

**TECNOLOGIAS DIGITAIS PARA O ENSINO DE PALEONTOLOGIA:
ANÁLISE DE DISPOSITIVOS MÓVEIS**

**DIGITAL TECHNOLOGIES FOR PALEONTOLOGY TEACHING:
ANALYSIS OF MOBILE DEVICES**

**TECNOLOGÍAS DIGITALES PARA LA ENSEÑANZA DE PALEONTOLÓGIA:
ANÁLISIS DE APLICACIONES MÓVILES**

Gabriela Dipicoli BRASIL¹
Silvia Vieira MÜNCHEN²
Cibele SCHWANKE³

RESUMO: A disseminação da cultura digital propiciou a ampliação do universo tecnológico, a extensão de novas metodologias educacionais e a inovação do conhecimento. As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) favorecem ambientes de ensino e de aprendizagem que, somadas às Metodologias Ativas (MA), oportunizam novas propostas didáticas que colocam o estudante como protagonista na construção de seu conhecimento. Hoje, as tecnologias estão presentes no ambiente escolar e no cotidiano dos alunos de diversas formas, sendo comum o uso do *smartphone*. Nesse contexto, o presente artigo tem por objetivo identificar aplicativos de dispositivos móveis (Apps) que abordem a temática paleontológica e analisar suas potencialidades educacionais. Como metodologia, adotou-se a pesquisa qualitativa, de natureza básica e viés exploratório, utilizando como base a pesquisa documental de Apps gratuitos e em idioma português, disponíveis na loja *Play Store* do sistema *Android*. Como resultados, foram encontrados quatro aplicativos a partir dos termos de busca utilizados: fóssil, paleontologia e tempo geológico, demonstrando uma expressiva carência de aplicativos nesta área. No entanto, considera-se que os aplicativos podem colaborar para aproximar a contextualização da temática paleontológica no ensino de Ciências e na sala de aula.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação. Metodologias Ativas. Paleontologia. Aplicativos.

ABSTRACT: *The dissemination of digital culture has led to the expansion of the technological universe, the extension of new educational methodologies and the innovation of knowledge. Digital Information and Communication Technologies (DicT) favor teaching and learning environments that, in addition to Active Methodologies (AM), provide new didactic proposals that place the students as the protagonists in the construction of their knowledge. Today, technologies are included in the school environment and in the daily lives of students in different ways, it is common knowledge*

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8475-8817>. E-mail: gabriela.dipicoli@ufrgs.br

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, Brasil. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-7875-7658>. E-mail: silvia.munchen@ufrgs.br

³ Doutora em Ciências. Docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4518-3229>. E-mail: cibele.schwanke@poa.ifrs.edu.br

the use of smartphones. In this context, this article aims to identify mobile device applications (Apps) that address the paleontological theme and analyze its educational potentialities. As a methodology, qualitative research was chosen, of basic nature and exploratory bias, using as a basis the documentary research of free and Portuguese language apps, available in the Play Store of Android system. As a result, four applications were found based on the search terms used: fossil, paleontology and geological time, demonstrating a significant lack of applications in this area. However, it is considered that applications can collaborate to approximate the contextualization of paleontological themes in science teaching and in the classroom.

Keywords: Digital Information and Communication Technologies. Active Methodologies. Paleontology. Applications.

RESUMEN: *La difusión de la cultura digital ha llevado a la expansión del universo tecnológico, la extensión de nuevas metodologías educativas y la innovación del conocimiento. Las Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación (DicT) favorecen entornos de enseñanza y aprendizaje que, además de las Metodologías Activas (MA), aportan nuevas propuestas didácticas que sitúan al alumno como protagonista en la construcción de sus conocimientos. Hoy en día, las tecnologías están presentes en el entorno escolar y en la vida diaria de los estudiantes de varias maneras, y el uso del teléfono inteligente es común. En este contexto, este artículo tiene como objetivo identificar aplicaciones de dispositivos móviles (Apps) que abordan el tema paleontológico y analizan sus potencialidades educativas. Como metodología, adoptamos la investigación cualitativa, de naturaleza básica y sesgo exploratorio, utilizando como base la investigación documental de aplicaciones gratuitas y portuguesas, disponibles en la tienda Play Store del sistema Android. Como resultados, se encontraron cuatro aplicaciones basadas en los términos de búsqueda utilizados: fósil, paleontología y tiempo geológico, lo que demuestra una falta significativa de aplicaciones en esta área. Sin embargo, se considera que las aplicaciones pueden colaborar para aproximar la contextualización del tema paleontológico en la enseñanza de la ciencia y en el aula.*

Palabras clave: Tecnologías Digitales de la Información y la Comunicación. Metodologías activas. Paleontología. Aplicaciones.

Introdução

Na contemporaneidade, em virtude do avanço tecnológico, convive-se em uma era em que as informações são disseminadas e acessadas de forma rápida por meio das mídias digitais. A tecnologia, portanto, se aproxima da realidade das pessoas, acessando também o meio acadêmico e escolar (OLIVEIRA; MOURA; SOUSA, 2015). No contexto da escola, a utilização de qualquer mídia digital possibilita o acesso a diversos tipos de informações e seu uso, com finalidades pedagógicas, é capaz de proporcionar novas maneiras de ensinar e de aprender.

Ao passo que as inovações tecnológicas postularam um novo caminho nos processos de ensino e de aprendizagem, a chegada das tecnologias móveis junto às suas novas possibilidades traz desafios ao cotidiano de alunos e professores. Assim, é necessário que o ambiente escolar se adapte às mudanças, criando demandas para este fim. Ofertas de formação continuada aos docentes, melhoria na infraestrutura dos espaços de aprendizagem e adequações dos projetos político-pedagógicos dos cursos são caminhos viáveis para a aplicação dessas práticas, visando à adoção desses novos métodos.

As tecnologias digitais são recursos que aproximam e promovem uma integração mais efetiva entre professor e aluno, a partir da oportunidade de se engajarem, aprenderem e desenvolverem relações (MORAN, 2014). Tais inovações tecnológicas proporcionam, também, a flexibilização dos espaços na educação formal e não-formal, como destacado por Gadotti (2005, p.3):

As novas tecnologias da informação criaram novos espaços do conhecimento. Agora, além da escola, também a empresa, o espaço domiciliar e o espaço social tornaram-se educativos. Cada dia mais pessoas estudam em casa, podendo, de lá, acessar o ciberespaço da formação e da aprendizagem a distância, buscar fora das escolas a informação disponível nas redes de computadores interligados, serviços que respondem às suas demandas pessoais de conhecimento. (GADOTTI, 2005, p. 3).

