



Realidade Aumentada como Ferramenta Tecnológica na Formação de Professores de Ciências

Mirta Cecília Pinheiro de Carvalho¹ 

Angerley de Jesus Sousa² 

France Fraiha-Martins³ 

Resumo

Este trabalho objetiva compreender de que maneira a realidade aumentada como ferramenta tecnológica utilizada por professores de ciências em formação pode favorecer novas percepções sobre o ensino de ciências, em termos conceituais e sobre o uso de tecnologias digitais em aula. Para tanto, buscamos apoio em Giordan (2008), Tori (2006), Mattar (2017), Moran (2000), dentre outros. Indagamos: Em que termos a vivência de professores de ciências em processos de formação pós-graduada, que propicia aprendizagens tecnológicas sobre a realidade aumentada, pode contribuir para novas percepções sobre o ensino de ciências? Assumimos a abordagem qualitativa na modalidade narrativa (CLANDININ; CONNELLY, 2011), além da Análise Textual Discursiva (ATD) como metodologia analítica do material empírico. Os resultados revelam a potencialidade do uso da realidade aumentada como ferramenta tecnológica em processos de formação, pois possibilita ao professor desenvolver novas/outras percepções sobre o ensino de ciências, bem como refletir sobre a própria prática que realiza. Nesse sentido, o professor move-se cada vez mais no processo de apropriação das tecnologias digitais disponíveis no contexto social, em busca de aproximar-se das linguagens e códigos de seus alunos com objetivos educacionais. Assim defendemos propostas dessa natureza na formação inicial e continuada de professores.

Palavras-chave: Formação de Professores. Informática e Educação. Ciências.

Augmented Reality as a technological tool in Science Teacher Training

Abstract

This work aims to understand how augmented reality as a technological tool used by science teachers in training can favor new perceptions about science teaching, in conceptual terms and about the use of digital technologies in the classroom. To this end, we seek support from Giordan (2008), Tori (2006), Mattar (2017), Moran (2000), among others. We ask: In what terms can the experience of science teachers in postgraduate training processes, which provides technological learning about augmented reality, contribute to new perceptions about science teaching? We assume the qualitative approach in the narrative mode (CLANDININ; CONNELLY, 2011), in addition to the Discursive Textual Analysis (DTA) as an analytical methodology of the empirical material. The results reveal the potential of using augmented reality as a technological tool in training processes, as it allows teachers to develop new/other perceptions about science teaching, as well as reflect on their own practice. In this sense, the teacher moves more and more in the process of appropriation of the digital technologies available in the social context, in search of approaching the languages and codes of their students with educational objectives. Thus, we defend proposals of this nature in the initial and continuing education of teachers.

Keywords: Teacher Education. Educational Technology. Science Education.

¹ Mestra em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Secretaria Municipal de Educação, Tailândia, Pará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6511-1700>. E-mail: mirtinha1286@hotmail.com

² Mestranda em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), Belém, Pará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6667-388X>. E-mail: angerleysousa@gmail.com

³ Doutora em Educação em Ciência e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Belém, Pará, Brasil. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7933-6014>. E-mail: francefraiha@yahoo.com.br

Realidad Aumentada como Herramienta Tecnológica en la Formación de Profesores de Ciencias

Resumen

Este trabajo tiene como objetivo comprender cómo la realidad aumentada como herramienta tecnológica utilizada por los profesores de ciencias en formación puede favorecer nuevas percepciones sobre la enseñanza de las ciencias, en términos conceptuales y sobre el uso de las tecnologías digitales en la clase. Para eso, buscamos el apoyo de Giordan (2008), Tori (2006), Mattar (2017), Morán (2000), entre otros. Nos preguntamos: ¿En qué términos la experiencia de los docentes de ciencias en los procesos de formación de posgrado, que brinda aprendizajes tecnológicos sobre realidad aumentada, puede contribuir a nuevas percepciones sobre la enseñanza de las ciencias? Asumimos el enfoque cualitativo en la modalidad narrativa (CLANDININ; CONNELLY, 2011), además del Análisis Textual Discursivo (ATD) como metodología de análisis del material empírico. Los resultados revelan el potencial del uso de la realidad aumentada como herramienta tecnológica en los procesos de formación, ya que permite a los docentes desarrollar nuevas/otras percepciones sobre la enseñanza de las ciencias, así como reflexionar sobre su propia práctica. En ese sentido, el docente se mueve cada vez más en el proceso de apropiación de las tecnologías digitales disponibles en el contexto social, en busca de acercar los lenguajes y códigos de sus alumnos con fines educativos. Así, defendemos propuestas de esta naturaleza en la formación inicial y continua del profesorado.

Palabras clave: Formación de Profesores. Informática y Educación. Ciencias.

Introdução

Imbuídas da condição de professoras-pesquisadoras, nós autoras, desejamos nesta pesquisa narrativa⁴ (CLANDININ; CONNELLY, 2011), a partir da experiência formativa vivida e relatada por professores de ciências, compreender questões voltadas para o processo de ensino utilizando a realidade aumentada⁵ como ferramenta tecnológica⁶, que potencializa a abordagem pedagógica centrada no aprendiz. Estamos inseridas em um programa de pós-graduação em docência em educação em ciências que se destina a formar professores com práticas pedagógicas diferenciadas. Dessa forma, caminhamos nesse processo de diferenciação, assumindo práticas de metodologias ativas⁷, que acreditamos ser uma alternativa de engajar os estudantes da educação básica em seus processos de aprendizagem e aproximar as práticas escolares às práticas cotidianas dos aprendizes do século XXI.

Nesses termos, realizamos uma investigação em colaboração com um professor com *expertise* em realidade aumentada, no âmbito do mestrado profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do

⁴ Tal qual o método da pesquisa narrativa propõe, assumimos o EU narrador para conduzir o leitor ao longo do artigo às nossas proposições científicas e definições metodológicas. Neste caso, assumimos a primeira pessoa do plural por sermos três autoras.

⁵ Realidade Aumentada é a integração de elementos virtuais a visualizações do ambiente real.

⁶ Assumimos o termo ferramenta tecnológica na perspectiva de Kenski, (2007) como instrumentos que possibilitam acesso a fonte de informação e transformação da informação, ampliando as possibilidades para promover o processo de ensino e aprendizagem.

