no ensino de ciências é integrar os fenômenos naturais ao cotidiano das crianças, utilizando a experimentação como ferramenta-chave para despertar o interesse científico, conforme indica Giani (2010).

Definida por Sasseron e Carvalho (2011) e Miller (1983) como a compreensão da ciência, tecnologia e seu impacto na sociedade, a AC é considerada um processo de 'enculturação científica' ou 'letramento científico', proporcionando uma interação com o mundo e conhecimentos científicos, promovendo o letramento científico sem a pressão da precisão e sistematização exigidas no mundo científico (Rosa, Perez & Drum, 2007).

A Base Nacional Comum Curricular (2018) destaca em seus textos a importância de atividades lúdicas e experimentais no processo de ensino e aprendizagem, reconhecendo a criança como um ser observador e questionador, pois ela desenvolve o pensamento crítico e reflexivo, preparando as aulas para atuarem de maneira assertiva na sociedade, no meio ambiente e para tomar decisões conscientes.

Nesse contexto, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela ONU em 2015, se apresentam como um campo importante a ser pensado e discutido desde os anos iniciais. Esses objetivos, com 17 metas e 169 objetivos a serem alcançados até 2030, abrangem áreas cruciais como educação de qualidade, igualdade de gênero, conservação ambiental e redução das desigualdades sociais.

Os ODS n. 4 - que trata de Educação de Qualidade e n. 12 - Consumo e Produção Responsável, foram destacados nesta pesquisa, enfocando, respectivamente, a educação de qualidade e padrões de consumo e produção sustentáveis. Libório (2021) argumenta que a educação é fundamental para reduzir desigualdades históricas e promover o bem-estar, enquanto a gestão eficaz dos recursos naturais e a promoção de práticas de consumo e produção sustentáveis são essenciais para atingir os objetivos

globais. Portanto, a educação é vista como um meio de transformar vidas e realidades, reconhecendo a importância dos ODS na formação de cidadãos conscientes e ativos no desenvolvimento sustentável.

O contato inicial da criança com AC, se positivo, pode impulsionar avanços significativos nas etapas subsequentes da escolarização. A AC, na primeira infância, estabelece uma base sólida para lidar com problemas reais do cotidiano, desenvolvendo habilidades como formular hipóteses, testar ideias e construir conclusões relacionadas à sociedade e ao meio ambiente. A BNCC, (2018) destaca a importância de trabalhar com a investigação, análise crítica, imaginação e criatividade desde cedo.

Belluzzo (2018) discute a necessidade de uma educação que promova competências para refletir sobre ações com impactos sociais, culturais, econômicos e ambientais. O ensino de ciências, portanto, não só facilita o acesso ao conhecimento científico, mas também se compromete com uma perspectiva crítica e ética, essencial para compreender os avanços e impactos do desenvolvimento científico, ambiental e tecnológico.

4 METODOLOGIA

Adotou-se uma abordagem qualitativa aplicada, com objetivos exploratórios e explicativos, utilizando a Teoria Fundamentada nos Dados (TFD) e a Observação Participante Artificial (OPA). A TFD, desenvolvida por Glaser e Strauss na década de 1960, busca gerar teorias a partir dos dados coletados, em vez de testar teorias existentes. Isso é feito por meio da coleta e análise de dados de forma simultânea, permitindo que os pesquisadores identifiquem padrões emergentes e desenvolvam conceitos teóricos fundamentados nos dados observados. Este método é utilizado para entender experiências e significados vivenciados pelos participantes em um cenário específico.

Foram considerados tanto os dados coletados quanto o conhecimento prévio do pesquisador e dos participantes, incluindo diversas fontes de informação como observações de campo, entrevistas e questionários, conforme descrito por Charmaz (2009). As interações descobertas entre categorias formam hipóteses conceituais, integradas para produzir uma teoria indutiva sobre a área de estudo.

A OPA é uma técnica de pesquisa que combina aspectos da observação participante, na qual o pesquisador se envolve diretamente com o grupo estudado, com elementos naturais e artificiais, como simulações ou cenários controlados. Isso permite que os pesquisadores observem o comportamento dos participantes em situações específicas e analisem suas interações de maneira mais controlada. A OPA foi utilizada para analisar o avanço do conhecimento das crianças, apoiada pela Análise Textual Discursiva (ATD) conforme definido por Moraes e Galiuzzi (2020). Os autores destacam a ideia de que a ATD é uma abordagem de análise de dados qualitativos que se concentra na interpretação e compreensão de discursos e textos. Ela envolve a identificação de padrões e temas nos dados textuais,

bem como a interpretação dos significados subjacentes aos discursos dos participantes, permitindo a reconstrução e interpretação de discursos, analisando informações qualitativas para gerar novas compreensões sobre fenômenos naturais e artificiais.

Os Indicadores de Alfabetização Científica (IAC) de Sasseron e Carvalho (2008) foram empregados para analisar os discursos dos alunos. Estes indicadores, divididos em grupos relacionados à obtenção de dados, estruturação do pensamento e busca de relações, são cruciais para esclarecer situações ou relatar eventos e conteúdos estudados. Os IAC são um conjunto de indicadores desenvolvidos para avaliar o nível de alfabetização científica dos alunos. Eles abrangem diversas habilidades, como seriação de informações, organização de dados, raciocínio lógico, levantamento de hipóteses, entre outros. Esses indicadores são utilizados para analisar o discurso dos alunos e avaliar seu desenvolvimento cognitivo e científico.

A pesquisa foi realizada em uma escola situada em uma cidade do interior de São Paulo, que atende cerca de 150 crianças, a maioria de baixa renda. Com oito salas de aula, a escola possui recursos limitados e uma equipe composta por diretores, coordenadores, professores, monitores, auxiliares e inspetores. O projeto, focado em crianças de cinco e seis anos, foi executado durante três meses em duas salas de aula. A pesquisa foi analisada por meio de visitas, fotos, vídeos, relatos e encontros online.