Esses espaços de conhecimento, potencializados pela cultura digital, acabam por envolver a sociedade pelos dispositivos das mídias digitais, uma vez que estimulam a transformação no mundo tecnológico, desde a metrópole até a escola (BOLL; KREUTZ, 2010). Nessa transformação cultural e digital, começam a ser utilizadas as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que têm por finalidade auxiliar na construção da informação a partir das tecnologias presentes, a fim de envolver, incentivar e facilitar aos estudantes o acesso a diferentes dados e viabilizar a construção do saber (GENEROSO; NETO; MALUCELLI, 2013). No entanto, para proporcionar aos alunos uma forma atrativa, diferenciada e efetiva de aprendizado, é necessário que as TDIC estejam consolidadas na escola e na prática docente de forma natural e recorrente (OLIVEIRA; MOURA; SOUSA, 2015).

Considera-se que a chegada da era digital no meio escolar possibilitou a adoção de novas estratégias de ensino por parte dos professores, atuando como aliada na sala de aula. Com isso, as tecnologias digitais desafiam o professor a abandonar o modelo

tradicional e oportunizam propostas mais atrativas, participativas e integradas (MORAN, 2013), colaborando no desenvolvimento de uma postura crítica e construtiva ao longo do processo de saber, conhecer e aprender. Bondía (2002) apresenta uma reflexão oportuna acerca da experiência, permitindo inferir que, em tempos onde a cultura digital possibilita amplo acesso à informação, as vivências e seus sentidos são fundamentais para a construção de sujeitos capazes de pensar e questionar.

A primeira coisa que gostaria de dizer sobre a experiência é que é necessário separá-la da informação. E o que gostaria de dizer sobre o saber de experiência é que é necessário separá-lo de saber coisas, tal como se sabe quando se tem informação sobre as coisas, quando se está informado. (BONDÍA, 2002, p. 22).

Remetendo-se ao cotidiano escolar, a aula “tradicional” representa um modelo pedagógico no qual os alunos apenas recebem as informações em que pouco expõem opiniões e esclarecem dúvidas, tornando-se agentes passivos nos processos de ensino e de aprendizagem. Nesse sentido, como proposta tecnológica às práticas educativas, as Metodologias Ativas (MA) surgem com um propósito de inovar o fazer docente e tornar os estudantes agentes ativos do aprendizado e conhecimento.

Entende-se que as MA são uma forma de aprender, utilizando fatos, experiências e situações reais ou simuladas, o que levam a uma nova lógica de resolução de problemas de diversos assuntos relacionados ao Ensino de Ciências (BERBEL, 2011). As MA favorecem a autonomia dos alunos e oportunizam propostas de problematizações de situações dos conteúdos escolares, colaborando à aprendizagem ativa e significativa (BERBEL, 2011; MORAN, 2015). Isso ocorre, pois, na medida em que os estudantes vão se inserindo neste novo processo, ocorre o incremento do interesse e da curiosidade, levando-os ao engajamento de competência e autonomia.

Considerando a influência das tecnologias digitais cada vez mais presentes no cotidiano dos alunos, da escola e dos professores, o objetivo deste artigo é analisar as potencialidades das TDIC como MA no ensino de Paleontologia, a partir da identificação e análise de aplicativos móveis (Apps). A utilização das TDIC aliada às MA se apresenta no sentido de oportunizar o protagonismo dos alunos e promover um aprendizado significativo, em que o professor assume um papel de mediador e orientador do processo de ensinar e aprender. A temática Paleontologia, por sua vez, é analisada nesse contexto por ser pouco abordada na Educação Básica, mesmo estando

prevista no documento orientador do Ministério da Educação, como a Base Nacional Comum Curricular/BNCC (BRASIL, 2018).

As TDIC: uma ferramenta prática com MA

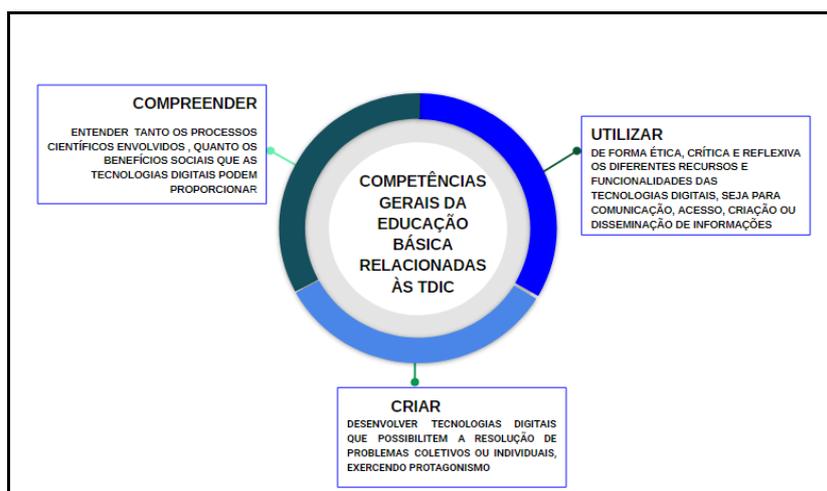
Com o avanço crescente do mundo tecnológico, o meio digital pode ser um facilitador da aprendizagem (FONTANA; CORDENONSI, 2015). De acordo com Silva e Moraes (2015, p. 6), entende-se por TDIC:

Por tecnologia da informação e comunicação entende-se todas as tecnologias que interferem e permeiam os processos de informação e comunicação entre os seres humanos, por digitais entende-se a internet e suas ferramentas como mediadoras. Sua origem está diretamente vinculada ao surgimento da comunicação e à necessidade de registrar fatos, se expressar e informar. (SILVA; MORAES, 2015, p. 6).

Pensando na escola, as TDIC vêm agregadas às práticas educativas por parte dos docentes, colaborando para o acesso à informação através dos meios de comunicação presentes na cultura digital, possibilitando novas formas de ensinar. Aos alunos, por sua vez, configuram-se como facilitadoras nos processos de construção do saber, podendo auxiliar no processo de compreensão de conceitos e estabelecimento de relações (MARTINHO; POMBO, 2009). Destaca-se que é necessário que o professor esteja familiarizado com essas tecnologias, requerendo planejamento para que a sua inserção possa contribuir de forma positiva no processo de ensino (SILVA; MORAES, 2015).

A BNCC, em vigor desde 2017, adota, como uma das “Competências gerais da educação básica” (BRASIL, 2018, p.9), a aquisição de conhecimentos sobre as TDIC (Figura 1), incentivando sua criação e utilização em vários contextos sociais, inclusive no meio escolar.

