

## ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS: CONTRIBUIÇÕES DO RECURSO DIGITAL PADLET NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

*Scientific literacy in the early years: contributions of the digital padlet resource in the teaching and learning process*

**Fabiana Martins de Freitas** [[fabiana.freitas@aluno.uepb.edu.br](mailto:fabiana.freitas@aluno.uepb.edu.br)]  
**Evanize Custódio Rodrigues** [[evanize.rodrigues@aluno.uepb.edu.br](mailto:evanize.rodrigues@aluno.uepb.edu.br)]  
**Marcia Adelino da Silva Dias** [[marciaadelinosilva@gmail.com](mailto:marciaadelinosilva@gmail.com)]  
*Universidade Estadual da Paraíba*  
*R. Baraúnas, 351 – Bairro Universitário, Campina Grande - PB*

Recebido em: 19/09/2023

Aceito em: 21/04/2024

### Resumo

O Ensino de Ciências constitui um caminho relevante na formação de cidadãos críticos e atuantes na sua realidade. Por isso, é essencial ofertar um ensino de qualidade, para que este ganhe significado na vida do aluno desde os anos iniciais de escolaridade. Devido aos diversos entraves existentes no cenário educacional, nem sempre o Ensino de Ciências atinge os objetivos previstos. Nesse direcionamento, a presente pesquisa objetiva investigar contribuições de uma proposta didática no processo de Alfabetização Científica de alunos dos anos iniciais, destacando o uso da plataforma digital Padlet como recurso para evidenciar possíveis indicadores. O estudo apoiou-se na metodologia da pesquisa qualitativa descritiva e como instrumentos de coleta de dados utilizou-se a observação e análise das produções realizadas pelos participantes. A proposta pedagógica desenvolvida em campo utilizou-se da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos e dos Indicadores da Alfabetização Científica. A proposta foi realizada com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do interior do Nordeste do Brasil. O recurso Padlet foi utilizado com a finalidade de evidenciar indicadores da Alfabetização Científica do público-alvo. A partir dos resultados analisados, constatou-se a presença de alguns indicadores da Alfabetização Científica fato que aponta que a intervenção pedagógica trouxe contribuições positivas para construção dos conhecimentos dos colaboradores; observou-se ainda que o uso de recursos como o Padlet pode ajudar o professor a avaliar se os estudantes estão (ou não), em processo de Alfabetização Científica.

**Palavras-chave:** Alfabetização Científica; Ciências nos Anos iniciais; Tecnologias digitais.

### Abstract

Teaching Science constitutes a relevant path in the formation of critical and active citizens in their reality. Therefore, it is essential to offer quality education, so that it gains meaning in the student's life from the early years of schooling. Due to the various existing obstacles in the educational scenario, Science Teaching does not always reach the expected objectives. In this direction, the present research aims to investigate contributions of a didactic proposal in the scientific literacy process of students in the early years, highlighting the use of the Padlet digital platform as a resource to highlight possible indicators. The study was based on the methodology of descriptive qualitative research and as instruments for data collection, observation and analysis of the productions carried out by the participants were used. The pedagogical proposal developed in the field used the

methodology of the Three Pedagogical Moments and Scientific Literacy Indicators. The proposal was carried out with students in the 4th year of Elementary School at a public school in the interior of Northeast Brazil. The Padlet resource was used with the purpose of highlighting indicators of the scientific literacy of the target audience. From the results analyzed, it was verified the presence of some indicators of Scientific Literacy, a fact that points out that the pedagogical intervention brought positive contributions to the construction of the knowledge of the collaborators; it was also observed that the use of resources such as the Padlet can help the teacher to assess whether the students are (or are not) in the process of scientific literacy.

**Keywords:** Scientific literacy; Science in the Early Years; Digital Technologies.

## 1. INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências (EC) constitui um caminho relevante para a formação de cidadãos que entendam e atuem na sua realidade. Sendo assim, é essencial ofertar um ensino de qualidade, que possa oportunizar um EC com significado, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Ainda que componha todo currículo da escolarização básica, é nos anos iniciais que esse campo de conhecimento começa a ser desbravado, para então construir a base da compreensão científica dos alunos. É também nesse nível de ensino que os alunos estão iniciando a construção da sua própria percepção de mundo e compreensão de fenômenos sociais, naturais e tecnológicos.

Nessa perspectiva, se faz urgente pensar em práticas apropriadas, que englobem os mais variados recursos pedagógicos, inclusive, digitais, para que os conhecimentos possam ser construídos, assimilados e vivenciados pelos alunos. Por isso, a educação em Ciências necessita superar as barreiras que limitam o tratamento do objeto de conhecimento à mera transmissão de informações, que, muitas vezes, são depositadas de significados.

A esse respeito, compreendemos que muitas práticas de ensino continuam fortemente ancoradas em práticas tradicionais, entendidas aqui como aquelas que não possibilitam o aluno questionar, se posicionar e expor suas opiniões. Práticas essas que colaboram para transmissão acrítica do conhecimento, com ênfase na memorização, caracterizando o que Freire (1987) chamava de educação bancária. Apesar de ser uma crítica antiga, os pressupostos da Educação bancária continuam presentes em muitas escolas, em que muitos educadores, sobretudo de Ciências, limitam suas práticas à transmissão de conceitos.

Contudo, é importante mencionar que muitas melhorias já foram incrementadas no ensino, sobretudo, quando pensamos no vasto universo de recursos pedagógicos, sobretudo digitais, que estão sendo inseridos na dinâmica das aulas. A pandemia do Coronavírus, em 2020, por exemplo, foi um marco influente na inserção dessas ferramentas na educação. Apesar de caracterizar um momento fatídico na história da humanidade, a pandemia obrigou as escolas a se reinventarem para não paralisar o processo de ensino. Com isso, à medida em que as TDIC passaram a fazer parte da rotina escolar e pedagógica de várias redes de ensino brasileiras, trouxeram consigo diversas oportunidades para professores e alunos acessar e construir conhecimento.

Com isso, ficou evidenciado que os recursos digitais, que estão amplamente difundidos no atual cenário da sociedade, devem ganhar mais espaço na escola e permanecer no cotidiano das aulas ampliando, assim, as perspectivas de ensino e aprendizagem.

No cenário diversificado de plataformas, aplicativos, software e outros, as ferramentas digitais estão sendo exploradas para finalidades educativas, a exemplo do Padlet, que se caracteriza como um mural virtual interativo, que apresenta notória flexibilidade e interatividade para que o usuário e/ou

aluno possa exercer seu protagonismo. Mencionamos, a princípio, o Padlet, por ser a ferramenta digital explorada nessa investigação. Contudo, é válido mencionar que as tecnologias por si só não garantem o aprendizado, por isso, destacamos a importância do papel docente, que deve unir conhecimentos pedagógicos, científicos e tecnológicos no seu planejamento de ensino para atingir os objetivos de aprendizagem.