Utilizou-se a Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), que é uma abordagem educacional que coloca os alunos no centro do processo de aprendizagem, envolvendo-os em projetos significativos e práticos. Ela promove a construção do conhecimento por meio da investigação e resolução de problemas reais, incentivando o pensamento crítico, a colaboração e a criatividade dos alunos. A experimentação, que é uma abordagem fundamental na pesquisa científica, particularmente na educação em ciências, também se fez presente durante este processo. Ela envolve a realização de atividades práticas que permitem aos alunos explorarem conceitos científicos, testar hipóteses e desenvolver habilidades de investigação. Na pesquisa mencionada, a experimentação foi conduzida utilizando a Metodologia Ativa de Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), com o objetivo de promover a alfabetização científica e o pensamento reflexivo dos alunos, tanto na sala de aula quanto no ambiente externo da escola.

4.1 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O projeto foi implementado em duas salas de aula, para todas as crianças ao mesmo tempo, centrado em experiências científicas em uma horta. As atividades foram lideradas pelas professoras

regentes com a orientação da pesquisadora. O projeto buscou desenvolver nos alunos a compreensão da importância da utilização sustentável dos recursos naturais, alinhada aos ODS.

Inicialmente, houve encontros preparatórios com as professoras aplicadoras, abordando o objetivo do projeto e esclarecendo dúvidas. As orientações foram realizadas tanto presenciais quanto *online*, abrangendo um total de quatro horas por semana enfatizando o desenvolvimento das experiências científicas e a importância de adaptar a linguagem técnica à compreensão das crianças, incentivando a interação e o engajamento dos alunos.

No primeiro momento, os conhecimentos prévios foram explorados por meio de rodas de conversa. Nessa fase inicial, é mais desafiador identificar quaisquer Indicadores de Alfabetização Científica (IAC) na fala dos alunos, uma vez que tais indicadores são habilidades inerentes ao método científico, que os alunos vão adquirir e desenvolver ao longo da execução das atividades experimentais. Por essa razão, nesta etapa, embora seja fundamental para o processo de aprendizagem, os IAC não foram abordados.

No segundo momento, as crianças foram encorajadas a explorar materiais e realizar experimentos, observações e formulação de hipóteses de forma livre. Após as experimentações, uma variedade de atividades foi empregada para consolidar os conhecimentos, abordando conceitos de desenvolvimento sustentável.

Neste estágio subsequente, após a exploração dos materiais, as experiências foram conduzidas, proporcionando oportunidades para observações, questionamentos, formulação e teste de hipóteses, e tentativas de solução para os desafios apresentados. Ao longo de todo o processo, foram reservados momentos para que as crianças expressassem suas ideias, pensassem e refletissem sobre suas hipóteses, onde puderam compartilhar ideias com seus colegas e colocar em prática suas habilidades.

Para reforçar os conhecimentos adquiridos, foram implementadas atividades impressas, brincadeiras, atividades práticas, outras experiências, textos informativos, atividades artísticas, entre outras.

No terceiro momento rodas de conversa foram realizadas após as experiências, permitindo que as crianças expressassem suas ideias e reflexões sobre os temas abordados.

As crianças foram incentivadas a explorar, questionar e interagir com o conhecimento científico de maneira lúdica e significativa, seguindo um roteiro de experiências como demonstrado na figura 1.

FIGURA 1
EXPERIÊNCIAS REALIZADAS NO PROJETO



5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A BNCC define os Objetivos de Aprendizagem como metas educacionais a serem alcançadas em cada etapa da Educação Básica no Brasil. Essas metas fornecem diretrizes para a construção de competências e habilidades essenciais para o desenvolvimento integral dos estudantes, estabelecendo expectativas claras em termos de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores que os alunos devem adquirir ao longo de sua trajetória escolar.

Os resultados foram obtidos por meio da implementação das experiências, nas quais as crianças puderam vivenciar diferentes sensações e aprendizados. Elas desenvolveram diversas habilidades necessárias para adquirir e aprimorar competências na compreensão do ensino e aprendizagem de ciências. Para potencialmente alcançar um nível que permitisse uma aprendizagem significativa aos alunos, foi necessário proporcionar-lhes momentos em que pudessem se reconhecer como protagonistas na construção de seus próprios conhecimentos dentro do ambiente em que estavam inseridos.

Nesse contexto, a linha de ação deste projeto foi baseada na vida das plantas, abordando conceitos como nutrição, absorção de água, ciclo da água, a vida existente na horta, a necessidade de energia solar, dentre outros, essa abordagem didática visava aprofundar o entendimento das crianças sobre processos naturais fundamentais. A conexão entre os Objetivos de Aprendizagem da BNCC e a temática das plantas permitiu integrar o conhecimento teórico às experiências práticas, contribuindo para uma aprendizagem mais significativa.

Todas as experiências foram planejadas previamente, com a definição antecipada dos conteúdos a serem abordados, dos recursos didáticos a serem empregados e dos objetivos de aprendizagem a serem alcançados durante a execução do projeto.

As falas das crianças geradas durante a execução do projeto, a partir dos experimentos propostos, foram analisadas com base nos Indicadores de Alfabetização Científica (IAC) de Sasseron e Carvalho (2008) e refletiram conhecimentos emergentes sobre fenômenos naturais.

Os indicadores de alfabetização científica de Sansseron e Carvalho concentram-se na capacidade dos alunos de compreender e aplicar conceitos científicos em situações do cotidiano. Destacam habilidades como observação, investigação, análise de informações e formulação de hipóteses. com o objetivo de desenvolver a autonomia do aluno no processo de aprendizagem científica. Estão divididos em três grupos distintos, totalizando dez indicadores, cada um identificado por descrições específicas.

Cada experiência foi registrada em vídeo ou filmada durante toda a sua execução. Além disso, foram coletados relatos dos professores e dos alunos. Todas as transcrições dos vídeos e relatos dos professores regentes, responsáveis pela implementação do projeto, foram organizadas, conforme exemplificado no quadro 1, assim como os discursos dos alunos, para facilitar a análise do grupo ou dos Indicadores de Alfabetização Científica aos quais possam pertencer, visando construir uma linha científica dentro desta pesquisa.

QUADRO 1 - Modelo da tabela para realização da análise dos discursos dos alunos durante a execução das experiências.