Figura 1 - Competências gerais da educação básica relacionadas às TDIC.



Fonte: as autoras, 2019.

Com essa aproximação tecnológica no ambiente escolar, associado às TDIC, os dispositivos móveis com conexão sem fio e de *touch-screen* têm proporcionado mudanças na forma de relação entre o conhecimento e informações, apresentando um significado para aprender e ensinar. Aos alunos e professores, surge a possibilidade de implementar diferentes estratégias de aprendizagem e de ensino (NICHELE; SCHLEMMER, 2014). Nisso, a disseminação desses dispositivos, como os *smartphones*, tem impulsionado o desenvolvimento de aplicativos, com o potencial e objetivo de incrementar o aprendizado dentro e fora da sala de aula. Para isso, há variados tipos de Apps disponíveis para serem baixados nas respectivas lojas de cada sistema operacional e em categorias diversas, como jogos, mídias, livros e revistas (NICHELE; SCHLEMMER, 2014).

Com relação aos Apps, Oliveira (2013) destaca que este tipo de ferramenta contribui significativamente no aprendizado, devido às novas tecnologias, principalmente quando se fala de Ensino de Ciências e Biologia, em que as aulas se tornam mais interessantes e dinâmicas com os alunos. Com isso, possibilita a construção do conhecimento por parte deles, estimulando-os ao pensamento científico, por possuir a função audiovisual.

Sabendo que as tecnologias estão cada vez mais presentes na realidade dos estudantes, por que não as utilizar em favor de seus aprendizados? Selwyn (2008, p.830) destaca alguns aspectos referente à adoção das TDIC como metodologia de ensino: “- os indivíduos (especialmente jovens) estão naturalmente em sintonia com as novas tecnologias; - o uso das TIC é uma atividade que dá inevitavelmente mais poder;

- as TIC podem impelir novos padrões e tipos de comportamento” (SELWYN, 2008, p. 830).

Percebe-se que Kenski (2012, apud FONTANA; CORDENONSI, 2015) ressalta que a convergência das TDIC cunhou mudanças radicais. Por meio dessas, pode-se acessar, representar e processar qualquer tipo de informação. Na era da cultura digital, é possível reunir vários ambientes, como a informática (computadores), comunicação (imagens e sons) e conteúdos (livros, filmes e textos). Desse modo, é possível articular os *smartphones* junto a esses meios, fazendo com que ocorram diversas formas diferenciadas de comunicação, informação e conhecimento.

Nesta perspectiva, Moran (1995) afirma que os meios eletrônicos respondem à sensibilidade dos jovens, por serem dinâmicos e rápidos. Ainda, "*os jovens lêem o que podem ver, precisam ver para compreender*" (MORAN, 1995, p.29). Os meios atraem pela linguagem visual, movimento, falas e escrita, de forma agradável e rápida. Dessa forma, o *smartphone* pode proporcionar isso aos estudantes, por ser um meio eletrônico presente na realidade de praticamente todos eles. No entanto, cabe ressaltar que o uso das TDIC, no ambiente escolar, ainda emerge como uma novidade e envolve um mundo de informações através de diferentes mídias digitais, oportunizando dinâmica, focalização e integração entre os alunos. É uma forma diferenciada para construção de saberes e conhecimento, com potencialidades ainda em investigações.

Em especial no ensino de Ciências e Biologia, as TDIC podem representar ferramentas educacionais importantes, uma vez que muitos conteúdos e conceitos apresentam uma marcada complexidade e abstração na compreensão por parte dos alunos. Com isso, a utilização do fator visual pode tornar os conteúdos de fácil compreensão, podendo mostrarem-se motivadores e satisfatórios para os alunos. Assim, implementar as TDIC no Ensino de Ciências proporciona um ambiente de trabalho motivador, em que os alunos focam mais sua atenção. Dessa forma, ao utilizarem as tecnologias digitais nas disciplinas, os professores incentivam os estudantes a construir uma posição crítica e serem protagonistas do seu conhecimento (MARTINHO; POMBO, 2009).

Nesse contexto, a BNCC possui, como um dos propósitos do Ensino Médio na área de Ciências da Natureza, a compreensão e utilização correta dos termos científicos possibilitando aos estudantes participarem em debates que envolvam ciência e tecnologia. Visando contribuir na produção e divulgação científica, o documento

destaca contextos educativos “*utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação*” (BRASIL, 2018 p. 552).

A utilização das TDIC, ao longo do documento da BNCC, é referenciada como ferramenta alternativa a ser utilizada no desenvolvimento de competências e habilidades específicas dentro das Ciências da Natureza, como: a análise e representações sobre conservação e transformação da matéria; avaliação de possíveis soluções para questões de mobilidade urbana e matriz energética; realização de previsões quantitativas e qualitativas relacionadas ao desenvolvimento sustentável; análise da diversidade biológica e seus fatores limitantes, entre outras. Verifica-se que a BNCC contempla a cultura digital nas diferentes linguagens e letramentos, desde aqueles basicamente lineares, com baixo nível de hipertextualidade, até aqueles que envolvem a hipermídia (BRASIL, 2018).

Dentre as inúmeras funções docentes, está a de promover momentos que possibilitem a construção de conhecimentos de seus alunos e, nesse sentido, muitos estudos e pesquisas vêm sendo realizados na área da educação, a fim de identificar como os docentes podem ministrar os assuntos a serem trabalhados em aula (LOPES, 2017) de forma a permitir processos de ensinar e aprender concretos. Comumente, a maioria das aulas são planejadas e ministradas a partir do modelo tradicional, como a aula expositiva, em que o principal recurso é o quadro, o giz, o livro e a explicação do professor.

Nesse tipo de prática, o aluno é um mero receptor e memorizador de conteúdos, em que se torna passivo, o que dificilmente colabora para a formação crítica e reflexiva do estudante. O docente nessa situação assume a postura de "portador" do conhecimento, um porta-voz dos saberes ao expor os conteúdos de forma oral e escrita (OLIVEIRA, 2011). Tal situação remete ao que Freire (1996) denomina de "educação bancária" - o ensino tradicional no qual o professor narra os conteúdos de forma concreta, implicando aos alunos tornarem-se objetos pacientes e ouvintes desta narração.

Com as demandas do mundo atual e o surgimento de novos métodos de ensino, a escola precisa ser um local onde os estudantes sintam-se motivados, participativos e sujeitos ativos do processo de aprendizagem. Deve ser considerada a mudança da postura do professor, para que a sua atuação seja junto ao do seu aluno (SALES et al., 2017).