Nessa perspectiva, objetivamos investigar as contribuições de uma proposta didática abordando o conteúdo seres vivos e não vivos, no processo de Alfabetização Científica de estudantes dos anos iniciais, enfatizando o uso da ferramenta digital Padlet como recurso que pode auxiliar o professor a detectar possíveis indicadores.

Almejamos que esse estudo possa colaborar com todos os pesquisadores que investigam sobre metodologias de ensino em Ciências, bem como que possa trazer melhorias e perspectivas de avanço nesse campo de estudo, sobretudo no que se refere ao Ensino de Ciências nos anos iniciais.

## **2. APONTAMENTOS TEÓRICOS ACERCA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA**

Antes de adentrarmos na temática da Alfabetização Científica (AC), é importante mencionarmos como ela passou a ser um dos principais objetivos do Ensino de Ciências (EC). Por isso, um breve percurso histórico se faz necessário.

O termo Alfabetização Científica foi usado pela primeira vez em 1958, pelo pesquisador Paul Hurd. Hurd (1958) em seu artigo “Science Literacy: *Its Meaning for American Schools*” buscou abordar sobre as lacunas existentes na abordagem dos conhecimentos científicos nas escolas americanas. Nessa época, a preocupação do EC concentrava-se na formação de futuros cientistas.

Nas décadas seguintes, sobretudo nos anos 70, diante de tantos acontecimentos de natureza social, econômica e ambiental, percebeu-se que o EC precisava colaborar para a compreensão pública da ciência, ou seja, havia a necessidade de um ensino que possibilitasse que a ciência fosse compreendida por todos e não somente por cientistas. Foi nesse contexto que o movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) surgiu e passou a ganhar espaço, inclusive, nos currículos educacionais. Com isso, a Alfabetização Científica que antes era de interesse da formação cientista, passa a aparecer como proposta no currículo de ciências como parte da formação para a cidadania, pois compreendia-se que quanto mais os alunos fossem alfabetizados em assuntos científicos, haveria mais possibilidades da construção de uma sociedade melhor.

Ainda na década de 70, é válido ressaltar que o fortalecimento dos cursos de pós-graduação começou a impulsionar as pesquisas científicas no campo do Ensino de Ciências. Nas décadas seguintes, nos anos 80, segundo Krasilchic (2008), era crescente o número de pesquisadores desse campo que tinham interesse em pesquisar sobre problemáticas provenientes da área de Biologia, Física, Química e Matemática. Nesse aspecto, a Alfabetização Científica ganhou força e passou a ser ainda mais difundida nos espaços de pesquisas.

Outro marco importante, aconteceu no ano 2000, quando a Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Nível Superior) resolveu criar a Área de Ensino de Ciências e Matemática, dissociando-a da Área da Educação, a qual fazia parte. O Ensino de Ciências, que antes integrava a área de Educação, passou por essa ruptura de área por entender que seus pesquisadores lidam com problemas de pesquisas que emergem do seu próprio campo de formação, seja Biologia, Química ou Física e não somente com problemas provenientes da Educação no seu contexto global. Outra mudança significativa ocorreu em 2011, quando a Capes resolveu extinguir a Área de Ensino de

Ciências e Matemática, fazendo com que cursos dessa área passassem a integrar a Área de Ensino (CAPES, 2019), e assim permanecem até os dias atuais.

Diante desse breve panorama, podemos observar que o Ensino de Ciências (EC) percorreu um longo caminho para se consolidar na Área de Ensino que se encontra hoje. Tais mudanças favoreceram na ampliação e aprofundamento de pesquisas envolvendo a AC, focalizando a formação dos cidadãos diante de uma sociedade plural que vive em constantes mudanças.

Nessa perspectiva, concordamos com Sasseron (2015, p. 51) ao afirmar que:

*“A Alfabetização Científica tem se configurado no objetivo principal do ensino das ciências na perspectiva de contato do estudante com os saberes provenientes de estudos da área e as relações e os condicionantes que afetam a construção de conhecimento científico em uma larga visão histórica e cultural”.*

Mesmo sabendo que a AC é um dos principais objetivos do EC e que sua promoção na Educação Básica é uma tarefa indispensável, nem sempre essa finalidade é atingida, pois existem muitos desafios que as escolas e, conseqüentemente, os docentes enfrentam ao abordar os conteúdos científicos.

Tais desafios relacionam-se à formação de professores, à estrutura organizacional do currículo e até mesmo à estrutura escolar. Mesmo sabendo da prevalência desses e de outros entraves identificados no cenário do EC, a AC precisa se caracterizar como meta a ser perseguida continuamente, conforme defende Lorenzetti (2021).

Para este autor, a AC é entendida como um processo em que a linguagem científica ganha significado na vida do aluno, levando-o a ampliar seu repertório de saberes para atuar na sociedade. Assim, ainda de acordo Lorenzetti (2021), entende-se que “Capacitar os educandos com conhecimentos científicos proporcionará a eles condições para participarem ativamente de debates e situações que envolvem o conhecimento científico” (p. 53).

O documento de caráter normativo que rege o currículo da Educação Básica Brasileira, Base Nacional Comum Curricular (BNCC) menciona que no decorrer do Ensino Fundamental, a área das Ciências da Natureza deve se comprometer com o letramento científico do aluno. Este documento (BRASIL, 2017) deixa enfatizado que esse tipo de letramento deve conduzir o aluno a “[...] compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (p. 321). O documento nos conduz para uma compreensão que não basta usar o conhecimento científico para entender fatos do cotidiano, se faz necessário atuar e transformar a sua realidade.

Existem diversas formas de o professor realizar a promoção da AC nas aulas de ciências, como também, há muitas maneiras de verificar se esse processo está sendo incorporado no aprendizado dos alunos. Dessa forma, trazemos aqui um breve levantamento teórico que aponta a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MP) e os Indicadores da Alfabetização Científica (IAC) como possíveis aliados para a promoção e verificação da AC na rotina das aulas de ciências.

Os 3MP é uma metodologia proposta por Delizoicov e Angotti (1990), que, aliada à uma sequência didática no planejamento docente, pode representar um meio para a promoção da AC. Os 3MP são: Problematização inicial, Organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

Na problematização inicial, o professor faz uma sondagem, por meio de indagações, para que os alunos exponham seus saberes, provenientes do senso comum, em torno da temática estudada. É nessa problematização que o aluno deve ser conduzido a sentir a necessidade de aprender outros conhecimentos, além dos que ele já possui, para explicar os fenômenos estudados, afirmam Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2018).

Na Organização do conhecimento, segundo Delizoicov e Angotti (1990), deve ser incorporado metodologias e abordagens pedagógicas para que os saberes científicos sejam compreendidos pelos alunos e para que eles consigam “[...] perceber a existência de outras visões e explicações para as situações e fenômenos problematizados e, de outro, a comparar esse conhecimento com o seu, de modo a usá-lo, para melhor interpretar aqueles fenômenos e situações” (p. 55). São as variadas metodologias e as abordagens epistemológicas que conduzirão o aluno nesse processo de compreensão e construção do conhecimento.