FALA DO PROFESSOR	FALA DO ALUNO	GRUPO	INDICADOR
Foram feitas perguntas direcionadas durante as rodas de conversa para identificar os conhecimentos prévios, adquiridos posteriormente e desenvolvidos ao longo das experiências.	Foram realizadas transcrições dos discursos dos alunos, abordando os conhecimentos prévios, adquiridos posteriormente e desenvolvidos ao longo das experiências.	Indicação do grupo ao qual o discurso pertence, conforme o quadro de IAC de Sasseron e Carvalho (2008).	Indicação do Indicador ao qual o discurso pertence segundo o quadro de IAC de Sasseron e Carvalho (2008).
O que vocês estão achando sobre o projeto?	Aluno 2: É muito legal ver as plantas crescerem, e tem que tomar muito cuidado com elas para não morrer. Aluno 5: As plantas precisam da terra, a terra é alimentação delas.	1° 2° 1°	Organização de informações; Raciocínio lógico; Classificação de informações.

5.1 EXPERIÊNCIA 1: HORTA - INTRODUIZIR A PARTICIPAÇÃO AUTÔNOMA DE FORMA COLETIVA E INDIVIDUAL EM CADA ETAPA DO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O projeto desenvolvido iniciou-se com uma experiência prática de plantação e cultivo em uma horta, escolhida por sua capacidade de engajar as crianças em atividades ricas e interessantes. A

experiência visava sensibilizar as crianças sobre a interdependência entre vida e ambiente, despertar interesse no cultivo de hortas e promover a conscientização sobre alimentação saudável e sustentabilidade. Os objetivos alinharam-se aos conceitos propostos pelos ODS 4 e 12, integrando educação ambiental e alimentar.

Durante a atividade, as crianças interagiram com a terra, água e plantas, proporcionando um contato direto e prático com elementos naturais. Essa experiência de plantação da horta na escola proporcionou às crianças uma aprendizagem ativa, onde puderam praticar habilidades de formulação de hipóteses. Após análise dos discursos das crianças, foi possível observar um surgimento significativo de conceitos correspondentes ao grupo 3, que abrange os IAC de Levantamento e Teste de Hipóteses, Previsão Explicação e Justificativa. Isso destaca a eficácia do Indicador de Alfabetização Científica (IAC) de Levantamento de Hipóteses e Explicação que apareceram sete e três vezes durante as análises evidenciados pelos discursos dos alunos, como "as plantas precisam da terra, a terra é a alimentação delas", "as plantas precisam de água e sol" e "Por que algumas plantinhas morreram? Eu acho que foi porque faltou muita água."

A implementação do projeto envolveu o uso consciente de vocabulário científico pelas professoras, incluindo termos como "drenagem", "adubo", "composto" e "germinação". Elas foram orientadas a explicar esses conceitos de forma acessível às crianças, conectando o conhecimento científico com a linguagem infantil. Isso permitiu que as crianças compreendessem os processos envolvidos na horticultura e os relacionassem com sua realidade, desenvolvendo conceitos científicos com conscientização ambiental e nutricional.

5.2 EXPERIÊNCIA 2: FOTOSSÍNTESE

A experiência de fotossíntese, como parte do projeto educativo, focou em explicar às crianças como as plantas crescem e se alimentam. Os objetivos incluíam identificar elementos necessários para a fotossíntese, compreender o processo e sua relação com a vida na Terra, isso ajudou as crianças a ampliarem seu vocabulário e a compreensão sobre preservação ambiental.

A atividade prática envolveu a plantação de feijões no algodão, seguida por observações e discussões sobre a importância da luz solar e da água para o crescimento das plantas, permitindo que as crianças comparassem o crescimento de plantas sob diferentes condições, reforçando seu entendimento sobre processos naturais.

Esta experiência ajudou as crianças a entenderem a fotossíntese e seu papel essencial na cadeia alimentar e na manutenção da vida no planeta, reforçando também a consciência sobre a preservação

ambiental. A experiência visava aprofundar o conhecimento obtido na primeira experiência da horta, conectando o crescimento das plantas à fotossíntese.

A experiência foi enriquecida com atividades como a caça a sementes e folhas, que foram posteriormente utilizadas em atividades criativas. As transcrições dos vídeos feitos durante as experiências revelaram uma significativa evolução no vocabulário e compreensão das crianças. Isso foi identificado através da análise dos discursos dos alunos, como exemplificado no texto: “Tia sem a luz do sol, a plantinha não consegue fazer comida pra ela se alimentar, né?” Ficar muito tempo no sol, elas vão morrer de sede e queimar. Mas elas precisam de um pouco de sol também, mas não muito, né tia?” Destacam-se nos Indicadores de Alfabetização Científica (IAC) de Previsão, Levantamento de Hipótese e Explicação, Esses Indicadores de IAC, como Previsão (4), Levantamento de Hipótese (4) e Explicação (3), foram observados repetidamente durante a análise, o que não exclui o aparecimento de outros IAC. Este IAC indicando momentos em que suposições são feitas sobre um determinado tema, seja ao afirmar uma ação ou fenômeno associado a determinados eventos, ou ao fornecer uma justificativa para uma afirmação. Esses indicadores demonstram a habilidade das crianças em relacionar informações e hipóteses, evidenciando a melhoria no conhecimento científico adquirido por meio da experiência prática.

5.3 EXPERIÊNCIA 3: CICLO DA ÁGUA

A terceira experiência do projeto, focada no ciclo da água, foi introduzida com um vídeo animado e música para destacar a relevância da água na vida e no bem-estar humano. As crianças exploraram questões como a origem da água potável e os processos do ciclo hidrológico, com objetivos educacionais abrangendo a compreensão do ciclo da água, os estados físicos da água, a importância da água para seres vivos e a conscientização sobre a preservação ambiental e responsabilidade individual.

Os conceitos científicos trabalhados incluíram os estados físicos da água, a energia solar, a evaporação da água, densidade, escoamento e abastecimento. As crianças foram estimuladas a questionar e refletir sobre fenômenos como a evaporação da água e sua transformação em vapor e depois em chuva, utilizando materiais simples para visualizar o processo.