Assim, a escola no século XXI deveria estar inovando, a fim de utilizar metodologias para construir e reconstruir os conteúdos, a fim de proporcionar uma maior motivação por parte de todos os envolvidos na construção do ensino, aprendizagem e saber. Aos poucos, a educação inovadora pode ser praticada nos mais diversificados espaços, com adoção de metodologias que visam melhor ao conhecimento para ambas as partes (SCHLICKMANN; SCHMITZ, 2015), o que colabora para que o professor deixe de lado a abordagem tradicional.

Com o objetivo de tornar o estudante protagonista do seu conhecimento, as MA surgem no campo educacional como um processo diferenciado de aprender, por parte do discente, uma vez que é um método que permite diversas formas de abordagem de conteúdos pelos docentes. Valente (2018, p. 27), define as MA como: “[...] alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas” (VALENTE, 2018, p. 27).

De uma forma geral, as MA têm, como estratégia pedagógica, colocar o aprendiz como cerne do seu processo de aprendizagem, pelo fato de envolver práticas em que o professor deixa de ser o transmissor da informação e passa a ser o mediador na construção do conhecimento. (VALENTE; ALMEIDA; GERARDINI, 2017; BARBOSA; MOURA, 2013). Tais estratégias pedagógicas buscam superar os métodos tradicionais de ensino e aprendizagem que utilizam predominantemente as metodologias dedutivas, em que a fala do professor é central e o estudante atua como espectador (BACICH; MORAN, 2018).

Nesse cenário, a presença do professor é tão importante quanto nos métodos tradicionais de ensino, já que ele irá participar em todas as etapas do processo, desde o planejamento, mediação e condução até a validação ou eficácia dos métodos inovadores. É importante ressaltar que toda e qualquer estratégia pedagógica que tenha a intenção de promover o protagonismo do aprendiz é considerada uma MA de ensino e aprendizagem.

Destacam-se alguns exemplos de MA existentes que vêm ganhando espaço no âmbito educacional. A Aprendizagem baseada em projetos, caracteriza-se por atividades que potencializam a interação e a colaboração entre os estudantes, já que é um trabalho desenvolvido em grupo, no qual se busca coletivamente solucionar ou melhorar situações contextualizadas do dia-a-dia, promovendo, assim, uma educação mais significativa (VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017).

A Aprendizagem por meio de jogos prevê a utilização de atividades lúdicas em sala de aula sendo práticas largamente relatadas e utilizadas pelos professores, cuja contribuição no engajamento e envolvimento dos estudantes é amplamente reconhecida (BARBOSA; MOURA, 2013; VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017).

A Aprendizagem baseada em problemas, conhecida como método ou discussão de solução de caso, consiste em apresentar um problema, caso ou questão a partir do qual os estudantes formulam hipóteses e soluções visando elucidar uma problemática e, nesse contexto, o envolvimento com as tarefas potencializa a construção dos conhecimentos (BARBOSA; MOURA, 2013; VALENTE; ALMEIDA; GERALDINI, 2017).

O ensino híbrido, por sua vez, potencializa compartilhar espaços e materiais, visando possibilitar a alternância entre o estudo presencial e à distância, ampliando as possibilidades de aquisição de conhecimento (BACICH; MORAN, 2018). Já a sala de aula invertida representa inversão do modelo tradicional, ao destacar o protagonismo dos alunos e situar o professor como mediador do processo educativo e é uma abordagem que está ganhando espaço no ambiente escolar (BACICH; MORAN, 2018).

Conforme os exemplos de MA apresentados, nota-se que essas práticas possibilitam aos alunos serem sujeitos atuantes em seus processos de aprendizagem, visto que requer desses uma interação ativa, crítica e reflexiva frente aos temas abordados, além de autonomia para pensar e buscar soluções de problemas. Nesse contexto, independente da MA adotada, a mudança da postura do professor é crucial para que ele assuma uma figura de mediador dos conhecimentos a serem adquiridos.

Pensando nas estratégias mencionadas anteriormente, os Apps, presentes nos *smartphones*, são caracterizados como ferramentas pedagógicas em qualquer uma das técnicas ou práticas nos tipos de MA. Moran (2018) evidencia que a aprendizagem ativa junto às tecnologias móveis é uma estratégia pedagógica que amplia o espaço para pesquisas e comunicação. Essas, inseridas no universo escolar, permite novas possibilidades, simplesmente por ampliar os recursos didáticos, como aplicativos e inúmeros materiais em diversas áreas do conhecimento. Contempladas e potencializadas com as mídias digitais, o uso das TDIC junto às MA promove o acesso aos diversos tipos de informações, a partir dos Apps.

No contexto da construção de saberes, as MA proporcionam um caminho para processos mais avançados de reflexão, integração cognitiva e reelaboração de novas práticas (MORAN, 2014), uma vez que instiga o aluno a ter uma postura mais ativa na

busca pelo conhecimento e construção do processo de aprendizagem. O papel do professor nessa perspectiva é fundamental, por tornar-se mediador e orientador do percurso formativo.

Paleontologia na Educação Básica

A vida na Terra surgiu há aproximadamente 3,6 bilhões de anos e restos de organismos pretéritos encontram-se preservados em rochas sedimentares e outros materiais, como gelo, âmbar e lagoas asfálticas. Esses restos e evidências de vidas passadas são chamados de fósseis, que representam o foco de estudo da Paleontologia (do grego *palaios* = antigo; *ontos* = ser; *logos* = estudo), termo postulado em 1825 por Blainville (CASSAB, 2010), sendo integrado à literatura geológica em 1834, por Waldheim (ZUCON; SOBRAL; TEODÓSIO, 2011).

Como cada registro fóssil registra um momento do passado, eventos ocorridos podem ser compreendidos, tecendo-se interpretações, por exemplo, sobre mudanças climáticas, extinções em massa, e modificações da fauna e flora ao longo da escala do Tempo Geológico.

A Paleontologia fundamenta-se em duas grandes áreas do conhecimento: a Biologia e a Geologia. No campo biológico, em sua maior parte, o foco está nos organismos preservados e na tentativa de, a partir desses, obterem-se conhecimentos relacionados ao modo de vida e suas inter-relações evolutivas. Na Geologia, por sua vez, os fósseis são ferramentas fundamentais para o estabelecimento de datações relativas, reconstrução de paleoambientes e na identificação de alterações ocorridas no planeta ao longo do tempo geológico (CASSAB, 2010). Além de estar interligada com essas áreas do conhecimento, também possui interfaces com a Química, a Matemática e a Física, o que leva a ser considerada uma ciência multi e interdisciplinar. Assim, a Paleontologia, ao ser utilizada na educação básica, favorece a integração de disciplinas isoladas em questões que envolvam a evolução e origem da Vida na Terra.