No último momento pedagógico, a Aplicação do conhecimento, todo o conhecimento científico que vem sendo trabalhado nas etapas anteriores deverá ser sistematizado pelo aluno a fim de compreender e explicar situações e fenômenos estudados inicialmente, bem como da sua vida cotidiana, afirmam Delizoicov e Angotti (1990). A intenção é fazer com que o aluno se sinta capaz de articular todo o conhecimento construído para compreender, questionar e intervir, de maneira crítica, em fatos ao seu redor.

É importante mencionar que os 3MP devem estar bem articulados em toda sequência didática do professor e que este tenha clareza, domínio e intencionalidade com os conteúdos que pretende abordar. Contudo, é válido mencionar que incorporar essa metodologia não é a garantia de promoção da AC nas aulas de ciências. Por isso, faz-se necessário que o docente avalie se os seus alunos estão ou não aprendendo os conteúdos trabalhados.

Nesse sentido, as autoras Sasseron e Carvalho (2008) apresentam os Indicadores da AC, que podem ser compreendidos como pistas que indicam se as habilidades que se espera de uma pessoa alfabetizada em assuntos científicos estão sendo desenvolvidas e que “[...] podem nos fornecer evidências se o processo de Alfabetização Científica está se desenvolvendo entre estes alunos” (p. 337). A tabela abaixo apresenta os IAC e quais competências podem ser observadas em cada indicador:

**Tabela 1:** *Indicadores da Alfabetização Científica (extraído de Sasseron & Carvalho, 2008, adaptado pela autora)*

<b>Indicadores</b>	<b>Competência observada</b>
<b>1.</b> Sieriação de informação	Apresentar dados ou lista relacionados ao conteúdo estudado.
<b>2.</b> Organização de informação	Discutir sobre o conteúdo, somando informações que o aluno já sabia com os novos conhecimentos.
<b>3.</b> Classificação de informação	Ser capaz de atribuir hierarquia nas informações estudadas, atribuindo relação entre estas.
<b>4.</b> Raciocínio lógico	Apresentar e expor ideias e pensamentos.
<b>5.</b> Raciocínio proporcional	Apresentar como o pensamento está estruturado, demonstrando a interdependência entre as ideias.
<b>6.</b> Levantamento de hipótese	Levantar suposições sobre o tema, que podem ser afirmações ou perguntas.
<b>7.</b> Teste de hipótese	Provar ou refutar as hipóteses anteriormente levantadas.
<b>8.</b> Justificativa	Ser capaz de explicar fatos com afirmações seguras.
<b>9.</b> Previsão	Explicar fenômenos que podem acontecer, baseando suas afirmações em prováveis acontecimentos.
<b>10.</b> Explicação	Relacionar as informações e hipóteses, por meio de argumentos.

É a partir da presença desses indicadores que o professor poderá avaliar se, no desenrolar de sua sequência didática, os alunos deram pistas se estão ou não em processo de AC. Por isso, faz-se

necessário que o professor os conheça para implementar no seu planejamento avaliativo. Perceber a presença dos IAC, requisita recursos e metodologias diversificadas, uma vez que estes só são observados quando os alunos são desafiados a se posicionar, argumentar, opinar, questionar, expor, explicar, demonstrar, além de outras destrezas.

A metodologia dos 3MP e os IAC são frutos de pesquisas científicas que trazem colaboração significativas para o Ensino de Ciências. Apesar das inúmeras lacunas ainda existentes nessa área, é preciso reconhecer que há expressivos esforços por parte dos pesquisadores em fazer com que o EC possa colaborar na formação para o exercício da cidadania e para a convivência e o bem estar global.

### 3. O USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O aprendizado dos conteúdos científicos requisita um conjunto de elementos que precisam estar alinhados aos objetivos de ensino. Esses elementos envolvem planejamento, metodologia, prática docente, domínio dos conteúdos por parte dos professores, além dos recursos a serem utilizados. Todos esses elementos são essenciais quando pensamos no processo de ensino e aprendizagem e todos eles se relacionam quando se almeja um ensino contextualizado e significativo para o aluno.

Neste estudo, daremos ênfase ao debate sobre o uso de recursos didáticos, a exemplo das tecnologias digitais, compreendidas aqui como possíveis colaboradoras da prática docente e para o Ensino de Ciências.

As tecnologias, sejam elas analógicas ou digitais, fazem parte da rotina de muitas pessoas. No cenário educacional não poderia ser diferente. Apesar de não terem sido projetadas, inicialmente, para fins exclusivamente educacionais, muitas tecnologias são tidas hoje como importantes e indispensáveis aliadas no processo de ensino.

O computador, por exemplo, invenção que marca o final do século XX, conforme estudos de Pasqual (2020), trouxe poderosas transformações em todos os cenários sociais. Se antes a informação era privilégio de algumas pessoas, com a chegada e popularização do computador, e posteriormente, da internet, nos anos 90, a informação passou a ser acessada com mais facilidade, de diversos lugares e por diversas pessoas.

É válido mencionar que o computador também não foi projetado para fins educativos, pois a sua finalidade, naquela época, estava relacionada à armazenagem de informações e execuções de processos, afirma Pasqual (2020). Seymour Papert (1994), criador da linguagem LEGO, foi um dos primeiros educadores a idealizar o uso da computação no espaço escolar.

Inicialmente, quando o computador começou a ser difundido no cotidiano da escola, cumpria fins técnicos. Por isso, Papert (1994) fazia uma grande crítica à forma como os computadores eram utilizados, já que era um uso que visava apenas a inserção da computação no currículo, mas não o explorava como recurso que poderia auxiliar em mudanças nas práticas de ensino. Segundo Pasqual (2020), Papert em suas ideias, defendia o uso da computação no cenário educacional “[...] não como um elemento do currículo, mas como um recurso que possibilitasse o aprendizado de outras ciências de maneira natural, como é o caso da matemática” (p.45). Hoje, sabemos que o computador pode ser útil na aprendizagem das diversas áreas de ensino, incluindo, em Ciências.

Papert (1994) é o idealizador da teoria Construcionista, que defende a construção do conhecimento por meio da interação e construção, relacionando o concreto e o abstrato nas construções epistemológicas e mentais do sujeito. Nesse sentido, concordamos com o referido autor quando afirma que tecnologias como o computador devem ser usadas na perspectiva de oferecer ao

aluno a possibilidade de construção e não de mera repetição técnica e mecânica de ideias. O uso puramente técnico e mecânico da tecnologia, incluindo computadores, celulares e outras, em situações pedagógicas limitam as contribuições e mudanças no processo de aprendizagem. Por isso, sua inserção exige planejamento, compreensão e exploração de suas possibilidades, do contrário, estaremos utilizando recursos novos para propagar as antigas práticas de ensino, em que a memorização e o posicionamento acrítico do aluno permanecem em evidência.