O experimento proposto envolveu colorir a água e desenhar elementos como o sol e as nuvens nos saquinhos, que foram preenchidos parcialmente com água e expostos ao sol. As crianças observaram e discutiram as transformações da água, compreendendo como a energia solar induz a evaporação e a formação de nuvens, e como a água retorna à Terra em forma de chuva. A experiência, apesar de simples, enfrentou desafios com dias nublados, promovendo a oportunidade para as crianças formularem hipóteses sobre a demora na conclusão do experimento.

Após a realização do experimento, foram promovidas atividades para reforçar o aprendizado, como pinturas e registros visuais do ciclo da água. As interações e participações das crianças durante o experimento evidenciaram o desenvolvimento de habilidades de observação e análise, como demonstrado pelos discursos destacados no texto “Tem água que nasce da terra, igual fonte.” “Eu acho que a água vem lá do céu junto com a chuva.” “O que acontece quando deixamos ou ficamos muito tempo no sol? Quando a gente fica no sol a gente fica todo fedido de suado” “Eu acho que quando a água vira fumaça ela vai lá pro céu e fica igual a nuvem branca.”

Isso é indicado pela presença de vários Indicadores de Alfabetização Científica (IAC), incluindo Classificação de Informações (4), Levantamento de Hipóteses (4) e Previsão (4). Esses indicadores são evidenciados ao descrever uma ação ou fenômeno que está associado a eventos específicos, e surgem ao tentar estabelecer conexões entre informações e hipóteses previamente consideradas.

As atividades experimentais investigativas são fundamentais na alfabetização científica, pois elas expandem a compreensão dos fenômenos e enriquecem o entendimento das descrições científicas no contexto das discussões e práticas educativas em ciências.

5.4 EXPERIÊNCIAS 4 E 5: COMO AS PLANTAS BEBEM ÁGUA?

Para a quarta e quinta experiências, introduziu-se uma rosa em um vaso na sala de aula, levantando a questão: "como as plantas bebem água?". O objetivo era que as crianças observassem a absorção e o transporte de água pelas plantas, desde as raízes até as folhas, abordando os objetivos e despertando a curiosidade sobre as necessidades hídricas das plantas, observar a absorção da água, reconhecer a importância da água para a saúde das plantas, estimular a participação ativa, o desenvolvimento de habilidades de observação, comunicação e expressão, além de promover o respeito pelo meio ambiente e a cooperação.

Foi enfatizado que as plantas, sendo vasculares, possuem vasos condutores para a circulação de água e nutrientes. Essa compreensão começou com a observação de que as plantas absorvem água do solo e a distribuem pelo tronco e folhas.

As crianças tiveram a chance de examinar a rosa, explorar suas texturas e cheiro, e representá-la em desenhos. Essas atividades visavam aprofundar a compreensão das crianças sobre a relação das plantas com a água e o ambiente.

Após retratar a rosa, realizaram sua plantação perto da horta. O lugar foi escolhido coletivamente com a ajuda de todas as crianças. Nesse momento, um aluno questionou se o lugar

escolhido recebia a “luz solar do sol”, mostrando que mesmo de forma simples as crianças já estavam incorporando em seu vocabulário alguns termos e conceitos mais científicos.

As experiências permitiram às crianças acompanharem diariamente o processo de coloração das pétalas das flores, ajudando-as a compreender como as plantas transportam água da terra até as folhas.

Na quarta experiência, dando sequência aos experimentos sobre a condução de água, utilizou-se dois copos de plástico transparente, um com água colorida e outro vazio. As crianças participaram ativamente, levantando hipóteses sobre o que aconteceria no experimento.

Durante a experiência, as professoras estimularam a curiosidade das crianças com perguntas sobre o movimento da água no papel toalha, como "Por que a água anda no papel toalha?" e "Como a água é transportada para o recipiente vazio?". Utilizaram corante alimentar azul para tornar visível a água fluindo, demonstrando como as moléculas de água aderem às do papel toalha, conforme descrito por Mourad (2013).

Este processo foi explicado como uma espécie de condução da água pelo papel, semelhante a uma mangueira ou canudo. As crianças observaram dois recipientes, um com água e outro sem, formulando hipóteses sobre como a água seria transferida de um para o outro. Uma aluna foi solicitada a misturar o corante na água, e todos observaram e discutiram as hipóteses sobre o fluxo da água.

Depois de um tempo para reflexão, as crianças compartilharam suas ideias sobre como transportar a água colorida para o copo vazio, com uma delas apresentando uma solução próxima do método real. A aluna teve a chance de testar sua hipótese, dobrando a papel toalha e colocando-o entre os copos para observação coletiva. Muitos questionamentos e hipóteses ocorreram durante a execução do experimento e após o seu término e todos foram analisados posteriormente.

No projeto, após experiências anteriores focadas na absorção e transporte da água pelas plantas, as crianças foram introduzidas a um quinto experimento que integrava os conceitos de cores primárias e secundárias com a absorção da água. O experimento envolvia corantes alimentícios de cores primárias (amarelo, vermelho e azul) e a observação de como estas cores se misturavam ao serem absorvidas pelo papel toalha, passando de um copo para outro. Este processo ilustrou a formação de cores secundárias, incentivando as crianças a explorarem e entenderem a mistura de cores.

Para a experiência, organizaram-se os copos alternando um com água colorida e um vazio, com papel toalha conectando-os. Durante o experimento, as crianças fizeram observações e levantaram hipóteses sobre o resultado da mistura de cores e a absorção da água. Perceberam que misturas específicas de cores primárias formam cores secundárias distintas, como verde, roxo e laranja. Isso gerou discussões sobre onde essas cores podem ser encontradas na natureza e levou a novas hipóteses,

como o impacto da altura dos copos na transferência de água e as possíveis cores resultantes de misturas adicionais.

Após o final das experiências as crianças realizaram uma atividade de pintura com guache, quando puderam explorar as tintas coloridas formando novas cores, nessa atividade puderam experimentar as texturas das folhas e galhos de árvores na colagem final.