Nesse âmbito, Schwanke; Silva (2010) destacam que a Paleontologia é de extrema relevância na área do ensino, por proporcionar o conhecimento e auxílio na compreensão dos processos naturais, colaborando para a formação de cidadãos críticos e atuantes. Considerando os documentos norteadores da Educação Básica, a Paleontologia está prevista na BNCC, na Unidade Temática Terra e Universo, que contempla o estudo das rochas e a formação dos fósseis. Como exemplo, destaca-se a habilidade a ser

desenvolvida no ensino de Paleontologia para o 6º ano do Ensino Fundamental - Séries Finais: “*Identificar diferentes tipos de rocha, relacionando a formação de fósseis a rochas sedimentares em diferentes períodos geológicos*” (BRASIL, 2018, p.345).

Entretanto, a temática paleontológica ainda se restringe muito aos museus e meios acadêmicos, distanciando-se do ambiente escolar, não integrando o currículo de muitas escolas, sendo, por vezes, abordada apenas de forma superficial em disciplinas de Ciências e Biologia (SCHWANKE; SILVA, 2010). As autoras salientam que isso ocorre, muitas vezes, em virtude da falta de atualização e formação continuada dos professores, o que levam apenas a utilizarem a forma tradicional de ensino, ou seja, o livro didático. É importante ressaltar que os cursos voltados à atualização e capacitação dos professores estão apenas relacionados a estratégias de ensino, faltando uma fundamentação teórica mais ampla e consistente. O termo paleontologia, em nenhum momento é destacado na BNCC, sendo que os conteúdos paleontológicos se encontram dispersos e de forma genérica no documento.

A Paleontologia reveste-se em um assunto importante na Educação Básica, por explicar, mediante uma abordagem interdisciplinar, eventos do passado, fornecer dados para o conhecimento da evolução biológica, estimar a datação das camadas das rochas sedimentares, representar eventos de extinções e de sucessões biológicas ao longo do tempo geológico e, por fim, identificar rochas que podem ocorrer substâncias minerais e combustíveis (CASSAB, 2010). Pela natureza instigante de seus objetos e o fascínio que os fósseis promovem, considera-se, também, que sua abordagem no contexto escolar mostra-se importante para que os alunos possam reconhecê-los como patrimônios culturais da nossa sociedade.

Metodologia

Com o objetivo de analisar a pertinência dos aplicativos de dispositivos móveis relacionados às temáticas paleontológicas, esta pesquisa é de natureza básica e exploratória, utilizando, para tanto, uma abordagem qualitativa. Quanto aos procedimentos, foram analisados os Apps na área da Paleontologia, presentes na loja *Play Store*, do sistema *Android*, caracterizando-se como pesquisa documental (FONSECA, 2002).

Para a busca dos aplicativos no *smartphone*, foram utilizadas palavras-chave como termos de pesquisa que estão diretamente relacionadas ao conhecimento

paleontológico: Fóssil, Paleontologia e Tempo Geológico. A busca foi realizada em Apps gratuitos disponibilizados no idioma português e disponíveis no sistema operacional *Android*. Os critérios utilizados para análise dos Apps estão expressos no Quadro 1.

Quadro 1 - Critérios utilizados para a análise dos Apps.

Informações gerais	
Título:	
Categoria:	
Características educacionais	
Este aplicativo é:	<input type="checkbox"/> Vídeo ou animação <input type="checkbox"/> Simulador <input type="checkbox"/> Conjunto de exercícios <input type="checkbox"/> Material de consulta de informações <input type="checkbox"/> Livro <input type="checkbox"/> Outro
Conteúdo teórico	
Qualidade do texto e linguagem	<input type="checkbox"/> Clareza <input type="checkbox"/> Concisão <input type="checkbox"/> Objetividade
Coerência entre as informações	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Recursos visuais	
Qualidade das imagens	<input type="checkbox"/> Foco <input type="checkbox"/> Nitidez <input type="checkbox"/> Coloração
Relação da imagem com as informações contidas no texto	<input type="checkbox"/> Conotativa <input type="checkbox"/> Denotativa <input type="checkbox"/> Sinóptica

Fonte: Adaptado de München, 2018.

Resultados e Discussão

Foram identificados 4 Apps a partir dos critérios estabelecidos (Quadro 2).

Quadro 2 - Nome do aplicativo e sua respectiva palavra-chave.

Nome do aplicativo	Palavra-chave utilizada no campo de pesquisa da loja <i>Play Store</i>
<i>Crazy Dino Park</i>	Fóssil
Paleontologia	Paleontologia
<i>Dinossauro Quiz</i>	Paleontologia
Geologou	Tempo Geológico

Fonte: As autoras, 2019.

Aplicativo *Crazy Dino Park*

O *Crazy Dino Park* é um aplicativo em forma de jogo, cujo objetivo é fazer com que o usuário abra e gerencie seu próprio parque de animais pré-históricos, assumindo o papel de um paleontólogo. Inicialmente, o participante é direcionado para um afloramento presente no próprio parque. Nele, o jogador irá proceder a escavação nas rochas sedimentares, procurando os restos fossilizados dos animais extintos. Cada fragmento encontrado é parte constituinte de um espécime. Quando todos os fragmentos são encontrados, o usuário procede à coleta e organiza o material fossilífero, fazendo com que um animal pré-histórico volte à vida.

No jogo, o primeiro espécime a ser formado a partir da escavação, coleta e montagem dos fragmentos representa um amonita, pertencente à classe dos Cefalópodes (Figura 2), tendo como principal característica a concha em forma de espiral. Os amonitas foram grandes predadores, com muitos tentáculos que eram responsáveis pela sua movimentação e serviam para capturar suas presas, principalmente peixes e crustáceos (MAGALHÃES, 2016).

Figura 2 - O “amonita” formado a partir do conjunto de fragmentos fossilizados.



Fonte: App Crazy Dino Park, 2019.