Papert (1994) defende ainda que a ideia de programação presente nos computadores trata-se da ação comunicativa entre usuário e máquina e que essa programação é resultado de uma ação que busca a solução de um problema. Tal pensamento se caracteriza no que Brackmann (2019) e Wing (2016) denominam de pensamento computacional, que consiste em usar a lógica computacional na solução dos diversos presentes no cotidiano.

O pensamento computacional, movimento iniciado por Jeannette Wing, se configura como uma necessidade e ao mesmo tempo uma das competências para todo cidadão do século XXI, afirma Pasqual (2020). Para Wing (2016) o pensamento computacional é “[...] uma habilidade fundamental para todos, não somente para cientistas da computação. À leitura, escrita e aritmética, deveríamos incluir pensamento computacional na habilidade analítica de todas as crianças” (p. 02).

O fato é que as pessoas estão cada vez mais propensas a fazer uso de TDIC para resolver problemas de sua vida cotidiana, com isso o pensamento computacional precisa ser cada vez mais fomentado nas escolas para que os indivíduos se apropriem da lógica computacional de resolver problemas para fazer uso dessa lógica em situação do seu dia a dia e, assim, alcancarem níveis cada vez mais elevados de abstração do conhecimento e de letramento tecnológico no uso crítico dessas ferramentas.

Desse modo, à medida que usamos tecnologias como internet, computadores e celulares no cotidiano das aulas de ciências, estaremos contribuindo tanto para o letramento digital como para o letramento científico, minimizando os fatores que contribuem para a exclusão digital e ampliando as possibilidades de formar cidadãos alfabetizados em assuntos científicos.

A esse respeito, podemos mencionar diversas pesquisas que apontam o uso de tecnologias e ferramentas digitais de ensino como apoiadoras das práticas docentes. A exemplo, podemos citar recursos digitais como: Gcompris, que segundo os estudos de Flôr e Moita (2022) é um jogo digital que pode ser usado de maneira sincronizada com os conteúdos escolares, inclusive no processo de alfabetização com alunos dos anos iniciais do ensino Fundamental; o Hotpotatoes, que para Freitas e Aranha (2019) é uma ferramenta digital que pode auxiliar o professor em situações avaliativas de ensino; Temos ainda o aplicativo Tik Tok, que de acordo com os estudos de Barin e Silva (2020) e Santos e Carvalho (2020) é uma mídia social que permite a criação, postagem e compartilhamento de vídeos curtos e que pode ser utilizado para abordar conteúdos das mais diversas naturezas. Além desses, temos ainda ferramentas como o Pixton, usado para produzir Histórias em quadrinhos, interessante para criar e/ou fazer releituras de situações e histórias; o Coogle, usado na produção de mapas conceituais, ideal para resumos, revisões e consolidação do conhecimento em torno de conteúdos estudados; E temos também o Padlet, que é um mural virtual interativo, permitindo que o usuário tenha maior flexibilidade para postar suas ideias, interagir com demais usuários, postar fotos, vídeos e textos.

Os recursos supramencionados representam uma pequena parcela dos recursos digitais que começaram a fazer parte do cotidiano escolar de professores e alunos. Há indícios de várias pesquisas com foco em investigar as reais contribuições do uso desses aparatos na rotina dos estudos. Mas há um consenso entre boa parte dessas pesquisas que é o uso apropriado e planejado dessas ferramentas que conduzirá aos bons resultados almejados. São trabalhos que comprovam que as TDIC podem se caracterizar como uma quebra de paradigma na forma como concebemos o ensino e as práticas pedagógicas.

Nessa perspectiva, a inserção de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) pode ganhar considerável destaque quando pensamos no seu uso no cenário de ensino, conforme defende Moran (2018). Dentre as ferramentas citadas, daremos foco ao Padlet, já que foi o recurso investigado neste estudo. O Padlet, como já mencionamos, trata-se de um mural digital interativo que, com o uso da internet, professores e alunos podem fazer anotações, expor suas opiniões e ideias e podem visualizar e interagir, de modo colaborativo, com as postagens dos demais alunos.

Desse modo, ao desenvolver uma sequência didática, fazendo uso dos 3MP, e com a intenção de verificar os IAC, esse mural interativo pode ser um aliado do professor, tendo em vista que ele permite a postagem de ideias e opiniões dos alunos em torno do conteúdo trabalhado. A partir das ideias compartilhadas nesse mural, o professor pode analisar a presença de alguns indicadores da Alfabetização Científica e, então, avaliar se os alunos estão – ou não – em processo de AC.

Com isso, pode-se afirmar que o uso de recursos tecnológicos nas aulas de ciências, incluindo ferramentas digitais como o Padlet, jogos e outros, é um dos caminhos que pode viabilizar a construção do conhecimento científico. Contudo, é preciso fazer uma análise criteriosa da ferramenta que se pretende usar em sala.

Para a escolha do Padlet, por exemplo, nos apoiamos nos estudos de Gee (2009), que elencou princípios de aprendizagem que os bons recursos devem incorporar para serem considerados bons facilitadores da aprendizagem escolar. Nesse sentido, o Padlet contempla quatro princípios: interação, customização, risco e performance anterior à competência.

Com base nos estudos de Gee (2009), identificamos esses princípios nas funcionalidades desse recurso, pois este permite que os alunos, ao fazerem suas postagens, possam **interagir** com a ferramenta, de acordo com as regras e propostas indicadas pelo professor; além disso, pode-se ainda **customizar**, ou seja, experimentar novos estilos, fazendo o seu próprio; o princípio do **risco** também pode ser observado no sentido de possibilitar que o aluno se sinta encorajado a explorar coisas novas, como inserir vídeos, fotos, frases e outros; e no princípio da **performance anterior a competência**, os alunos podem demonstrar um bom desempenho em relação ao conteúdo e ao uso da ferramenta antes mesmo de serem competentes na sua totalidade. Esses critérios foram essenciais para escolhermos essa ferramenta de ensino.

Além disso, a ferramenta Padlet apresenta algumas funcionalidades que se aproximam da gamificação. Para Alves e Teixeira (2014), a gamificação é um termo utilizado quando se tem como finalidade usar características próprias dos jogos para diversos outros contextos. Dessa forma, em gamificação, o jogo não tem um fim nele mesmo, mas engloba a intenção de motivar os indivíduos a resolver problemas, adotando estratégias lúdicas e dinâmicas. No âmbito escolar, à luz desses autores, podemos ainda entender a gamificação como a utilização da lógica mecânica proposta nos games em situações de aprendizagem. Assim, concordamos com Alves e Teixeira (2014) quando afirmam que “[...] uma sala de aula pode se tornar um ambiente gamificado ao apropriar-se da ludicidade e da dinamicidade possibilitadas pelos jogos, estimulando o aprendizado autônomo e divertido” (p.131).