⁷ Termo utilizado para estratégias de ensino nas quais os alunos se tornam os protagonistas e assumem mais responsabilidade sobre seu processo de aprendizagem, e o professor passa a ser o mediador nesta construção.

Pará (UFPA). Utilizando a plataforma⁸ *Studio Hp Reveal*, desenvolvemos uma oficina que possibilitou aos professores de ciências em formação pós-graduada, experienciar a potencialidade da realidade aumentada como ferramenta para desenvolver habilidades e compreensão do conteúdo científico escolar.

A oficina realizada teve a intenção de propiciar o entendimento de como essa tecnologia pode contribuir para desenvolver outras/novas formas de ensinar ciências e assim provocar a tomada de consciência docente para o uso das tecnologias digitais⁹ em sala de aula. Sob essa perspectiva, compreendemos que é desejável que se pense em ações formativas em programas de mestrado profissional em que os professores envolvidos (pós-graduandos) vivenciem tarefas de aprendizagem similares ao que poderão planejar para seus alunos utilizando a realidade aumentada, pautada na perspectiva metodológica da simetria invertida¹⁰, recomendada para a formação de professores da educação básica (BRASIL, 2002).

Consideramos que essa tecnologia tem grande potencial facilitador da compreensão/experimentação de determinado objeto de estudo, visto que “a realidade aumentada mantém o usuário no seu ambiente físico e transporta o ambiente virtual para o espaço do usuário, permitindo a interação com o mundo virtual, de maneira natural e sem necessidade de treinamento ou adaptação” (TORI *et al.*, 2006, p.22).

Para Roberto (2012), diferente da realidade virtual na qual seus usuários imergem em ambientes virtuais, a realidade aumentada ao possibilitar a combinação do virtual com o real permite que os usuários visualizem objetos virtuais sobrepostos em um ambiente físico já existente. Na oficina, os professores-participantes utilizaram seus *smartphones* como instrumentos para criar e experimentar os ambientes interativos de maneira criativa e eficaz, agregando valor ao conteúdo científico (tema) proposto.

Assim, a questão de pesquisa que buscamos responder nesta comunicação está expressa da seguinte forma: Em que termos a vivência de professores de

⁸ Plataforma da *Hp* destinada a construção da realidade aumentada.

⁹ Assumimos o termo tecnologia digital conceituado por (KENSKI, 2007. p. 33) como “tecnologias que representam e processam qualquer tipo de informação”.

¹⁰ Tem que haver coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do professor. A perspectiva da Simetria Invertida propõe a criação de diferentes tempos e espaços de vivência para os professores em formação, em especial na própria sala de aula na condição de estudantes, de modo a propiciar a mobilização de múltiplos conhecimentos numa mesma situação, sejam eles adquiridos durante o curso ou fora dele. O desenvolvimento de tais competências visa responder às (im)previsibilidades da situação de trabalho (BRASIL, 2002).

ciências em processos de formação pós-graduada, que propicia aprendizagens tecnológicas sobre a realidade aumentada, pode contribuir para novas percepções sobre o ensino de Ciências? Objetivamos compreender de que maneira a realidade aumentada como ferramenta tecnológica utilizada por professores de ciências em formação pode favorecer novas percepções sobre o ensino de ciências, tanto em termos conceituais quanto sobre o uso de tecnologias digitais em aula.

Metodologia

Esta pesquisa é de natureza qualitativa, assumindo a modalidade narrativa (CLANDININ; CONNELLY, 2011). Defendida pelos referidos autores, a pesquisa narrativa envolve o estudo de histórias vividas e relatadas por participantes ou pesquisadores, no intuito de compreender o fenômeno educacional investigado a partir das experiências vivenciadas. Deste modo, os pesquisadores narrativos buscam compreender a experiência humana e interpretá-la, construindo novos significados e sentidos ao objeto de estudo.

As ações investigativas foram desenvolvidas no âmbito do Programa de Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGDOC), do Instituto de Educação Matemática e Científica, da UFPA. Foi realizada a oficina intitulada “A realidade aumentada na formação de professores”, em colaboração com um professor com *expertise* em realidade aumentada, que contou com a participação de 24 estudantes do PPGDOC. Com carga horária de 10 horas, ocorrida em janeiro de 2020, a oficina baseada na dinâmica da simetria invertida, possibilitou aos docentes em formação produzir e experienciar situações de aprendizagem, voltadas a sua prática pedagógica, a partir do uso da realidade aumentada.

Partindo desse contexto, optamos por considerar, neste artigo, as experiências vivenciadas pelos mestrandos participantes da oficina, as quais foram registradas em forma de áudio e vídeo, constituindo-se material empírico. São professores da Educação Básica, atuantes no ensino infantil e fundamental da rede pública de ensino, com certa compreensão sobre a relevância do uso de tecnologias digitais em aula. Neste recorte, são quatro os professores em formação que assumimos como sujeitos de pesquisa, seguindo os seguintes critérios: i) Engajamento nas atividades desenvolvidas durante a oficina, ii) Maior registro e explicitação da própria

aprendizagem tecnológica e para docência em ciências. A fim de preservar o anonimato dos participantes investigados, consideramos os seguintes nomes fictícios: Rafael, Joaquim, Lorena e Adriana.

Ao analisarmos as experiências vivenciadas no processo de utilização e planejamento da ferramenta tecnológica em foco, assumimos epistemológica e metodologicamente autores como: Giordan (2008), Tori (2006), Mattar (2017), Moran (2000), Moraes e Galiazzi (2014), dentre outros. Os instrumentos investigativos utilizados na pesquisa foram: diário de campo e narrativas dos sujeitos participantes em forma de áudio e vídeo, que posteriormente foram transcritas.

Para interpretar o material empírico produzido, utilizamos a Análise Textual Discursiva (ATD) correspondente a uma metodologia de análise de natureza qualitativa (MORAES; GALIAZZI, 2014). Com objetivo de possibilitar novas compreensões sobre o fenômeno investigado, a ATD se processa em dois grandes momentos. No primeiro, lançamos mão do processo de desconstrução do material empírico¹¹ e busca pelas unidades de análise. Esse processo exige examinar os textos em detalhes, fragmentando-os, para assim buscar focos de sentidos¹² oriundos das falas dos sujeitos investigados.