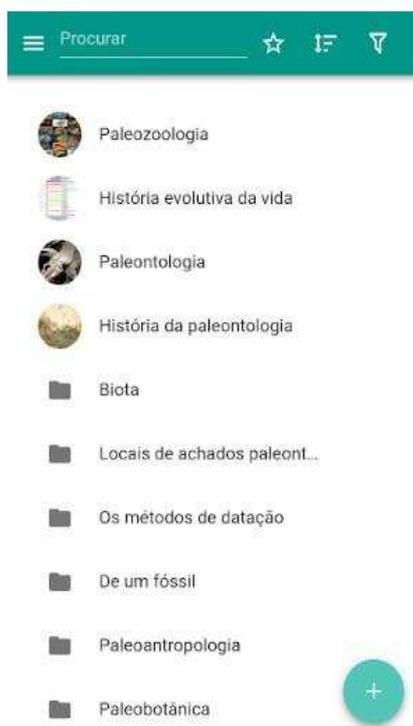
Ao serem analisadas as características do App, observou-se que o jogo mostra cada etapa do trabalho de um paleontólogo, desde a descoberta do fóssil até o seu processo de identificação. As imagens, em forma de animação, apresentam foco, nitidez e coloração de ótima resolução, sendo claras e concisas. Conforme a tabela de critérios, a relação da imagem com a informação contida no texto é considerada denotativa (BADZINSKI; HERMEL, 2015), pois as imagens correspondem ao texto apresentado, por exemplo, quando o espécime é formado, abre-se uma informação sobre o fóssil.

Como um dos objetivos do jogo é fazer com que o usuário gerencie seu próprio parque, vale evidenciar que, na vida real, os cientistas precisam estar comprometidos e ter muito cuidado durante os procedimentos de coleta e identificação dos fósseis. Nobre e Carvalho (2004, p.40) destacam que *“as coleções de fósseis são patrimônios da humanidade, as instituições de pesquisa devem se responsabilizar pela guarda e manutenção do acervo científico”*. O professor, ao trabalhar com esse jogo, possibilita a abordagem de diversas informações, como o trabalho do paleontólogo, a importância dos cientistas no estudo e nas descobertas dos fósseis como um patrimônio cultural. Além disso, é uma oportunidade para o professor mostrar aos seus alunos a complexidade do trabalho do paleontólogo e das técnicas que são utilizadas, desde a prospecção até a preparação dos restos fossilizados que, além de raros, são frágeis.

Aplicativo Paleontologia

Este aplicativo é uma base de dados sobre temáticas relacionadas à Paleontologia para consultas de informações. Os assuntos estão classificados como Paleozoologia, História Evolutiva da Vida, Paleontologia e História da Biologia. Junto a esses tópicos, o App possui onze pastas denominadas: Biota, Locais de achados paleontológicos (afloramentos pelo mundo), Os métodos de datação (como identificar a idade de um fóssil), De um fóssil, Paleoantropologia, Paleobotânica, Paleoglaciologia, Paleoclimatologia, Paleontólogos (principais pesquisadores), Reconstrução paleontológica e Museus (Figura 3). Todas as informações presentes no App são direcionadas para a página Wikipédia.

Figura 3 - Tela inicial do App Paleontologia.



Fonte: App Paleontologia (2019).

Durante a análise do aplicativo, percebe-se que as informações apresentam coerência quando designadas para a página Wikipédia. Com base nos critérios estabelecidos no Quadro 1, pode-se considerar que a imagem e o texto não possuem ligação direta, visto que há um direcionamento para a Wikipédia. Assim, os dados contidos nas bases do App são classificados como conotativas, pois “*o texto descreve os conteúdos sem mencionar sua correspondência com os elementos incluídos na ilustração*” (BADZINSKI; HERMEL, 2015, p.440).

Mesmo estando no idioma português, o App não contempla em nenhum momento os registros fossilíferos brasileiros, sendo somente abordados os locais na Europa, América do Norte e Ásia. Compreende-se que, por tratar-se de um App traduzido, mas, considerando que o Brasil possui uma grande representatividade paleontológica através de um grande e importante acervo de fósseis resguardados em museus e institutos de pesquisa e ensino e reconhecidos internacionalmente (CARMO; CARVALHO, 2004), seria importante que o App mostrasse um pouco da riqueza de fósseis nacional.

Aplicativo Dinossauro Quiz

O Dinossauro *Quiz* é um aplicativo em forma de jogo e conta com 10 níveis de perguntas sobre dinossauros. Para avançar cada nível, é preciso acertar quinze questões relacionadas ao animal extinto e a respectiva espécie (Figura 4). As questões são apresentadas de formas variadas, sendo em forma de texto ou imagem e, quando selecionada a opção desejada, há um ícone “✓” no canto direito da tela, em que dará a resposta correta ou incorreta. Quando dada a resposta, há um ícone de ponto de interrogação (?), que direciona para a página da Wikipédia, contendo as informações do animal, espécie e período de sobrevivência ao longo do tempo geológico.

Com relação à qualidade das imagens, essas apresentam um bom foco, nitidez e cor. As informações que o texto apresenta, quando direcionado para a página Wikipédia, possuem clareza e objetividade. A relação entre as imagens e as informações contidas no texto é considerada sinóptica, pois o texto e a imagem se complementam (BADZINSKI; HERMEL, 2015).

Figura 4 - Modelo de apresentação do App Dinossauro Quis.



Fonte: App Dinossauro *Quiz* (2019).

Este jogo permite ao professor abordar as espécies de dinossauros que existiram em diversos locais pelo mundo. Também é possível relacionar a abordagem do conceito de Tempo Geológico, pois o jogo direciona à página da Wikipédia para obter maiores

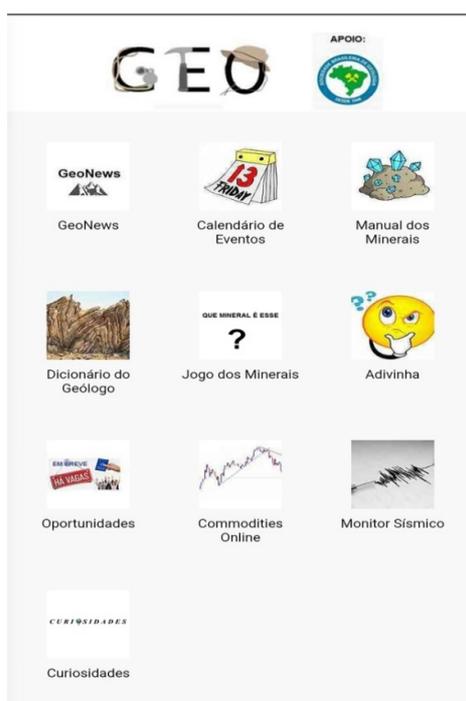
informações e a amplitude representativa do animal. Bonito et al. (2011) destacam que a compreensão do tempo geológico é complexa e difícil por parte dos alunos, mas trata-se de um conceito fundamental para entender os processos e mudanças que ocorreram ao longo do tempo.