Tendo como base esse conceito, verificamos que a ferramenta Padlet adota alguns elementos que os jogos normalmente oferecem para se tornarem atrativos. Nesse sentido, podemos citar o exemplo da “recompensa”. Nos jogos, quando os usuários acertam ou conquistam algo, são recompensados, seja com promoção de fase, ganho de elementos do próprio jogo e outras. No Padlet, tem-se a ferramenta “curtir”, quando alguém posta algo em que outro usuário acha relevante, ele pode curtir para sinalizar que gostou do conteúdo, fato que motiva o aluno no uso desse recurso.

Além disso, outros elementos da estética dos jogos podem ser identificados no Padlet, a exemplo do estilo que pode ser adotado pelo usuário, das cores, da flexibilidade nas postagens, na interação e colaboração com outros usuários e até mesmo, conforme defende Bunchball (2012, citado Alves e Teixeira, 2014), nas funcionalidades que permite o indivíduo ganhar visibilidade mediante

as atividades cumpridas. Com isso, podemos concordar com Gee (2003, citado em Alves e Teixeira, 2014), quando afirma que o processo de gamificação incrementa um potencial de aprendizagem ativo e crítico, com capacidades efetivas de promover mudanças educacionais.

Com isso, podemos inferir que as tecnologias digitais, aliadas ao direcionamento didático docente, têm muito a contribuir no processo de promoção da Alfabetização Científica. Para colaborar na formação de cidadãos e cidadãs críticos, autônomos, protagonistas e atuantes na nossa sociedade cada vez mais informatizada e constituída de tecnologias, se faz necessário um ensino que contemple práticas diversificadas e que estas incluam os mais diversos recursos, inclusive digitais. Se a escola almeja promover a Alfabetização Científica de seus alunos e alunas, é preciso que ela esteja disposta a compreender como se dá esse processo, como também que ela disponha de alternativas para tal finalidade. É nesse sentido que as ferramentas digitais podem ser utilizadas a favor do ensino de ciências, e, conseqüentemente, na formação do aluno alfabetizado em assuntos científicos.

#### 4. METODOLOGIA, LÓCUS E PARTICIPANTES DA PESQUISA

A metodologia do presente estudo se caracteriza como uma pesquisa descritiva qualitativa. A vivência pedagógica que apresentaremos a seguir remete a uma sequência didática realizada nas aulas de ciências com alunos do 4º ano dos anos iniciais, em que incorporamos a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, e fizemos uso da ferramenta Padlet para detectar a presença ou ausência dos Indicadores da Alfabetização Científica.

A pesquisa foi realizada a partir de uma Sequência Didática (SD), que se apoiou no uso da metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (3MP); dos Indicadores da Alfabetização Científica (IAC) e o uso de tecnologias digitais como ferramentas de apoio à prática docente. Em relação a proposta da SD, esta foi realizada em um conjunto de 5 aulas com alunos do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do interior do Nordeste, no ano de 2022. Quanto ao desenvolvimento dessa sequência, utilizou-se a ferramenta digital Padlet com a finalidade de detectar possíveis indicadores da Alfabetização Científica do público-alvo.

##### Etapas da pesquisa

Com base na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1990), a tabela a seguir traz uma visão panorâmica dos momentos em que a proposta pedagógica aconteceu:

**Tabela 2:** *Etapas da proposta pedagógica da pesquisa-ação desenvolvida em campo, (extraído da Metodologia dos Três momentos Pedagógicos de Delizoicov & Angotti, 1990, adaptado pela autora).*

<b>1º MP: Problematização inicial</b>	<b>2º MP: Organização do conhecimento</b>	<b>3º MP: Aplicação do conhecimento</b>
<p><b>1ª aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contextualizar o conteúdo “seres vivos e não vivos”, fazendo questionamentos;</li> <li>- Exibição de vídeo sobre o conteúdo.</li> </ul>	<p><b>2ª aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visita a praça pública para observar e fotografar seres vivos e não vivos.</li> </ul>	<p><b>3ª aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentar o Padlet;</li> <li>- Navegar no Padlet para responder as perguntas.</li> </ul> <p><b>4ª aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Postar as fotos no Padlet, definindo os seres vivos e não vivos presentes nelas.</li> </ul> <p><b>5ª aula:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposição do Padlet à turma.</li> </ul>

É importante mencionar que a metodologia dos 3MP não segue, obrigatoriamente, essa sequência, tendo em vista que no decorrer da aula o professor pode e deve voltar a problematizar os conteúdos sempre que for necessário.

No próximo tópico, apresentaremos como se deu cada momento e, ao mesmo tempo, faremos nossas análises e discussões em torno dos dados coletados.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Discorreremos neste tópico sobre a aplicação da pesquisa em campo, em que apresentaremos os resultados obtidos de cada etapa, seguido das discussões em torno da temática investigada. Buscando zelar pela preservação da identidade dos alunos participantes, as capturas de tela feitas para as análises das postagens no Padlet ficaram como “anônimas”.

### 1º MP: problematização inicial

1ª aula: Nesse primeiro momento, a professora pesquisadora introduziu o conteúdo “Seres vivos e não vivos”, (que se insere na unidade temática da BNCC “Vida e evolução”), (BRASIL, 2017), lançando algumas perguntas aos alunos. As perguntas foram feitas com o intuito de problematizar o tema e entender quais opiniões, provenientes do senso comum, os alunos iriam expor. Algumas definições dos alunos limitavam-se a respostas como “É ser vivo quem tem vida”, sem dar-se conta das diversas características que estes seres possuem.

Com a intenção de ampliar os conhecimentos dos alunos, exibimos um vídeo intitulado de: Seres vivos e elementos sem vida. Por conter diversos exemplos, animações, imagens, falas e outros elementos multimídias, o vídeo canalizou a atenção dos alunos, em que foi possível perceber notório grau de concentração durante toda sua exibição.

Logo após, outras perguntas foram feitas pela professora mediadora, autora deste estudo. Dessa vez, percebeu-se que os alunos já começavam a ampliar sua compreensão em torno do que eles entendiam sobre o conteúdo, já que muitas respostas obtidas eram compostas por exemplos do seu cotidiano e categorizadas de acordo com as informações visualizadas no vídeo.

Com isso, percebemos que esse primeiro momento pedagógico foi uma forma de os alunos distanciarem-se do seu senso comum de maneira crítica, fazendo a contextualização de uma informação científica em suas vivências, conforme defendem Delizoicov e Angotti (1990).

### 2º MP: organização do conhecimento

2ª aula: Esta aula compõe o segundo momento pedagógico da nossa sequência didática. Conforme defendem Delizoicov e Angotti (1990), esse momento é ideal para os alunos compararem e aproximarem o conhecimento do senso comum com o conhecimento científico, bem como desenvolver a conceituação para embasar suas explicações. Pensando nisso, pedimos que os alunos levassem o celular para a aula, pois seria necessário para o desenvolvimento desta. Como o uso do celular é uma atividade rotineira nessa sala de aula, inclusive os pais e responsáveis autorizam essa prática, a inserção dessa ferramenta na aula de ciências não foi um obstáculo.