Partindo da intencionalidade da pesquisa, examinamos o *corpus*¹³ e estabelecemos relações entre as unidades de análise, agrupando-as pelas recorrências de significados, propiciando a emergência de categorias intermediárias, de modo a fazer emergir as categorias: 1- aprendizagem docente e 2 - uso da tecnologia. Concebidas por meio do método indutivo¹⁴, tais categorias intermediárias advindas do *corpus* permitiram-nos o desenvolvimento do segundo momento analítico da ATD, que se refere ao processo auto organizativo (MORAES; GALIAZZI, 2014). Sistematizamos e reconstruímos as compreensões emergentes, sobre os temas trabalhados por meio das duas categorias citadas. Na continuidade desse processo e, à luz dos referenciais teóricos que assumimos neste trabalho, sistematizamos o metatexto analítico, segundo os autores, em três eixos de discussão que são tratadas

¹¹ É o processo de desmontagem dos textos evidenciando os elementos que os constituem. Significa analisar os detalhes.

¹² Significados atribuídos pelos sujeitos, seguido dos sentidos atribuído pelo pesquisador a essas unidades de análise, caracterizadas pela interpretação à luz das teorias que o pesquisador assume.

¹³ Conjunto de documentos que representam as informações da pesquisa, que nesse caso são as transcrições dos diários de campo dos docentes e das interações registradas em áudio e vídeo.

¹⁴ Movimento do particular para o geral, no processo de construção de categorias.

a adiante: i) Realidade Aumentada: praticando o ensino de ciências em processos de formação docente; ii) Aprendizagem tecnológica; e iii) aprendizagem para docência.

Nossa intenção pedagógica e investigativa centrou-se em evidenciar o processo de apropriação dessa ferramenta tecnológica, abrangendo sua contribuição para formas diferenciadas de pensar e planejar o ensino de ciências, distanciando-se de processos educacionais mecânicos e de exaustivas repetições, de modo a privilegiar a participação ativa do professor na produção e domínio do conhecimento científico aliado à tecnologia, para assim fazer o uso dessas ferramentas na sua prática docente com vistas à motivação dos estudantes e ao desenvolvimento da autonomia sobre seus processos de aprendizagem.

Procedimentos Éticos

Conforme mencionado, esta pesquisa narrativa pautada em Clandinin e Connelly (2011) baseou-se na empiria realizada por meio da oficina “A realidade aumentada na formação de professores” com mestrandos do PPGDOC. Antes que a pesquisa tivesse seu início, nós autoras, também professoras ministrantes da oficina, tivemos contato com os pós-graduandos, a fim de dialogar sobre nossa intenção pedagógica e investigativa, aliás, já convivíamos no mesmo espaço acadêmico por três semestres.

Questões éticas estiveram presentes em todo o processo, independente de qual momento estivéssemos no percurso de investigação. Como pesquisadoras narrativas que somos, ao adentrar no campo de pesquisa, cuidamos das relações interpessoais e do respeito às decisões e às manifestações da experiência vivida por cada participante. Pactuamos sobre a questão central de pesquisa a ser assumida, bem como os propósitos e possíveis contribuições advindas desse processo investigativo, tanto para a área de educação em ciências, quanto para os próprios participantes da pesquisa. Alinhadas aos autores Clandinin e Connelly (2011, p.99), assumimos o “EU” pesquisador narrativo e negociamos com eles nossa “entrada no meio das histórias vividas e relatadas”, posto que “suas vidas não começam no dia que chegamos e não terminam quando partimos”.

Assumimos critérios como transparência, fidedignidade e verossimilhança tal como definido pelo método da pesquisa narrativa, instaurando a natureza colaborativa no processo investigativo. Isto porque, estabelecemos a igualdade entre os

participantes, sentimentos de conexão, atenção mútua e o feedback sobre as manifestações registradas e interpretadas pelas pesquisadoras. Critérios e elementos que consideramos ir além de um conjunto de formulários técnicos já aprovados antes da entrada a campo ou de pedidos de assinatura. Como pesquisadoras narrativas, consideramos as “questões de relacionamento, as quais, na narrativa, são o centro de todo esse processo de pesquisa” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p.221). Na perspectiva do relacionamento, o pesquisador narrativo é levado aos seus próprios recursos éticos. Para que a pesquisa ocorra “é preciso considerar a responsabilidade como pesquisador e para com seus participantes, da mesma forma que consultamos nossas consciências sobre a responsabilidade que temos em uma relação de amizade” (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p.222).

Para além dos princípios éticos acima assumidos, solicitamos que os participantes assinassem o termo de consentimento livre e esclarecido, os quais prontamente o fizeram. Ademais, conforme a Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2014), o processo analítico das narrativas dos participantes seguiu o rigor metodológico com fins interpretativos fidedignos tal como nos orienta também a pesquisa narrativa. Findadas as análises, os resultados obtidos foram compartilhados com os participantes em encontro formativo subsequente e posto para debate e para novos *insights* sobre si e acerca das tecnologias digitais em práticas de ensino de ciências. Desta feita, autodeclaramos a assunção da ética para com esta pesquisa e para com os professores em formação aqui envolvidos.

Resultados e Discussão

Por se tratar de um processo investigativo narrativo, atribuímos valor de conhecimento à subjetividade humana ao buscar compreender o fenômeno educativo a partir das experiências formativas de professores de ciências advindas da vivência em uma oficina, pautada na perspectiva da simetria invertida, na qual discutiram e produziram situações de ensino de ciências por meio do uso da realidade aumentada. Conforme expresso na seção metodológica, lançamos mão dos relatos dos professores participante para, de modo analítico, buscarmos respostas à pergunta principal de pesquisa. Com esse propósito, passamos à explicitação dos três eixos de discussão oriundos da análise textual discursiva realizada (MORAES; GALIAZZI, 2014).

- Realidade Aumentada: praticando o ensino de ciências em processos de formação docente

A dinâmica da oficina privilegiou a formação de 6 (seis) grupos de 4 (quatro) professores-participantes cada, no intuito de promover a discussão e interação durante o processo de produção de uma proposta de ensino utilizando como ferramenta tecnológica a realidade aumentada. Os professores-participantes tiveram autonomia para propor o tema a ser tratado com uso da tecnologia da realidade aumentada. Rafael, por exemplo, propôs o tema: desmatamento e seus impactos ambientais.