Durante o jogo, aparecem variadas espécies de dinossauros registrados em diversos países, como Austrália, Argentina, China, Rússia e Brasil. Um representante brasileiro apresentado no App é o *Irritator*, que viveu no período Cretáceo (145-66 Ma) e é registrado na Formação Romualdo na Chapada do Araripe (MARTILL et al., 1996 apud SUES, 2002). Nesse contexto, o App proporciona ao professor uma abordagem contextualizada e integrada.

Aplicativo Geologou

O aplicativo foi desenvolvido em 2017 pela graduanda em Geologia Cibele Saudino, com apoio da Sociedade Brasileira de Geologia. O App conta com diversos menus contendo informações, tais como: GeoNews, Calendário de Eventos, Manual dos Minerais, Dicionário do Geólogo, Jogo dos Minerais, Adivinha, Oportunidades de concursos públicos, Commodities Online, Monitor Sísmico e Curiosidades (Figura 5).

Figura 5 - Tela inicial do App Geologou.



Fonte: App Geologou, (2019).

O App conta com o Manual dos Minerais, em que é possível identificar os tipos existentes de minerais e sua definição e o Dicionário do Geólogo, mostrando os conceitos sobre termos relacionados à Geologia. Todas as informações contidas no App são apresentadas de forma clara e concisa, com uma linguagem de fácil compreensão. As imagens são de ótima qualidade, com foco, nitidez e coloração de boa resolução. A relação entre imagem e texto caracterizam-se como sinóptica, pois há correspondência entre a imagem e o conteúdo apresentado de forma indivisível (BADZINSKI; HERMEL, 2015).

Nota-se que este App permite obter informações e o entendimento sobre diversos assuntos relacionados à Geologia de uma maneira clara e concisa através de múltiplas funções. Referente à temática paleontológica, destaca-se que o menu “Curiosidades” apresenta um vídeo do *YouTube*, com informativos sobre a maior extinção do Planeta Terra, ocorrida no período Permiano-Triássico. Esta extinção está relacionada à formação do supercontinente Pangea e pelas erupções vulcânicas basálticas na Sibéria, a partir da liberação de gases e do aquecimento global (SCHULTZ, 2010).

No mesmo menu, há as curiosidades tafonômicas, que apresenta informações sobre os fósseis pelo professor da Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Hermínio Araújo Júnior, convidado a falar um pouco sobre os processos de fossilização. O vídeo aborda a conservação de um fóssil, o que muitas vezes é raro, em virtude do tempo em que o organismo esteve no sedimento. Como exemplo, é utilizado um peixe fóssil do período Cretáceo em ótimo estado de conservação, encontrado na Bacia do Araripe, uma das mais importantes do Brasil. Por tratar-se de uma curiosidade tafonômica, o professor destaca que o pesquisador nesta área tem por objetivo conhecer e estudar os processos de fossilização do animal, desde a sua morte até o encontro do registro no sedimento. Logo, entende-se novamente a relevância do trabalho do paleontólogo, para o reconhecimento dos organismos preservados nas rochas.

Considerações finais

A partir desta pesquisa, aponta-se a carência na oferta de Apps que contemplam a temática paleontológica. Dos termos utilizados para a busca e a partir dos critérios estabelecidos, foram encontrados apenas quatro Apps. Destaca-se que todos os Apps

analisados possuem uma finalidade diferente e podem ser utilizados como recursos didáticos nos conteúdos relacionados à Paleontologia como auxílio nas aulas conceituais.

Com relação aos Apps encontrados e analisados, o *Crazy Dino Park* contempla os fragmentos fossilizados para trazer os animais extintos de volta à vida. Nesse jogo, o docente pode enfatizar a importância dos fósseis como patrimônio cultural e a importância do conhecimento paleontológico. Percebe-se, ainda, que não aborda apenas a formação de dinossauros, mas também enfatiza a formação de outros organismos, como os amonitas.

O App Paleontologia pode ser utilizado como uma base de dados e o professor pode contribuir com conhecimentos adicionais, enfatizando o caráter multi e interdisciplinar da Paleontologia, ao abordar temas como evolução biológica e tempo geológico, essenciais para a compreensão da diversificação da Vida na Terra.

O App Dinossauro *Quiz* favorece a aprendizagem acerca da variabilidade morfológica dos dinossauros, oportunizando abordagens que destacam aspectos morfológicos, adaptativos e evolutivos.

O Geologou, por sua vez, mostrou-se bastante completo, possibilitando inúmeras abordagens, bem como os vídeos presentes no item Curiosidades, no qual o professor pode destacar a maior extinção existente de acordo com a escala do tempo geológico e os processos de fossilização, em que poderá destacar novamente a importância do trabalho do paleontólogo.

A inserção das TDIC, a partir do uso do *smartphone*, surge como uma possibilidade educacional, despertando o interesse dos alunos e estimulando-os a aprender. No campo das Ciências da Natureza, oportuniza a adoção de novas metodologias de ensino e de aprendizagem, principalmente podendo colaborar para a compreensão de temáticas abstratas. As MA, por sua vez, proporcionam aos estudantes um aprendizado diferenciado, levando-os a explorarem a tecnologia que os cerca e a oportunizar contato direto com os conteúdos propostos pelo professor.

É importante ressaltar que, no caso do *smartphone*, é preciso fazer com que este deixe de ser apenas um objeto de diversão, de contatos e de redes sociais e se torne um aliado ao ensino e à aprendizagem no ambiente escolar.

Os dados aportados evidenciam que, apesar da carência de Apps com temáticas paleontológicas, é possível inseri-los como ferramentas educativas, cabendo ao professor se dispor a buscar alternativas pedagógicas que incluam os Apps no

planejamento pedagógico para o ensino e aprendizagem de Paleontologia, permitindo a aproximação deste campo científico na educação básica.