A partir disso, seguimos para a sequência da proposta, que consistia em visitar uma praça pública, localizada em frente à escola, para observar e fotografar seres vivos e não vivos, de acordo com as características e critérios estudados, para depois postarem em um mural virtual interativo, Padlet, elaborado pela professora.

A visita à praça foi essencial para discutirmos alguns conceitos e critérios estabelecidos pela ciência para determinar as características dos seres vivos e não vivos. Pelo fato de estarem fazendo uso do celular, os alunos se mostraram bem empolgados nos registros fotográficos. Ao retornarem à sala, os alunos fizeram a listagem dos seres que conseguiram fotografar.

### **3º MP: Aplicação do conhecimento**

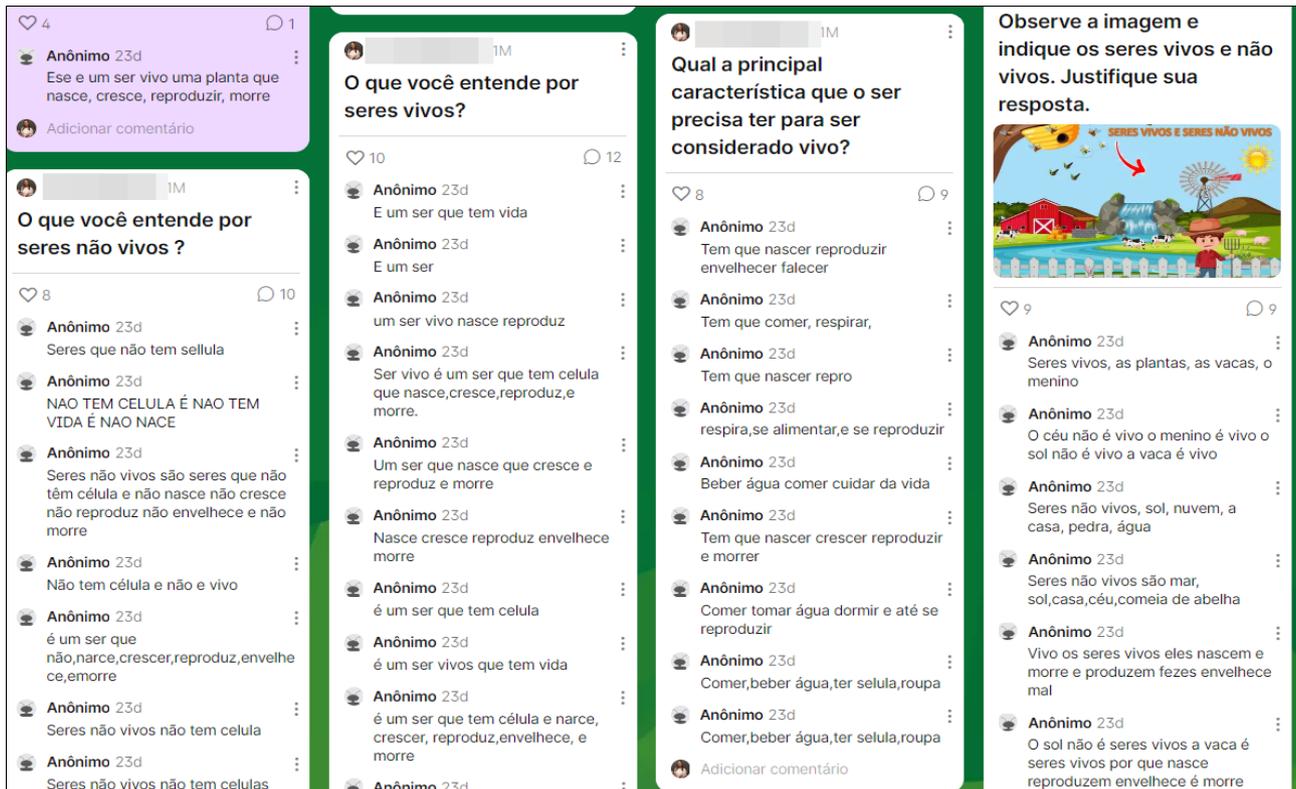
O terceiro momento pedagógico é uma parte da sequência didática que se caracteriza como mais longa, tendo em vista que é a etapa em que os alunos vão organizar seus aprendizados, sistematizando-os para articular com situações reais, e elaborar suas convicções e posicionamentos embasados em saberes científicos, conforme prevê Delizoicov e Angotti (1990). Por isso, esse momento aconteceu no decorrer de 3 aulas, conforme veremos na descrição da sequência da terceira, quarta e quinta aula.

3ª aula: Após a atividade de observação e registro fotográfico, realizada na última aula, os alunos foram apresentados à ferramenta Padlet. Com o auxílio de computador e data show, fizemos a exposição do Padlet, mostrando suas funcionalidades, ou seja, como acessar, como publicar ideias, fotos, vídeos, e/ou ainda, como interagir com a resposta dos colegas. Feito isso, expusemos as perguntas que havíamos colocado no mural digital e orientamos que eles navegassem nesse mural para responder os questionamentos lá expostos.

A referida atividade aconteceu em dupla, tendo em vista que a interação entre eles ajudaria no processo de construção dos conhecimentos. É importante mencionar que atividades em grupo, ao se trabalhar com as ferramentas digitais, é uma forma de evitarmos a exclusão digital dos alunos já que, em muitas realidades, nem todos possuem o aparelho ou tem permissão para levar o celular de seus responsáveis para escola. Além disso, é uma maneira de interagir e tirar dúvidas com seus colegas em torno do funcionamento da ferramenta e até mesmo do conteúdo trabalhado.

As perguntas contidas no mural, estavam relacionadas a “O que você entende por seres vivos?”, “O que são elementos não vivos?”, “Cite exemplo para seres vivos e não vivos”, “Quais as principais características dos seres vivos?” e outras. A intenção era analisar as respostas obtidas nesse mural para, então, verificar se os alunos estavam ou não em processo de Alfabetização Científica e se de fato estavam construindo conhecimento em torno do conteúdo.