Para o desenvolvimento da proposta de ensino com realidade aumentada os professores em formação utilizaram os programas: i) *Studio Hp Reveal*; ii) *Hp Reveal* (aplicativo) disponível para *smartphones* e *tablets*, cuja função é reconhecer e permitir a visualização dos elementos virtuais; iii) Programa *Adobe Illustrator CC*, software utilizado para criação de arquivos em *png*, que serviram como organizadores para navegação na ferramenta digital; iv) *Google Classroom*, plataforma do *google* com fins educacionais, utilizada como complemento didático à realidade aumentada; v) computadores do laboratório de informática do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), *smartphones* dos próprios professores-participantes e a internet para busca de imagens, áudios, vídeos e informações sobre o tema escolhido, bem como sobre os programas em geral.

O contato com esses dispositivos digitais possibilitou aos professores-participantes vivenciarem um momento inicial de exploração e entendimento da funcionalidade de cada programa e seu respectivo potencial criativo. Para melhor compreensão do processo formativo experienciado pelos professores em formação, damos a conhecer nesta categoria analítica as etapas desenvolvidas pelos docentes ao longo da oficina.

Na primeira etapa os professores-participantes acessaram a plataforma *Studio Hp Reveal* e realizaram o *download* do aplicativo *Hp Reveal* nos celulares. No relato do professor Rafael é possível perceber certo desconforto inicial em uma ação não bem sucedida, mas ao mesmo tempo certo engajamento docente nessa etapa, ao encontrar a solução para o problema surgido, conforme ele expressa: “*inicialmente*

achei um pouco difícil o acesso a plataforma, pois ela estava toda em inglês, mas com minha curiosidade eu descobri como traduzir a página”.

O professor Rafael revela que momentos formativos como esses – em que há acesso à internet e suas ferramentas e outras tecnologias – são capazes de propiciar situações de investigação e de construção de conhecimento de forma imprevisível, exigindo do professor certa atitude autônoma, que nem sempre pode ser proporcionada em ambiente tradicional de sala de aula ou de formação continuada.

Nesses termos, para além do mero uso dos instrumentos digitais, a proposta formativa lançou mão de atividades similares àquelas possíveis de serem desenvolvidas com os alunos da educação básica, a fim de que os docentes em formação pudessem vivenciar modos de planejar e realizar o ensino de ciências, conforme a perspectiva metodológica da simetria invertida. Sob esse aspecto concordamos com Melo (2000) quando diz que o exercício da simetria invertida na formação de professores não abrange apenas tecer situações de aprendizagem análogas ao contexto de vivência do aluno, mas possibilitar aos docentes a apropriação de conhecimentos/ações que ele deve exercer em sua prática para facilitar a aprendizagem dos discentes.

Portanto, navegar na internet em busca da plataforma *Studio Hp Reveal* e realizar o *download* do aplicativo *Hp Reveal* nos próprios celulares, certamente são ações a serem realizadas também com os alunos no ato da apropriação dos recursos tecnológicos necessários ao desenvolvimento do planejamento com tecnologias digitais e, os celulares são o instrumento mais popularizado entre os estudantes de maneira geral. Assim, entendemos que ações como essas devem ser problematizadas e refletidas de modo intencional ao longo de processos formativos, tais como o que está em foco.

Na segunda etapa, os professores-participantes utilizaram a internet para busca e seleção dos materiais constituintes da proposta de ensino que estavam elaborando. Sobre este momento Rafael manifesta: *“Vou utilizar só imagens, acho mais fácil, ainda estou aprendendo a mexer no programa, preciso primeiro entender como ele funciona”.* A narrativa de Rafael nos remete a importância da clareza de como utilizar os dispositivos tecnológicos em sala de aula, tanto em termos da instrumentação para o uso técnico, como também conhecimento das potencialidades



das tecnologias para o uso pedagógico, a fim alcançar os objetivos de aprendizagem (COLL; MONEREO, 2010).

Envolver os conhecimentos técnicos e pedagógicos dos recursos digitais na mesma prática formadora é desejável para alcançar a produção de tarefas no âmbito da autoria docente e discente. Ademais, segundo Fonseca *et al.* (2013), a prática e a formação docente com o uso de *softwares* e aplicativos em geral, envolvem discussões e estudo entre os educadores na busca de dominar e ampliar seu conhecimento (FONSECA *et al.*, 2013).

O professor Rafael justifica a escolha do tema desmatamento na proposta de ensino que construiu, dizendo: “*Optei por trabalhar o tema desmatamento por que pretendo relacionar o desmatamento com temáticas de escassez e influência no ciclo da água e por fim discutir o desperdício da água*”. Mais uma vez o relato de Rafael nos chama atenção por tratar de um ponto essencial no uso de tecnologias no processo educacional, qual seja, a definição de objetivos previamente definidos pelos docentes. Rafael, a partir dos diálogos decorrentes desse momento formativo, passou a compreender que é necessário ter clareza da intenção de uso do recurso tecnológico e das escolhas metodológicas para o ensino de ciências, por isso explicita suas ideias evidenciando ser ponto de partida para a tomada de decisão quanto às estratégias e recursos.

No âmbito da oficina, as discussões e trocas de experiências entre os professores nos possibilitaram expandir nosso olhar quanto à relevância da clareza e da intencionalidade pedagógica em um planejamento de ensino. Quando os objetivos de aprendizagem estão bem definidos assim como o objeto de conhecimento a ser estudado, as escolhas didático-pedagógicas pelo docente provavelmente serão as mais adequadas.

Na terceira etapa evidenciamos o processo de efetiva construção da realidade aumentada, tendo em vista o tema escolhido para a proposta de ensino. Ao acessarem o programa *Studio Hp Reveal*, os professores-participantes obtiveram uma interface na qual foi carregada a imagem base, conforme Figura 1, retirada da internet e que será reconhecida pelo aplicativo de celular.

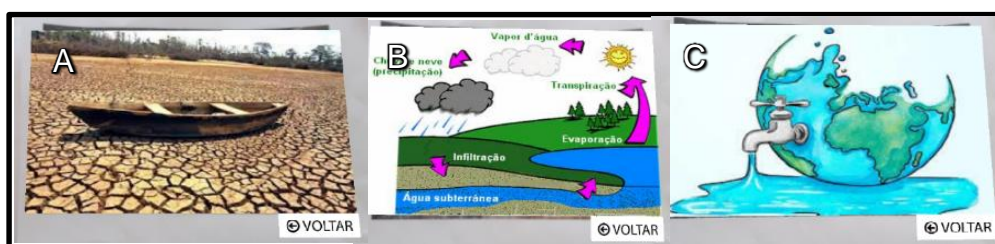
Figura 1 - Imagem base utilizada na Plataforma *Studio Hp Reveal*.