Este experimento combinou aprendizado científico e artístico, permitindo que as crianças explorassem diversos conceitos e aprendizagens. Por meio da observação e da experimentação prática, elas desenvolveram uma compreensão mais profunda da ciência por trás das cores e do transporte de água, ao mesmo tempo em que exploravam sua criatividade e capacidade de formular e testar hipóteses. Nos discursos destacados no texto, observou-se comentários como “é só molhar o papel para encher o copo, mas nos vai colocar o papel, mas vai rasgar, vai ficar molhado.” “eu acho que se você virar a água no outro copo se colocar nos copos ele vira um cano. (papel)” “o papel é igual ao galho das plantas e leva a água para planta.” Vai misturar, todas as cores e ficar preto. “assim, enrola o papel e coloca aqui (colocou nos copos) que as águas vão se misturar e vai ficar tudo colorido.” “dois canudinhos aí vão passar mais rápido.” Esses discursos evidenciam o surgimento de características ao buscar estabelecer características para os dados obtidos, assim como ao fornecer uma garantia para o que é proposto em uma afirmação. Ao analisar os discursos das crianças, observa-se o aparecimento evidente dos grupos 1, 2 e 3 o que destaca ainda mais claro o predomínio dos Indicadores de Classificação de Informações (5), Raciocínio Proporcional (6), Levantamento de Hipóteses (14), Teste de Hipóteses (7) e Explicação (3). De acordo com Sasseron e Carvalho (2008), esses indicadores surgem ao buscar estabelecer características para as informações coletadas e as suposições levantadas por elas, além de relacionar essas informações às hipóteses já formuladas.

5.5 EXPERIÊNCIA 6: MINHOCÁRIO – TRABALHANDO COMPOSTAGEM

Na sexta experiência do projeto, focada no ambiente da horta, as crianças foram instigadas a explorar a presença de vida além das plantas. O objetivo era proporcionar experiências sensoriais com a matéria e ciclos naturais, construir um minhocário para compreender o solo como habitat e conscientizar sobre a destinação correta de resíduos orgânicos. A experiência incluiu entender o papel de detritívoros e decompositores, além de aprender sobre a vida das minhocas.

As visitas frequentes à horta, utilizando lupas, pás e rastelos, permitiram que as crianças observassem de perto a compostagem, uma técnica essencial para o cultivo de plantas e manejo de resíduos orgânicos. A atividade visava educar sobre a redução de lixo em aterros, aumentando a

fertilidade do solo e a produtividade das plantações. Os alunos foram incentivados a praticar a separação de alimentos em casa e na escola.

Os conceitos científicos explorados incluíram compostagem, detritívoros, decompositores, e a formação de chorume. As crianças aprenderam sobre a seleção de resíduos vegetais para decomposição eficiente, evitando carnes e frutas cítricas, e adicionando minhocas e serragem ao solo.

Durante as visitas à horta, os alunos observaram a atividade do solo e os animais que nele habitam, incluindo borboletas, formigas e minhocas. A experiência culminou na construção de um minhocário, onde os alunos empilharam camadas alternadas de terra, pó de giz, areia e esterco em um recipiente, como ilustrado na Figura 3. Este experimento proporcionou uma compreensão prática e visual do ciclo de vida no solo e a importância da biodiversidade no ecossistema da horta.

A atividade destacou a necessidade de experiências práticas e observacionais na educação infantil, conforme sugerido por Carson (2010), para manter a curiosidade inata das crianças e incentivá-las a redescobrir o mundo natural.

Este momento proporcionou uma discussão rica sobre a importância das minhocas para a saúde do solo, destacando o conceito de Carson (2010) de que um solo saudável abriga uma vida diversificada e é essencial para a sustentabilidade do ecossistema. As crianças exploraram o minhocário, observando a textura, o movimento e outros aspectos das minhocas.

Durante a experiência, houve uma interação significativa entre os alunos, promovendo a socialização, a troca de ideias e a construção do conhecimento coletivo. Moll (2004) ressalta a importância da aprendizagem colaborativa e da inclusão em grupos, e esta experiência refletiu esses valores. As crianças também participaram de uma "corrida de minhoca", uma atividade lúdica que permitiu a observação dos movimentos das minhocas.

A etapa do projeto que envolveu a experiência com o minhocário foi uma das mais prolongadas. Seu foco estava em auxiliar as crianças a compreender como a decomposição da matéria orgânica transforma o solo, destacando o papel essencial das minhocas nesse processo. Após a atividade, foram reservados momentos para reflexão e compartilhamento, nos quais os alunos expressaram suas observações e aprendizados.

A vivência com o minhocário desempenhou um papel fundamental no ensino às crianças sobre os ciclos naturais, a relevância dos decompositores no ecossistema e a interdependência entre todos os seres vivos. Ao observar os discursos destacados pelos alunos, percebemos comentários como “colocamos a folhinha porque as folhinhas vão servir de alimentação para a minhoca.” “. estava claro lá no parque né? e quando a tia colocou o álcool perto dela o que aconteceu? na terra (movimentos das mãos para baixo, sinalizando que entraram na terra)” “Por que aumentou o número das minhocas que

colocamos na horta? - Foi muito fofo de ver as minhocas pequenininhas, nasceram porque as minhocas tiveram bebê., ficou grávida aí elas tiveram bebezinho.”

Por meio de observações práticas e discussões dos alunos, foram observados conhecimentos sobre ecologia, sustentabilidade e respeito pela natureza, consolidando conceitos de ciência e meio ambiente. Ao analisar os discursos das crianças, constatamos que apresentam consistência similar à análise realizada na etapa experimental anterior. Diferentes Indicadores de Alfabetização Científica (IAC) foram identificados, com ênfase nos IAC de Classificação de Informações (4), Levantamento de Hipóteses (4), Teste de Hipótese (4), Justificativa (6) e Explicação (9), que se manifestam ao fornecer uma garantia para o que é sugerido em um discurso qualquer, estabelecendo conexões entre informações e hipóteses previamente consideradas. Também é destacado o Raciocínio Proporcional (3) dos alunos, indicando que estão começando a estruturar de maneira mais eficaz seus pensamentos. Percebe-se que as crianças conseguiram relacionar ideias e conhecimentos entre os diferentes experimentos.

5.6 EXPERIÊNCIA 7 E 8 - TRABALHANDO O CORPO: OS CINCO SENTIDOS

As experiências finais integraram conceitos científicos sobre os cinco sentidos, promovendo um aprendizado interativo e sensível às necessidades e curiosidades das crianças, enquanto reforçavam a conexão entre os conceitos aprendidos e as experiências do dia a dia. A metodologia aplicada destacou a importância de experiências sensoriais para o desenvolvimento infantil, oferecendo um ambiente educacional enriquecedor e inclusivo.