A figura abaixo, traz uma captura do mural com algumas respostas dos alunos, que consideramos importantes para nossa análise. Para preservar a identidade dos estudantes participantes, estes foram orientados a não registrar seus nomes na plataforma, optando então por postagem que assumissem o caráter “anônimo”:



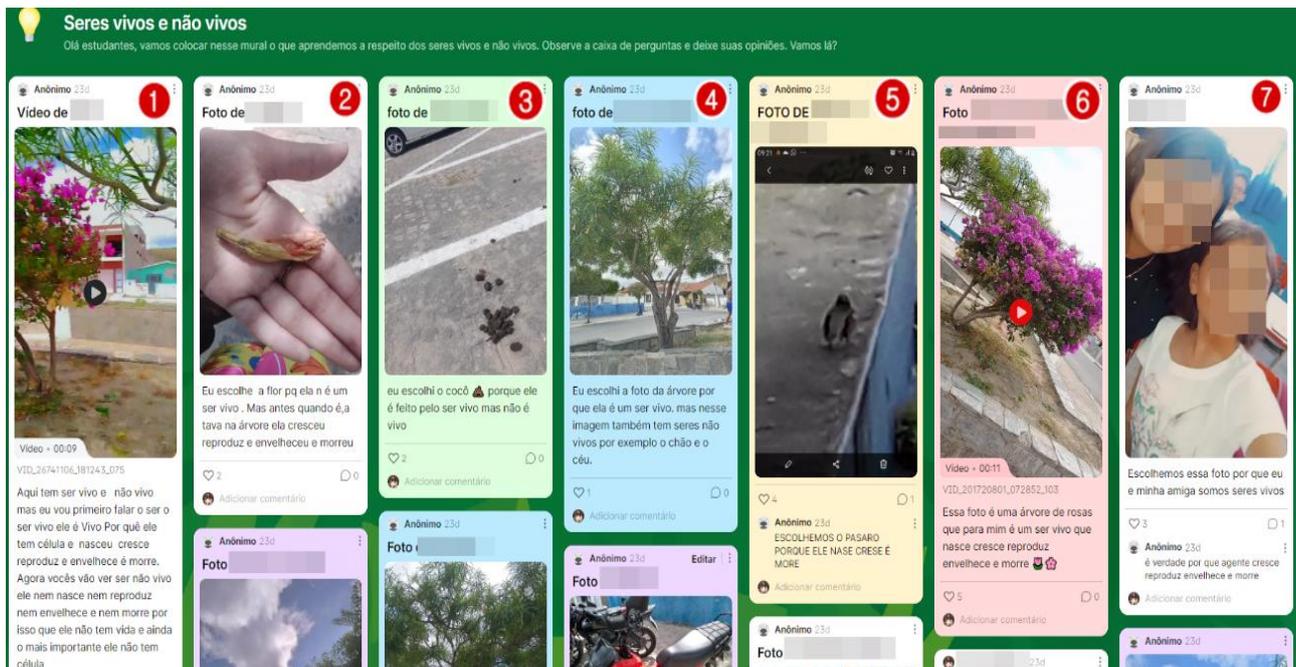
**Figura 1:** Respostas dos alunos no Padlet (Captura de tela do Padlet realizada pela autora).

A análise de cada resposta tornaria esse trabalho extenso, por isso, destacamos alguns trechos presentes no mural acima. Quando questionados sobre “O que você entende por seres não vivos”, observamos que as respostas foram satisfatórias e que estas apresentam alguns indicadores de Alfabetização Científica, propostos por Sasseron e Carvalho (2008). O mesmo acontece nas análises das questões “O que você entende por seres vivos?”, qual principal característica que o ser precisa ter para ser considerado vivo?”.

Ao analisar as postagens, foi possível constatar que uma quantidade considerável de respostas descreveu os seres não vivos como: seres que não têm células e não têm a capacidade de nascer, crescer, reproduzir, envelhecer e morrer. Os alunos conseguiram também responder, de modo satisfatório, sobre o que seria um ser vivo e suas características, mencionando: a presença de célula em sua estrutura, fato que demonstram que esses alunos estão construindo a base de seus conhecimentos com teoria científica, a exemplo da teoria celular, conforme as diversas postagens expostas no Padlet acima.

Com isso, de acordo com os estudos de Sasseron e Carvalho (2008), as postagens apresentadas revelam os seguintes indicadores de AC: Organização de informação; Classificação de informação; justificativa e explicação. Essa análise foi de grande relevância para observarmos que a Alfabetização Científica está em processo com esses alunos.

4ª aula: Na aula seguinte, após a conclusão das respostas das perguntas propostas, os alunos foram instruídos a postar as fotos no Padlet, fotos essas capturadas por eles no passeio à praça, realizado na aula anterior. Na ocasião, foi orientado que eles postassem as fotos e definissem se os elementos presentes na sua fotografia eram seres vivos e não vivos, justificando suas respostas. A figura abaixo representa algumas das publicações:



**Figura 2:** Postagem dos alunos no Padlet (Captura de tela do Padlet realizada pela autora).

Para facilitar a exposição de nossa análise, enumeramos as postagens acima e fizemos a transcrição<sup>1</sup> das respostas dos alunos na tabela abaixo, fazendo a interpretação entre as respostas e possíveis indicadores da Alfabetização Científica.

**Tabela 3:** Postagem dos alunos no Padlet e a identificação de indicadores (Transcrição de respostas dos alunos do mural Padlet)

Post	Respostas transcritas	Indicadores AC identificados
1	“Aqui tem ser vivo e não vivo, mas eu vou primeiro falar do ser vivo. Ele é vivo por que ele tem célula e nasce, cresce, reproduz, envelhece e morre. Agora vocês vão ver ser não vivo, ele nem nasce, nem reproduz, nem envelhece e nem morre. Por isso que ele não tem vida e ainda o mais importante ele não tem célula.”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seriar informação</li> <li>- Organização de informação</li> <li>- Classificação de informação</li> <li>- Justificativa</li> <li>- Explicação</li> </ul>
2	“Eu escolhi essa flor porque ela não é um ser vivo. Mas antes, quando ela estava na árvore, ela cresceu, reproduziu, envelheceu e morreu.”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organização de informação</li> <li>- Raciocínio lógico</li> <li>- Levantamento de hipótese</li> <li>- Teste de hipótese</li> <li>- Explicação</li> </ul>
3	“Eu escolhi as fezes porque são feitas pelo ser vivo, mas não são vivas.”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Raciocínio lógico</li> <li>- Justificativa</li> <li>- Explicação</li> </ul>
4	“Eu escolhi a foto da árvore porque ela é um ser vivo. Mas nessa imagem também tem seres não vivos, por exemplo, o chão e o céu.”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicação</li> <li>- Raciocínio proporcional</li> </ul>
5	“Escolhi o pássaro porque ele nasce, cresce e morre.”	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Justificativa</li> </ul>

<sup>1</sup> Ressaltamos que na transcrição fizemos algumas correções de natureza ortográfica e gramatical. Contudo, não fizemos nenhuma alteração de sentido nas respostas obtidas.

		- Explicação
6	“Essa foto é uma árvore de rosas, que, para mim, é um ser vivo que nasce, cresce, reproduz, envelhece e morre.”	- Justificativa - Explicação
7	“Escolhemos essa foto porque eu e minha amiga somos seres vivos. É verdade. Porque a gente cresce, reproduz, envelhece e morre.”	- Justificativa - Explicação - Previsão

A tabela acima demonstra que cada postagem contemplou dois ou mais indicadores, porém, com uma análise mais profunda e minuciosa, será possível identificar a presença de outros, mas optamos por citar os indicadores de maior prevalência.