Fonte: Imagem retirada da internet pelos professores-participantes.

Seguindo para próxima interface do programa, Rafael e os demais professores-participantes, carregaram e posicionaram novas imagens em cima da imagem base, adotando uma ordem de apresentação. Ao serem reconhecidas pelo aplicativo essas imagens, conforme Figura 2, se sobrepõem a imagem base.

Figura 2 - Imagens selecionadas para sobreposição a imagem base.



Fonte: Imagem retirada da internet pelos professores-participantes.

A escolha das imagens que se sobrepõem se faz presente na fala de Rafael: “*Como vou trabalhar com o tema desmatamento selecionei imagens, que estão relacionadas ao objetivo da minha proposta de ensino*”. Percebemos que o professor Rafael tem clareza dos objetivos de sua proposta de ensino, sendo esta uma característica que consideramos relevante no processo de aprendizagem docente sobre o planejamento e uso de tecnologias digitais no ensino de ciências.

Para navegabilidade na ferramenta os professores-participantes criaram, no programa *Adobe Illustrator CC*, caixas de texto com legendas, conforme a Figura 3, que também foram inseridas como sobreposições.

Figura 3 - Caixas de texto com legendas temáticas.



Fonte: professores-participantes.

O programa *Adobe Illustrator CC*, possui janelas de comando para apresentação. Nelas os professores-participantes programaram para que uma imagem se sobreponha e as demais sejam escondidas, facilitando assim o entendimento dos componentes presentes na ferramenta.

Na quarta e última etapa os professores-participantes utilizaram o aplicativo *Hp Reveal* para visualização da realidade aumentada. Ao posicionarem o aplicativo próximo à imagem base, conforme a Figura 4, o mesmo a reconhece e apresenta os navegadores.

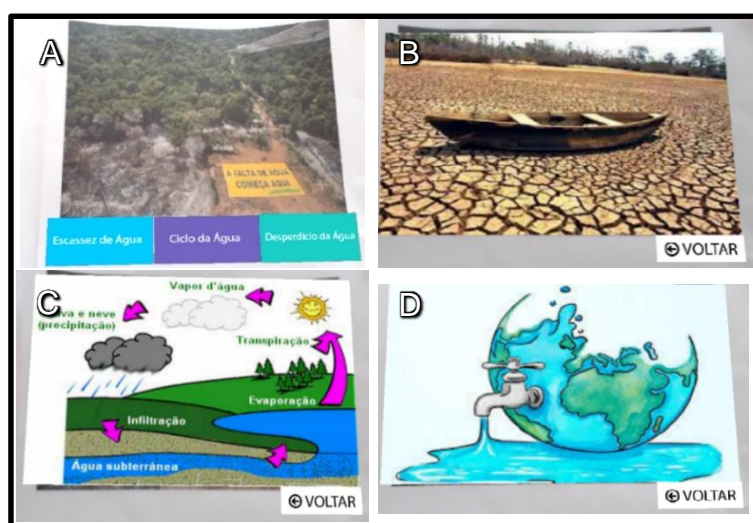
Figura 4 - Aplicativo reconhecendo a imagem base e apresentando os navegadores.



Fonte: Captura de tela do Aplicativo *Hp Reveal*.

Sobre a proposta de ensino analisada, observamos que Rafael construiu uma sequência na qual o aluno, por exemplo, ao acessar o navegador escassez de água, o programa sobrepõe uma imagem que representa a temática, conforme a Figura 5. O mesmo processo ocorre para as temáticas, ciclo e desperdício de água.

Figura 5 - Aplicativo reconhecendo a imagem base e as sobreposições temáticas.



Fonte: *Hp Reveal* (Aplicativo).

Compreendemos que o objetivo da proposta de ensino é que o aluno observe, analise as imagens temáticas e estabeleça relações com o desmatamento. Para que isso se torne mais clara ao aluno, Rafael argumenta:

Acho importante e necessário que aluno busque informações sobre as temáticas para que possam ter a competência de estabelecer essas relações. Por isso criei uma turma na plataforma do google classroom, onde deixei links e textos falando sobre as temáticas e uma atividade direcionada à produção dessas relações.

A fala do professor Rafael nos remete a aspectos relevantes acerca do uso da tecnologia como uma ferramenta pedagógica para os processos de ensinar e aprender. Nesta perspectiva, apoiadas em Moran (2000), entendemos que as tecnologias digitais ajudam o professor de ciências a oferecer ao estudante opções metodológicas variadas e inúmeras possibilidades de organizar sua comunicação com os alunos sobre o objeto em estudo.

Outros aspectos observados e discutidos ao longo da proposta formativa com uso da realidade aumentada, referem-se às possibilidades que emergem da associação às metodologias ativas, tais como: i) o estímulo a autonomia dos alunos na construção de conceitos científicos; ii) a argumentação e colaboração no processo de aprendizagem; iii) e a importância da mediação docente. Assim, “o aluno se torna protagonista e assume mais responsabilidade sobre seu processo de aprendizagem, e o professor passa a ser mediador nesta construção” (MATTAR, 2017, p.14).

Consideramos o recurso da realidade aumentada para estudar/ensinar conteúdos conceituais de ciências como uma ferramenta tecnológica potencialmente relevante, tanto para os docentes que apostam na participação e produção de propostas com o objetivo de inovar suas práticas metodológicas, buscando meios para melhoria nos processos de ensinar, quanto para os alunos que tem a oportunidade de potencializar seu conhecimento científico e construir atitudes essenciais a sua formação acadêmica e cidadã.

- Aprendizagem Tecnológica

Neste eixo de discussão enfatizamos as aprendizagens tecnológicas dos docentes envolvidos, que são construídas no processo formativo dinâmico ao lançar mão da tecnologia da realidade aumentada para o ensino de componentes curriculares de ciências. Diante desse contexto, evidenciamos proposições sobre a

utilização de tecnologias no processo educativo, sobre a manipulação do conhecimento científico a partir de ferramentas tecnológicas e a mudança de atitude docente frente à realidade educacional do século XXI.