As experiências foram enriquecidas pela discussão sobre a função de cada sentido no corpo humano e a importância do respeito e empatia para com as pessoas com deficiências sensoriais ou físicas.

Na sétima experiência, aplicou-se a metodologia Rotação de Estações, proporcionando aos alunos uma exploração rica e diversificada dos sentidos humanos. Por meio de atividades lúdicas, as crianças foram incentivadas a desenvolver sua cognição, linguagem, habilidades sociais e emocionais, enquanto exploravam seus sentidos de visão, tato e audição.

Em uma das estações, abordou-se a temática do coronavírus, ilustrando a importância da higiene das mãos por meio de uma atividade prática e divertida intitulada de como se prevenir do coronavírus. Esta estação visou esclarecer o processo de infecção viral e a transmissão do coronavírus, bem como enfatizar a importância de medidas de prevenção, como a lavagem das mãos.

Conforme Moll (2004), a escola cria espaços sociais para construir comportamentos e conhecimentos. Nesta atividade, representaram-se as bactérias e vírus usando tempero em água. Os

alunos observaram como o tempero aderiu ao dedo sem detergente, simbolizando a facilidade com que os germes aderem à pele.

Posteriormente na atividade sobre a prevenção do coronavírus, demonstrou-se o efeito do detergente em repelir o tempero, representando a eficácia do sabão na remoção de germes. Esse experimento foi usado para explicar a necessidade de lavar as mãos corretamente com água e sabão e a importância de evitar tocar olhos, nariz e boca para prevenir a contaminação. As professoras orientaram as crianças sobre a técnica adequada de lavagem das mãos, ressaltando a relevância deste hábito para a saúde.

Outra estação permitiu aos alunos explorarem grãos variados, utilizando o tato para diferenciar suas texturas e a audição para identificar os sons produzidos por eles em garrafas PET. Essa atividade explorou a capacidade de discriminação sensorial e auditiva das crianças.

Na última estação, as crianças exploraram o sentido da audição. A atividade incluiu vídeos musicais e a utilização de instrumentos construídos pelas próprias crianças, proporcionando um momento de aprendizado divertido e interativo. Esta estação foi especialmente apreciada pelos alunos, sendo um momento lúdico e educativo para encerrar as atividades em grupo.

As experiências visaram não só o conhecimento científico, mas também o desenvolvimento de habilidades sociais, cognitivas e emocionais, em um ambiente de aprendizagem dinâmico e interativo.

Após a análise dos discursos das crianças, observou-se que os alunos fizeram uso de quase todos os IAC aparecendo com mais frequência os indicadores de Raciocínio Proporcional e o de Explicação, assim, observa-se que nas falas dos alunos aparecem a estruturação do pensamento deles atribuindo certa coerência a suas argumentações, demonstraram perceber que existe relação entre as experiências realizadas.

5.7 EXPERIÊNCIA 8: TRABALHANDO O CORPO, OS SENTIDOS - OLFATO E PALADAR – INTRODUÇÃO ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

Para a oitava e última experiência do projeto, foi organizada uma atividade de adivinhação envolvendo olfato e paladar, onde os alunos, com os olhos e nariz vendados, tentavam identificar diferentes alimentos. A atividade revelou que, com o nariz tampado, era mais difícil para as crianças identificarem os sabores, enquanto com apenas os olhos vendados, conseguiam discernir os cheiros e sabores mais facilmente.

Durante a experiência, os alunos foram questionados sobre as características dos alimentos, como acidez e doçura, e suas preferências alimentares. A atividade serviu também como uma introdução à conversa sobre alimentação saudável e o consumo de produtos naturais. As crianças foram

levadas à horta da escola, onde colheram vegetais como cenouras, tomates e alfaces. Depois, na sala de aula, manusearam e prepararam os alimentos colhidos para degustação, integrando aprendizado prático com conceitos de alimentação saudável. Essa abordagem lúdica e interativa, conforme descrito por Fortuna (2011), cria um ambiente de aprendizagem seguro e contínuo, onde a participação ativa das crianças é incentivada.

Buck (2002) explica que olfato e paladar são órgãos sensoriais interconectados que transmitem as propriedades dos alimentos ao cérebro. O olfato é mais sensível que o paladar e, portanto, transmite informações ao cérebro mais rapidamente. Isso significa que muitas vezes o que se percebe como sabor é, na realidade, o cheiro detectado pelas células especializadas.

A experiência foi realizada em pequenos grupos, com alunos alternando entre serem os degustadores vendados e os que ofereciam alimentos, e um aluno anotando os resultados com a ajuda do professor. Essa atividade permitiu explorar conceitos sensoriais de maneira prática e envolvente.

Por fim, realizaram-se as análises dos últimos discursos que as crianças apresentaram durante a experiência e as rodas de conversas. A avaliação das experiências realizadas evidenciou uma menor incidência no uso dos indicadores pertencentes ao primeiro grupo, enquanto se observou um incremento notável nos indicadores de Teste de Hipóteses e Explicação. Esses achados indicam que as atividades propostas ofereceram aos alunos uma estrutura eficaz para conduzir experimentos e explorar novas abordagens, estimulando-os a apresentar a explicação e demonstrar entendimento dos temas estudados.

Ao longo das experiências, os alunos desenvolveram uma compreensão mais profunda sobre como utilizamos nosso corpo para explorar o mundo. Reconheceram a função e o nome de cada sentido e associaram-nos aos seus respectivos órgãos. Essa compreensão ajudou-os a perceber que cada sentido desempenha um papel específico em diferentes experimentos.