Referências

- BACICH, L.; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico e prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BADZINSKI, C.; HERMEL, E. E. S. A representação da genética e da evolução através de imagens utilizadas em livros didáticos de biologia. **Ensino e Pesquisa em Educação em Ciências**, n. 2, maio/ago. 2015.
- BARBOSA, Eduardo Fernandes; MOURA, Dácio Guimarães de. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do SENAC - A Revista da Educação Profissional - Senac Journal of Education and Work**, n. 2, maio/ago. 2013.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Revista Semina: Ciências Sociais e Humanas**. n. 1, Jan./Jun. 2011
- BOLL, C. I.; KREUTZ, J. R. **A cultura digital: quando a tecnologia se enreda aos usos e fazeres do nosso dia a dia**. Brasília: Ministério da Educação, 2010.
- BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, v. 19, Jan./Abr. 2002
- BONITO, J.; REBELO, D.; MORGADO, M.; MONTEIRO, G.; MEDINA, J., MARQUES, L.; MARTINS, L. A Complexidade do tempo geológico e a aprendizagem em geologia de alunos portugueses (12-13 anos). **Revista Terrae Didática**, n. 1, 2011.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2018.
- CARMO, D. A. do; CARVALHO, I. S. Jazigos Fossilíferos do Brasil. *In*: CARVALHO, I. S. **Paleontologia**. Rio de Janeiro, Interciência, 2004, pp. 65-82.
- CASSAB, R. C. T. Objetivos e Princípios. *In*: CARVALHO, I. S. **Paleontologia**. Rio de Janeiro, Interciência, 2010, pp. 3-11.
- FONSECA, J. J. S. da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- FONTANA, F. F.; CORDENONSI, A. Z. TDIC como mediadora do processo de ensino-aprendizagem da arqueologia. **ÁGORA**, n. 51, jul./dez. 2015.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra. 1996.

- GADOTTI, Moacir. A questão da educação formal/não-formal. **Sion: Institut International des Droits de 1º Enfant**, 2005.
- GENEROSO, A. A. P.; NETO, J. C.; REINEHR, S.; MALUCELLI, A. Abordagem Qualitativa do uso das TDIC na Educação Básica. *In: II Congresso Brasileiro de Informática na Educação e XIX Workshop de Informática na Escola*. 2013.
- LOPES, R. C. S. A relação professor aluno e o processo de ensino aprendizagem. **Dia a dia e educação**. 2017.
- MAGALHÃES, Ana Cláudia Barroso Fernandes. **Os fósseis na reconstituição de paleoambientes: aplicação de um jogo didático como recurso educativo**. 2016. 74f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário). Universidade do Porto, Porto.
- MARTINHO, T.; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais – um estudo de caso. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, n. 2, 2009.
- MORÁN, J. Desafios que as tecnologias digitais nos trazem. *In: MORÁN, J., MASETTO, M., BEHRES, M. A. Novas tecnologias e mediação pedagógica*. Papirus, 2013, pp. 30-35.
- MORÁN, J.. Autonomia e colaboração em um mundo digital. **Revista Educatriz**. N. 7, 2014.
- MORÁN, J.. Mudando a educação com metodologias ativas. *In: SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. T. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*. Ponta Grossa: Foca PROEX/UEPG, 2015.
- MORÁN, J.. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. *In: BACICH, L. MORÁN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre, Penso, 2018, p. 1-25.
- MORÁN, J.. O vídeo na sala de aula. **Jornal eletrônico, televisão educativa, comunicação e LDB**. São Paulo, Brasil, n. 2, Jan./Abr. 1995.
- MÜNCHEN, S. V. **O ensino de Geociências na Educação Básica e as possibilidades didáticas oportunizadas mediante o uso de aplicativos de dispositivos móveis**. Monografia (Licenciatura em Ciências da Natureza) 2018. 85p. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Porto Alegre.
- NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Aplicativos para o ensino e aprendizagem de Química. **Revista Renole - Novas Tecnologias na Educação**, n. 2, dez. 2014.
- NOBRE, P. H.; CARVALHO, I. S. Fósseis: coleta e métodos de estudo. *In: CARVALHO, I. S. Paleontologia*. Rio de Janeiro, Interciência, 2004, p. 27-40.

OLIVEIRA, C.; MOURA, S. P.; SOUSA, E. R. TIC'S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Revista Pedagogia em Ação**. n. 1, 2015.

OLIVEIRA, J. S. **Ensino tradicional, novo fazer pedagógico e suas influências na Educação de Jovens e adultos**. 2011. 29f. Monografia (Licenciatura em História). Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campina Grande.

OLIVEIRA, T. T. **Uso de TICs no Ensino de Biologia: um olhar docente**. 2013. 35f. Monografia (Especialização em Métodos e Técnicas de Ensino) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira.

SALES, G. L.; CUNHA, J. L. L.; GONÇALVES, A. J.; SILVA, J. B.; SANTOS, R. L. Gamificação e Ensino Híbrido na Sala de Aula de Física: Metodologias Ativas Aplicadas aos Espaços de Aprendizagem e na Prática Docente. **Conexões Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, Jul. 2017.

SCHWANKE, C.; SILVA, M. A. J. Educação e Paleontologia. *In: CARVALHO, I. S. Paleontologia*. Rio de Janeiro, Interciência, 2010. p. 681-688.

SCHLICKMANN, L.; SCHMITZ, L. L. Da escola tradicional à escola contemporânea: algumas considerações sobre a constituição do espaço escolar. *In: Anais do 6º SEMIC do Curso de Pedagogia da FAI Faculdades*. 2015.

SCHULTZ, C. L. Extinções. *In: CARVALHO, I. S. Paleontologia*. Rio de Janeiro, Interciência, 2010, p. 163-180.

SILVA, E. G. M.; MORAES, D. A. F. O uso pedagógico das TDIC no processo de ensino e aprendizagem: caminhos, limites e possibilidades. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do Professor PDE**, v. 1, 2015.

SELWYN, N. O uso das TIC na educação e a promoção de inclusão social: uma perspectiva crítica do Reino Unido. **Revista Educação & Sociedade**, v. 29, Out. 2008.

SUES, Hans-Dieter; FREY, Eberhard; MARTILL, David; SCOTT, Diane. Irritator challengeri, a Spinosaurid (Dinosauria: Theropoda) from the Lower Cretaceous of Brazil. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 22, 2002.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. *In: BACICH, L.; MORÁN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre, Penso, 2018, p. 26-45.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B.; GERALDINI, A. F. S.. Metodologias ativas: das concepções às práticas em distintos níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, Abr./Jun., 2017.

ZUCON, M. H.; SOBRAL, A. C. S.; TEODÓSIO, C.. Introdução à Paleontologia: Conceitos básicos e processos e fossilização. *In: ZUCON, M. H.; SOBRAL, A. C. S.;*

TEODÓSIO, C.; DANTAS, M. A. T.; VIEIRA, F. S. **Paleontologia geral**. São Cristóvão, CESAD, 2011, p. 7-22.

Enviado em: 26/09/2019.
Aceito em: 13/04/2020.
Publicado em: 28/12/2020.