Sobre a utilização de tecnologias associadas ao processo educacional, Joaquim ao comunicar suas ideias no coletivo docente durante a prática formativa, expressa: “*o ensino pautado no modo tradicional, estático e repetitivo, não condiz mais com a realidade vivenciada pelos nossos alunos. É preciso que escola e professor passem a utilizar a tecnologia como uma ferramenta pedagógica para construção do conhecimento científico*”. Joaquim manifesta tais ideias na medida que consegue desenvolver a tarefa e experienciar o uso de instrumentos tecnológicos de modo dinâmico. Perspectiva essa que caminha ao encontro do perfil atual dos alunos, cada vez mais pertencentes a uma geração caracterizada por nativos digitais (SCHLEMMER, 2010).

Nesse sentido, concordamos com Kenski (2007) que as tecnologias digitais impuseram novos ritmos e comportamentos de aprendizagem, assim a tarefa de ensinar e aprender, antes exclusiva da escola, hoje transcorre nos diversos meios digitais os quais possibilitam acesso à informação e ao conhecimento. Desse modo, acreditamos que a experiência docente em formação continuada como a que investigamos são imprescindíveis, a fim de possibilitar aos docentes meios de instrumentalizar sua prática pedagógica, apoiada em novos paradigmas, diferente daquela mecânica e asséptica, que distancia alunos e professores (GARCIA *et al*, 2011).

Para Giordan (2008) as tecnologias estão se tornando instrumentos que potencializam a curiosidade, a pesquisa e a autoria dos estudantes quando estão estudando ciências. No contexto geral da formação continuada aqui referida, foram envolvidos diversos recursos tecnológicos como: vídeo, computador, celulares, dentre outros. No entanto, a dificuldade docente em transformar os dispositivos tecnológicos em potenciais recursos para o ensino é perceptível no relato de Joaquim: “*A maioria dos professores utiliza os recursos tecnológicos para melhorar e reforçar o repasse de conteúdo, assim estes recursos passam a ser mais um componente do modelo tradicional de ensino, sem nenhuma inovação ao processo de aprendizagem*”. Neste relato, Joaquim se refere ao “*repasse de conteúdo*” como sendo o ensino por transmissão, de modo mecânico e repetitivo, sem alterar a forma de ensinar, em que

o professor transmite o conteúdo de ciências e o aluno recebe de maneira passiva (“decora” o conteúdo), sem que haja reflexão ou produção autoral do aluno, evidenciando que houve apenas a inserção da tecnologia sem alteração da metodologia docente (COLL; MONEREO, 2010).

Essa falta de clareza ao utilizar os recursos tecnológicos em sala de aula, evidenciada por Joaquim, pode estar relacionada à ausência de formação (inicial ou continuada) para o uso desses recursos com fins de produção de conhecimento e não de consumo, conforme anuncia Nóvoa (1992). Segundo o autor, a ideia de consumidores de conhecimento que, por muitos anos, estruturou os cursos de formação de professores, precisa dar lugar a novas concepções e formatos de cursos de formação inicial e continuada.

Acreditamos que esses fatores interferem no uso potencial dos recursos tecnológicos. Apoiadas em Messina (2001), compreendemos que ao realizar a opção de uma prática inovadora, o professor deve enfatizar/valorizar mais o processo de construção das tarefas realizadas pelos estudantes do que o próprio acontecimento planejado e ao propor práticas que utilizam tecnologias digitais, o docente deve enfrentar os desafios procedentes dessas tecnologias, os quais estão relacionados ao domínio da linguagem técnica, à virtualidade, à interatividade e à mudança de atitude docente no processo educacional.

Portanto, assumir nova atitude não exige do docente somente mudança de concepção sobre o seu papel no processo educacional, exige também superação de medos e anseios quanto ao uso das tecnologias digitais. Essa ideia se faz presente no relato da professora Adriana: “*no contexto da sociedade atual, o uso da tecnologia como recurso para aprendizagem de conhecimentos científicos pelos alunos deve ser objeto de discussão em especial por professores*”.

A narrativa de Adriana nos remete a aspectos relacionados a importância da aprendizagem tecnológica, em especial na formação de professores, ação que para Moran (2000) deve propiciar ao docente condições para o domínio da tecnologia, aquisição de outras/novas metodologias de ensino, além de promover discussões sobre o processo de aprendizagem e como intervir na relação aluno-computador, possibilitando a construção do conhecimento.

Novamente em diálogo com Moran (2000), constatamos que a aprendizagem tecnológica em processos formativos está sujeita a capacidade docente de confrontar

seu aprendizado e experiências vivenciadas na formação, com o seu contexto de sala de aula combinando as necessidades de seus alunos e os objetos pedagógicos que dispõem para atingir seu objetivo. Assim, ao fazer uso da simetria invertida, a oficina gerou um ambiente de aprendizagem que permitiu aos professores-participantes executarem e vivenciarem a experiência de produzir proposta de ensino de ciências com o uso da realidade aumentada.

- Aprendizagem para docência

A experiência vivenciada na construção da realidade aumentada como ferramenta para o ensino de ciências produziu nos sujeitos envolvidos significados acerca da docência na perspectiva da mediação, da motivação aos estudantes para a aprendizagem, da construção da autonomia discente sobre o processo de aprendizagem e da inovação metodológica no ensino. Podemos evidenciar isso no relato de Lorena:

Essa oficina me permitiu refletir sobre o meu papel na educação e o que significa a mediação. Entendi a necessidade de inovar em metodologias de ensino, utilizando as tecnologias e como estas podem ser poderosas ferramentas motivacionais aos alunos e para a construção de autonomia sobre sua aprendizagem.

Acerca da narrativa de Lorena, entendemos que pensar à docência em ciências na perspectiva da mediação é necessário diante da realidade contemporânea em que vivemos. No mundo cada vez mais caracterizado pela valorização e excesso de informação é necessário que o docente reconheça que ele não é mais o único transmissor do saber e o aluno não é mais um receptáculo de conteúdo. A comunidade educativa precisa reconhecer-se nesse contexto, e situar-se nas novas circunstâncias sociais e, principalmente, no processo atual de ensino e aprendizagem (ALARCÃO, 2011).