É possível acrescentar ainda que em nenhuma das postagens foi verificado a ausência de indicadores, o que nos permite afirmar que nosso público participante está em processo de Alfabetização Científica e que esse processo tende a ser aprimorado a cada aula, visto que a AC não é uma meta a ser alcançada na sua totalidade, mas uma meta a ser perseguida continuamente, conforme defende Lorenzetti (2021). Como também, é válido ressaltar que todos os indicadores, propostos nos estudos de Sasseron e Carvalho (2008), foram verificados no desenvolvimento dessa sequência didática, sendo que uns com menor frequência, e outros com maior frequência, como é o exemplo dos indicadores “explicação” e “justificativa”, presentes em boa parte das postagens do Padlet.

5ª aula: Na última aula, fizemos a exposição de como ficou o mural interativo para que os alunos visualizassem suas contribuições colaborativas e para que eles se sentissem valorizados por participar de atividades como essas. Na ocasião, eles foram orientados a, com auxílio do celular, navegar pelo Padlet, fazendo a leitura das postagens de seus colegas, “curtir” quando acharem necessário e comentar nas fotos postadas, expondo também suas opiniões.

Percebemos que o mural digital interativo tanto colaborou no processo de observar os indicadores de Alfabetização Científica, como também no processo de alfabetização e letramento linguístico do aluno. Por se tratar de alunos de 4º ano, e levando em consideração a Pandemia do Coronavírus, muitas crianças trazem resquícios de um processo de leitura e escrita fragmentado e não consolidado, por isso, é compreensível alguns erros ortográficos nas postagens. Em alguns aspectos, o trabalho em grupo, somado à dinâmica da ferramenta Padlet, auxiliou os alunos na correção de suas postagens, fato que colabora no seu processo de alfabetização e letramento linguístico também.

Diante dessa análise, nota-se que o uso do recurso Padlet pode ser incorporado nas aulas de ciências, se caracterizando como um mecanismo que auxilia o professor a engajar os alunos no processo de ensino de modo prazeroso, divertido e motivador.

Nos anos iniciais, é importante mencionar que o processo de Alfabetização Científica e alfabetização e letramento linguístico não acontecem de modo dissociados, eles coexistem e se auxiliam mutuamente.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do estudo realizado, podemos perceber que uma sequência didática estruturada e intencionalmente planejada, embasada em metodologias que permitam o professor conduzir o processo de ensino e aprendizagem de maneira significativa com o aluno, como exemplo dos 3

Momentos Pedagógicos, é uma maneira de promover um Ensino de Ciências contextualizado e significativo para os alunos.

Além disso, não basta ministrar os conteúdos científicos conforme prevê a BNCC, há que se avaliar, constantemente, se esses conteúdos estão sendo internalizados e compreendidos pelos alunos. Nesse sentido, ser conhecedor e fazer uso dos Indicadores da Alfabetização Científica é um dos meios para verificar se os alunos estão ou não em processo de alfabetização em assuntos científicos.

Como também, é possível observar que os recursos didáticos a serem utilizados pelos professores de ciências podem fazer o diferencial em uma sequência didática, isso porque, a depender do recurso utilizado, pode-se canalizar ou não a atenção do aluno. Nesse sentido, as tecnologias digitais são importantes aliadas no processo de mediação docente, pois elas podem auxiliar o professor, não somente a tornar a aula diferente, mas, sobretudo, torná-la prazerosa, interativa, lúdica e participativa. Quando feito o uso apropriado, ferramentas como o Padlet podem representar importantes auxiliadoras no processo de ensino em ciências.

Os resultados positivos alcançados na sequência didática apresentada poderiam ter tomado um rumo pouco satisfatório sem a articulação da metodologia dos 3MP e sem o uso do recurso digital. Não queremos dizer com isso que o Padlet foi o “grande divisor de água” na aprendizagem do aluno, queremos defender que a tecnologia, nesse contexto, serviu como recurso que evidenciou o protagonismo do professor e dos alunos.

Portanto, fica notório que há que se encorajar o uso dessas ferramentas no ensino e, acima de tudo, preparar o profissional docente para uso destas. Como também, mencionamos a importância de se utilizar os indicadores da Alfabetização Científica para avaliar os alunos e a própria prática docente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves, M. A., & Teixeira, O. (2014). Gamificação e objetos de aprendizagem: contribuições da gamificação para o design de objetos de aprendizagem. In: FADEL, L. M. et al. *Gamificação na Educação*. São Paulo: Pimenta Cultural.
- Barin, C. S., & Silva, M. F. (2020). O uso do TikTok no contexto educacional. *Revista Novas Tecnologias na Educação*. V. 18 N° 2, dezembro.
- Brackmann, C. P., Caetano, S. V. N., & Silva, A. R. (2019, dezembro). Pensamento Computacional Desplugado: Ensino e avaliação na educação primária brasileira. *Revista Novas Tecnologias na Educação*. V. 17 N° 3.
- Brasil, S. E. B. (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. BRASÍLIA: MEC/SEB.
- CAPES. (2019). Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Documento de Área: Área 46. Ensino*. Brasília.
- Delizoicov, D., & Angotti, J. A. (1990). *Metodologia do ensino de ciência*. São Paulo: Cortez.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2018). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. 5ª edição. São Paulo: Cortez.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

- Freitas, F. M., & Aranha, S. D. G. (2019). *Aplicabilidade do software educacional hot potatoes nos anos iniciais do ensino fundamental*. Anais VI CONEDU, Campina Grande: Realize Editora.
- Flôr, M.R.G., & Moita, F.M.G.S.C. (2022). O software Gcompris: análise das contribuições no processo de alfabetização de crianças. In: SOUSA et al. *Tecnologias digitais na Educação*. Vol.2. EDUEPB.
- Gee, J. P. (2009, maio). Bons videogames e boa aprendizagem. *Revista Perspectiva*, 27, n1, Florianópolis.
- Gee, J. P. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*. New York, Palgrave MacMillan.
- HURD, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16, 13- 16, 52.
- KRASILCHIK, Myriam. (2008). *Práticas de Ensino de Biologia*. 4ª ed. ver. e amp., 1ª reimp. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- Lorenzetti, L. (2021). A alfabetização científica e tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na Educação em Ciências. In. MILARÉ, Tathiane. Et al. *Alfabetização Científica e Tecnológica na Educação em Ciências. Fundamentos e Práticas*. 1. Ed. São Paulo: Livraria da Física.
- Mantovani, K. (2017). *Crescer ciências*. Coleção crescer, 4º ano, 1. Ed. – São Paulo: Editora do Brasil.
- Moran, J. (2018). Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: Bacich, L.; Moran, J. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Editora Penso.
- Papert, S. (1994). *A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Pasqual, P. A. (2020). *Pensamento computacional e tecnologias: reflexões sobre a educação no século XXI*. Caxias do Sul, RS : Educs.
- Santos, K. E. O., & Carvalho; A. B. G. (2020). Mídias sociais e educação em tempos de pandemia: o tiktok como suporte aos processos de ensino e aprendizagem. *TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana* – vol. 11 - número 2.
- Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2008). Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 14, n. 3.
- Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.17 n. especial.
- Wing, J. (2016). Pensamento computacional – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. *Revista brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, Ponta Grossa, v. 9, n. 2.