Os alunos demonstraram a aquisição de habilidades relevantes para a Alfabetização Científica (AC) e adquiriram um conhecimento considerável sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), como expresso em suas falas ao longo da maioria dos experimentos. “tia, a gente vai usar a visão dos olhos e o tato. a gente virá aqui para achar o par igual.” “as pessoas que não enxergam não podem jogar né tia.” O que acontece quando tocamos em objeto qual sentido usamos? Se estes objetos estiverem sujos e não lavamos a mão corretamente, o que acontece? - É o tato. - Vai ficar tudo no dedo dele, igual quando a gente coloca a mão em lugar sujo de poeira e bactérias, né tia.” “E como podemos evitar estas sujeiras e bactérias? – Temos que lavar as mãos com sabão, vai limpar a sujeira.” “O que houve com as bactérias (orégano) quando colocamos detergente? – Nossa, tia, a sujeira e as bactérias

“fugiram” do dedo. É porque o dedo fica escorregadio e os vírus escorregam. Meu pai quando pego coronavírus tia, perdeu o cheiro do nariz.”

Essas competências e conhecimentos são fundamentais para o desenvolvimento de ideias lógicas e objetivas sobre fenômenos naturais, conforme descrito por Sasseron e Carvalho (2008).

Identificou-se a aprendizagem científica como um processo de diálogo, no qual os alunos transitam de uma linguagem abstrata e comum para uma linguagem científica com aspectos específicos. As linguagens utilizadas são consideradas simbolicamente complementares, em vez de mutuamente exclusivas.

Ao longo da implementação das oito experiências no decorrer do projeto, os discursos dos alunos foram registrados e subsequentemente transcritos a partir dos vídeos gravados durante a execução dos experimentos. A Tabela 1, a seguir, oferece uma visão geral do aparecimento dos Indicadores de Alfabetização Científica (IAC) ao longo das oito experiências. A análise dos indicadores mostra como os alunos foram capazes de aplicar e desenvolver habilidades científicas, utilizando uma linguagem científica mais sofisticada e demonstrando um entendimento mais amplo dos conceitos e fenômenos abordados.

TABELA 1 - Indicadores de Alfabetização Científica

GRUPO	IAC	EXPERIÊNCIAS								Total
		1ª	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	7ª	8ª	
1º	Seriação de Informações									0
	Organização de Informações	1	1	2	2	0	2	1	0	9
	Classificação de Informações	1	2	4	3	2	4	1	2	19
2º	Raciocínio Lógico	1	1	2	1	1	1	2	2	11
	Raciocínio Proporcional	1	1	2	4	2	3	3	3	19
3º	Levantamento de Hipóteses	7	4	4	8	6	4	2	3	38
	Teste de Hipóteses	0	2	1	7	0	4	2	5	21
	Justificativa	2	3	2	2	1	6	2	2	20
	Previsão	1	4	4	3	3	3	2	0	20
	Explicação	3	3	4	5	0	9	4	7	35

Fonte: autoria própria com base nos dados coletados

A Tabela 1 detalha os IAC baseados em relatos de professoras, transcrições de vídeo, e observações do pesquisador. Os dados mostram que, enquanto a maioria dos indicadores se manteve estável, houve um aumento significativo no indicador de Explicação. Isso indica um crescimento progressivo na habilidade de argumentação das crianças à medida que participavam de mais experiências.

O desenvolvimento dos IAC neste contexto educacional enfatiza a importância do processo investigativo orientado pelo professor, mostrando que a interatividade na construção do discurso é um aspecto chave, conforme apontado por Sasseron e Carvalho, (2008). Este processo didático é flexível

e pode ser integrado a várias ferramentas educacionais, contanto que haja prática e realização investigativa conforme a orientação docente.

A Figura 2 incluída no estudo, ilustra claramente a frequência de cada IAC ao longo das experiências, fornecendo uma visão abrangente dos resultados obtidos na pesquisa. Essa visualização permite uma compreensão mais clara da evolução do desenvolvimento das habilidades científicas dos alunos ao longo do projeto.



Fonte: autoria própria com base nos dados coletados.

O gráfico na Figura 4 do projeto desenvolvido evidencia altos índices no indicador de Levantamento de Hipóteses, seguido por Explicação e outros indicadores como Raciocínio Proporcional e Teste de Hipóteses. Notavelmente, o indicador de Seriação de Informações não se destacou, sugerindo, conforme Sasseron e Carvalho (2008), limitações na capacidade investigativa dos alunos, possivelmente devido à falta de experiência em realizar experimentos. Este aspecto indica um nível mais inicial de Alfabetização Científica (AC).

A baixa ocorrência de indicadores de pensamento lógico pode ser atribuída às características de desenvolvimento das crianças em idade pré-escolar, que continuam na fase de manipulação do concreto e têm dificuldades com conceitos abstratos. Segundo Silva e Lorenzetti (2020), crianças nessa idade priorizam a lógica dos processos mentais e a capacidade de distinguir objetos por suas semelhanças e diferenças.

O gráfico demonstra que os indicadores de Levantamento e Teste de Hipóteses, assim como Explicação, são fundamentais para avaliar a apropriação da linguagem científica e habilidades relacionadas à AC. Esses indicadores, mesmo quando as crianças apresentam argumentos iniciais inconsistentes ou incoerentes, proporcionam oportunidades para o desenvolvimento de ideias e explicações que se tornam mais complexas e coerentes ao longo do tempo.

A AC não exige conhecimento abrangente sobre ciência, mas sim um entendimento sólido em áreas específicas e como este conhecimento impacta a vida e o meio ambiente. Essa abordagem não se limita a transmitir conceitos e métodos científicos; ela inclui a compreensão da natureza da ciência e seu impacto recíproco na sociedade e no meio ambiente, permitindo a formação de indivíduos capazes de interagir de forma informada e responsável com seu entorno.

6 CULMINÂNCIA

Para finalizar o projeto, foi compilada uma série de registros das atividades realizadas, produzindo uma coletânea de desenhos, fotos e descrição das atividades desenvolvidas, em forma de “livro”. Cada aluno recebeu uma cópia e uma muda para plantar em casa ou próximo à escola para que fosse significativo para eles.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa investigou os discursos das crianças, os quais foram utilizados como base para compreender o processo de Alfabetização Científica (AC) na educação infantil. Os resultados evidenciaram que a AC se desenvolveu por meio de uma sequência didática embasada na experimentação. Ao longo desse processo, foi observado que as crianças adquiriram uma consciência que conduziu à Alfabetização Científica, consolidando-se e desenvolvendo-se através da compreensão dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Essa consciência revelou uma compreensão, mesmo que superficial, de conceitos científicos. Assim, a pesquisa reforça a visão da ONU sobre a educação como um elemento transformador, intrinsecamente vinculado ao desenvolvimento sustentável.