Assim, reconhecer as tecnologias digitais como recursos para elaboração e desenvolvimento de práticas pedagógicas que promovam aprendizagem reflexiva sobre os conhecimentos científicos, explorando as potencialidades cognitivas e criativas do estudante e, estabelecer relação/interação com os problemas reais, configuram-se bons exemplos no âmbito da docência, especialmente no processo de mediação do professor, tendo em vista a construção do conhecimento. (PARZIANELLO; MAMAN, 2010).

No processo investigativo foi possível perceber que a proposta formativa realizada proporcionou aos docentes o contato intenso com os meios digitais e estabeleceu a importância da relação didática entre as ferramentas tecnológicas e a construção de propostas de ensino. Esse aspecto se faz presente na fala da professora Adriana:

A participação na oficina me fez repensar minha prática. Gostei de eu mesma construir a ferramenta e poder associá-la ao objetivo de uma aula. Vou criar mais atividades assim, acho que meus alunos vão gostar, pois se sentirão mais motivados a participar.

A manifestação de Adriana nos fez compreender como o uso da tecnologia pode proporcionar maior interatividade dos docentes com os seus educandos. A esse respeito, afirmam Bacich *et al* (2015, p.141):

Utilizando a tecnologia, o docente pode ganhar tempo se dedicando a melhorar suas estratégias de ensino e se relacionando com seus alunos. Essas ferramentas possibilitam a personalização da aprendizagem e fornecem estímulos que impulsionam os estudantes em suas descobertas.

Assim a construção de atividades voltadas a essa perspectiva envolve a conscientização sobre nova/outra atitude docente frente à realidade contemporânea. Sob esse aspecto Lorena e Adriana se manifestam da seguinte maneira:

Entendo que não posso mais ensinar como antigamente, preciso criar condições para que meu aluno saia de um lugar passivo e possa se tornar ativo no seu processo de aprendizagem (Lorena).

Precisamos nos adequar a realidade que vivemos hoje. O professor deve ser um facilitador da aprendizagem. Nossos alunos estão imersos no mundo tecnológico. Por isso, precisamos utilizar esses ambientes a nosso favor, melhorando assim o ensino e aprendizagem (Adriana).

As narrativas demonstram que a experiência vivenciada no processo formativo, propiciou condições para novas percepções sobre o ensino de ciências, relacionadas ao perfil docente demandado na sociedade da atual. Ao distanciar-se de processos educacionais mecânicos e repetitivos a oficina privilegiou a participação ativa do professor na construção e manipulação do conhecimento científico, a partir da realidade aumentada.

Apoiadas em Nóvoa (1992), compreendemos essa mudança como parte do reconhecimento da identidade docente, que para o autor está entrelaçada ao desenvolvimento pessoal e profissional do professor.

Caminhando nessa direção, inferimos que ao perceberem a necessidade de mudanças em suas ações, as professoras Lorena e Adriana refletem sobre a sua prática, estratégia que segundo Ludke e Cruz (2005) possibilita aos professores produzir significado e conhecimento direcionando o processo de transformação de suas práticas escolares.

Outro aspecto evidente nas narrativas é a mediação, processo que entendemos pela perspectiva de Masetto (2007) como um caráter intencional e sistematizado do professor, que encontra no uso de tecnologias digitais um suporte para tornar-se o facilitador da aprendizagem. Nesses termos, pensar à docência nessa perspectiva torna-se cada vez mais necessário, visto que as ferramentas tecnológicas auxiliam a compreensão do aluno ao manipular o objeto de estudo e possibilitam uma ação docente voltada a identificar problemas e agir com foco em individualizar e personalizar o ensino (LIMA; MOURA, 2015).

Sob todos esses aspectos, ao voltarmos nosso olhar para ação docente, baseadas nas ideias de Cachapuz *et al.* (2002), constatamos que na Educação em Ciências os conteúdos de ensino ultrapassam a função de instrução, o que exige do professor uma mudança de atitude, bem como de processos metodológicos. Nesse âmbito, a realidade aumentada ao estabelecer uma conexão entre o teórico e a realização física das experiências com dispositivos reais, amplia as possibilidades de docentes e discentes de interagirem em um ambiente tecnológico associado ao conhecimento científico (FERREIRA; PEREIRA, 2020).

Neste artigo, para contextualizar a oficina sobre a realidade aumentada utilizamos a temática desmatamento proposta por um dos professores-participantes. Entendemos que por ser uma investigação sobre a utilização dessa ferramenta tecnológica na formação de professores, nosso foco foi abordar a produção de apenas uma das seis temáticas criadas e debater outros aspectos envolvendo as aprendizagens resultantes da experiência vivenciada. As cinco propostas de ensino não detalhadas nesta investigação envolveram temas como ecologia, elementos químicos, identificação das células, bactérias e fungos, assim como proposta apresentada para cada temática os professores-participantes estabeleceram relações para ampliar o conhecimento.

Nesse sentido, por meio das narrativas dos sujeitos é possível inferir que o uso da realidade aumentada, como ferramenta pedagógica, favorece diferenciadas formas



de ensino de ciências, a depender do objetivo e do tema proposto pelo docente. Ademais, ao tornarmos os docentes atores e autores – protagonistas de sua própria aprendizagem mediando esse processo com ferramentas tecnológicas – acreditamos ser possível tornar as aulas de ciências mais interessante aos futuros discentes.

Portanto, ao desenvolver uma prática formativa que utiliza a realidade aumentada como ferramenta potencializadora para a construção do conhecimento, buscamos incorporar o ensino de ciências ao contexto da sociedade contemporânea, na qual o avanço da informação e comunicação vem incidindo fortemente na escola, exigindo a adoção de novas atitudes docentes e discentes, além de uma nova configuração do espaço escolar.

Considerações Finais

Os resultados desta investigação revelam que experienciar a formação continuada para manuseio da realidade aumentada de conteúdos científicos na docência pode ser capaz, sim, de contribuir para novas percepções sobre o ensino de ciências e sobre o papel docente no processo de ensinar e aprender em aula.

Além disso, compreendemos que tanto alunos quanto professores ao vivenciarem múltiplas formas de uso desses recursos em aula são capazes de desenvolver alfabetização científica e tecnológica, bem como habilidades e competências para o mercado de trabalho nessa era digital que vivemos e que vem se modificando cada vez mais.

Outro aspecto a ser destacado nesta comunicação é que, o professor ao ter o domínio da realidade aumentada e utilizá-la no ensino de ciências, possivelmente, poderá personalizar seu ensino indo ao encontro das necessidades de seus alunos, olhando de forma sensível para as potencialidades a serem exploradas, assim como as dificuldades a serem trabalhadas.

Dessa maneira, o professor vai buscando alcançar a atenção dos alunos e encontrar soluções pedagógicas que os motivem, aguçando a curiosidade para aprender por meio da tecnologia. Assim, o papel do professor pautado em metodologias ativas pressupõe que o mesmo planeje com antecedência suas atividades, defina os objetivos e selecione as tecnologias a serem utilizadas. Ademais, deverá assumir o processo de mediação, com olhar sensível para a aprendizagem dos seus educandos, estando flexível em sua prática.

Os aspectos formativos que envolvem a formação continuada em questão se baseiam em uma prática reflexiva sobre a própria prática docente, considerando a busca por melhoria na docência em ciências utilizando a tecnologia. Entendemos com Freire (1997) que é impossível as universidades formarem profissionais prontos e acabados, portanto, é necessário que busquemos o nosso aperfeiçoamento permanentemente. Nesse sentido, poderemos contribuir melhor para transformação e a eficácia do ensino de ciências na educação básica e com a aprendizagem dos nossos alunos incentivando-os a aprender a aprender e a saírem do papel de coadjuvantes para se tornarem autores do seu próprio aprendizado.

Referências

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em: 04 mar.2022.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J.; JORGE, M. Perspectivas de Ensino: caracterização e evolução. *In*: CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J.; JORGE, M. **Ciência, educação em ciências e ensino de ciências**. Lisboa: Ministério da Educação, 2002.

COLL, C.; MONEREO, C. **Psicologia da Educação Virtual: aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CLANDININ, J.; CONNELLY, M. **Pesquisa narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa**. Uberlândia: EDUFU, 2011.

FERREIRA, G. R. A. M.; PEREIRA, S. L. P. Realidade aumentada e Ensino de Ciências da natureza através de uma experiência interdisciplinar. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL ABED DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 26.; RELATO DE EXPERIÊNCIA INOVADORA, 2020, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: Universidade Federal da Bahia, 2020. Disponível em: <http://www.abed.org.br/hotsite/26-ciaed/pt/anais/>. Acesso em: 06 mar.2022.

FONSECA, J. A.; MATOS, E. B.; LUTZ, M. R. O Emprego de Recursos Tecnológicos no Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática. *In*: CONGRESSO

INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 6.; RELATO DE EXPERIÊNCIA, 2013, Canoas- Rio Grande do Sul. **Anais [...]**. Rio Grande do Sul: Universidade Luterana do Brasil, 2013. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/schedConf/presentations>. Acesso em: 04 mar.2022.

FREIRE, P. **Pedagogia da Esperança: um reencontro com a Pedagogia do oprimido**. 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, (1997).

GARCIA, M. F. *et. al.* Novas Competências docentes frente às tecnologias digitais interativas. **Revista Teoria e Prática da Educação**, Paraná, v. 14, n. 1, p. 79-87, jan./abr.2011. DOI: <https://doi.org/10.4025/tpe.v14i1.16108>.

GIORDAN, M. **Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008. (coleção educação em ciências).

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. São Paulo: Papirus, 2007.

LIMA, L. H. F.; MOURA, F. R. O professor no ensino híbrido. *In*: BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (org.). **Ensino Híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

LUDKE, M.; CRUZ, G. B. Aproximando universidade e escola de educação básica pela pesquisa. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 125, p. 81-109, 2005.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. *In*: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas: Papirus, 2007.

MATTAR, J. **Metodologias ativas para Educação Presencial, Blended e a Distância**. São Paulo, 2017.

MELLO, G. Formação inicial de professores para a Educação básica: uma (re)visão radical. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/d6PXJjNMc3qJBMxQBQcVkNq/abstract/?lang=pt>. Acesso em 09 fev.2022.

MESSINA, G. Mudança e Inovação educacional: notas para reflexão. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.114, p. 225-233, Nov. 2001. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-15742001000300010>.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2014.

MORAN, J. M. *et al.* **Nova Tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

MORAN, J. M. Especialista em projetos inovadores na educação presencial e a distância. **Revista Informática na Educação: Teoria & Prática**. Porto Alegre, vol. 3, n.1. 2000. p.137-144.

NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

PARZIANELLO, J. K.; MAMAN, D. Tecnologias na sala de aula: o professor como mediador. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2.; 2010, Cascavel-PR. **Anais** [...] Cascavel-PR: XXI Semana de Pedagogia Infância, Sociedade e Educação, 2010.p. 1-15.

ROBERTO, R. A. **Desenvolvimento de sistema de Realidade Aumentada projetiva com aplicação em Educação**. 2012. 53 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência da Computação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012. Disponível em: http://www.cin.ufpe.br/~rar3/uploads/2/0/3/5/20356759/rar3_dissertation.pdf. Acesso em: 10 jan. 2022.

SCHLEMMER, E. “Inovações?Tecnológicas? Na educação”. *In*: MILL, Daniel; PIMENTEL, Nara Maria. **Educação a distância: desafios contemporâneos**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

TORI, R; KINER, C; SISCOOTTO, R. **Fundamentos e tecnologia da realidade virtual e aumentada**. Porto Alegre: Editora SBC, 2006.

Recebido: 25/02/2022

Aprovado: 21/06/2022

Publicado:29/08/2022

Como citar (ABNT): CARVALHO, M. C. P.; SOUZA, A. J.; MARTINS, F. F. Realidade Aumentada como ferramenta tecnológica na Formação de professores de Ciências. **Educitec - Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 8, e197122, 2022.

Contribuição de autoria:

Mirta Cecilia Pinheiro de Carvalho: Investigação, análise formal, visualização, escrita (rascunho original) e escrita (revisão e edição).

Angerley de Jesus Sousa: Investigação, análise formal, visualização, escrita (rascunho original) e escrita (revisão e edição).

France Fraiha Martins: Conceituação, investigação, supervisão, visualização e escrita (revisão e edição).

Editor responsável: Iandra Maria Weirich da Silva Coelho.

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