As crianças, ao longo do projeto, mostraram mudanças significativas em seu comportamento e pensamento, construindo conhecimentos sólidos baseados em observações concretas e compreendendo as relações entre fenômenos naturais. A pesquisa ressaltou a relevância do papel do professor ao guiar e fortalecer as ideias dos alunos, estimulando a formulação de hipóteses e esclarecendo dúvidas. A AC, abordada de maneira sensível às peculiaridades das crianças, prepara os indivíduos para um mundo influenciado pela ciência e tecnologia, demonstrando a importância das atividades práticas e investigativas na construção da AC.

Resultados indicam que enquanto alguns Indicadores de Alfabetização Científica (IAC) mantiveram uma média constante, outros, como o Indicador de Explicação, mostraram crescimento significativo, refletindo o desenvolvimento da capacidade argumentativa das crianças. Este progresso nos IAC sugere o desenvolvimento do raciocínio lógico, interconexão de ideias e compreensão

contextualizada dos fenômenos estudados. A prática da Alfabetização Científica (AC) é essencial para dotar as crianças com habilidades críticas e informadas para abordar questões científicas, ressaltando a importância de experiências que desenvolvem a compreensão científica no contexto escolar e motivam a aplicação dessa compreensão de maneira prática e relevante.

REFERÊNCIAS

- Amaral, L. O. F., & Silva, A. C. (2000). Trabalho Prático: Concepções de professores sobre as aulas experimentais nas disciplinas de Química Geral. *Cadernos de Avaliação*, 1(3), 130-140.
- Bacich, L., & Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. São Paulo: Penso Editora.
- Belluzzo, R. C. B. (2018). Competência em informação (CoInfo) e midiática: inter-relação com a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) sob a ótica da educação contemporânea. *Folha de Rostto*, 4(1), 15-24.
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base nacional comum curricular*. Brasília: MEC/SEB.
- Brasil, Lei Federal n. 9394/96; Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional; p. 24, jul. 2005.
- Buck, L. B. (2002). Olfração e gustação: os sentidos químicos. In: Kandel ER, Schwartz JH. *Princípios da neurociência*, 4. ed. Barueri: Manole, 625-647.
- Bybee, R. W. (2015). *Science and technology education for the elementary years: Frameworks for curriculum and instruction*. National Science Teachers Association (NSTA) Press.
- Carson, R. (2010). *Primavera Silenciosa*. São Paulo: Gaia.
- Carvalho, A. M. P., & Gil-Pérez, D. (2011). *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*, 10. ed. São Paulo: Cortez.
- Charmaz, K. (2009). *A Construção da Teoria Fundamentada: guia prático para análise qualitativa*. Porto Alegre: Artmed.
- Creswell, J. W. (2014). *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: escolhendo entre cinco abordagens*, 3. ed. Porto Alegre: Penso.
- Fortuna, T. R. (2011). O lugar do brincar na educação infantil. *Pátio- Educação Infantil*, 8-10.
- Gasparin, J. L. (2002). *Uma didática para a pedagogia histórico-crítica*. São Paulo: Campinas.
- Giani, K. (2010). *A experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma aprendizagem significativa*. Tese (Mestrado em Ensino de Ciências) -Universidade de Brasília, Brasília.
- Horn, M. B., Staker, H., & Christensen, C. (2015). *Blended: usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Porto Alegre: Penso Editora.
- Libório, T. R. (2021). A importância dos ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, no desafio da educação para os direitos humanos. *RIDH | Bauru*, 9(1), 275-296, jan./jun.
- Lima, K. E. C., & Teixeira, F. M. (2018). A atividade experimental como estrutura para o ensino de Ciências no CECINE nos anos de 1960 e 1970. *Eccos – Revista Científica*, (45), 177-190.

- Miller, J. D. (1983). Scientific literacy: A conceptual and empirical review. In *Daedalus*, (112), 29-48.
- Moll, J. (Ed.). (2004). *Educação de Jovens e Adultos*. Porto Alegre: Mediação.
- Moraes, R., & Galiuzzi, M. C. (2020). *Análise textual discursiva*, 3. ed. Ijuí: Unijuí.
- Moreira, P. A. A. M., Silva, M. P. L., & Luz, M. P. (2009). *Educação ambiental na escola*.
- Mourad, A. L. (2013). Absorção de água por materiais celulósicos. *Boletim de Tecnologia e Desenvolvimento de Embalagens: ITAL*, 25(1), 1-5, abr.
- Nunes, T. (2022). Como oportunizar a alfabetização científica em sala de aula. Disponível em: <https://pontodidatica.com.br/oportunizar-alfabetizacao-cientifica/>. Acesso em: 20 out. 2022.
- Organização das Nações Unidas Brasil. (1948). *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Recuperado de <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 6 out. 2022.
- Piaget, Jean. (1973). *A psicologia*, 2. ed. Lisboa: Livraria Bertrand.
- Rosa, C. W., Perez, C. A. S., & Drum, C. (2007). Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, 12(3), 357-368.
- Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2008). Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, 13(3), 333-352.
- Sasseron, L. H., & de Carvalho, A. M. P. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59-77.
- Soares, A. C., Mauer, M. B., & Kortmann, G. L. (2013). Ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios em Canoas-RS. *Educação, Ciência e Cultura*, 18(1), 51-61.
- Siqueira, L. C. C., Sousa Neto, M. V., & Oliveira, F. K. (2020). Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP): um relato sobre o uso do Life Cycle Canvas (LCC)® na educação básica. *Prometeu*, Natal, 6(6), 1-17.
- UNESCO. (2017-2018). *Relatório de Monitoramento Global da Educação*. Disponível em: <https://pt.unesco.org/fieldoffice/brasil>. Acesso em: 25 jul. 2022.
- Valente, J. A., Almeida, M. E. B., & Geraldini, A. F. S. (2017). Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. *Revista Diálogo Educacional*, 17(52), 455.
- Vygotsky, L. S. (2001). *A construção do pensamento e da linguagem*. (P. Bezerra, Trad.) São Paulo: Martins Fontes.