

DOI: <https://doi.org/10.48075/ReBECCEM.2024.v.8.n.3.33399>

TÉCNICA *STOP MOTION* DE ANIMAÇÃO E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES A LUZ DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA

STOP MOTION TECHNIQUE OF ANIMATION AND INITIAL TRAINING PROVIDED TO UNDERGRADUATE STUDENTS FOR TEACHING FROM THE THEORY OF CRITICAL MEANINGFUL LEARNING

Crissiane Loyze Luiz¹

Carlos Eduardo Bittencourt Stange²

Resumo: A proposta deste trabalho é apresentar a construção de um produto educacional, resultado da aplicação de um Curso de Extensão denominado: “Técnica *Stop Motion* de animação e a formação inicial de professores de biologia” com carga horária de 40h, junto a acadêmicos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná. O curso propiciou noções sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica, exercícios para a aquisição e desenvolvimento de habilidades específicas para o uso da técnica de animação *Stop Motion*. Para averiguar indícios de aprendizagem sobre os conceitos do curso, foram aplicados pré e pós-teste além de questionários ao final de cada módulo. A análise de dados a partir do pré e pós-teste ocorreu através da Proposta de um Modelo Estrutural descritivo de testes que demonstrou em todas as questões propostas resultados de uma evolução conceitual positiva, depreendendo-se desta forma, indícios de aprendizagem e assimilação conceitual.

Palavras-chave: Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC); Aprendizagem Significativa; Assimilação.

Abstract: The aim of this study is to present the development of an educational product, which resulted from the implementation of an Extension Course entitled “Stop Motion Animation Technique and the Initial Training of Biology Teachers,” with a total of 40 hours, conducted with students from the Biological Sciences program at the Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná. The course provided insights into Critical Meaningful Learning Theory and included exercises aimed at acquiring and developing specific skills for using the Stop Motion animation technique. To assess evidence of learning regarding the course concepts, pre- and post-tests were administered, along with questionnaires at the end of each module. Data analysis based on the pre- and post-tests was conducted using a Descriptive Structural Testing Model, which demonstrated positive conceptual evolution across all the proposed questions, thereby indicating signs of learning and conceptual assimilation.

Keywords: Digital Information, Communication and Media Technologies (TDIC); Meaningful Learning; Assimilation.

¹ Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática. Unicentro, Guarapuava, Paraná, Brasil. Email: Crissiane.luiz@gmail.com.

² Doutor em Educação: Metodologia de Ensino de Ciências (Universidad de Burgos -UBU, España), Doutor em Educação: Políticas e Gestão (Universidade Estadual de Maringá -UEM, Brasil). Unicentro, Guarapuava, Paraná, Brasil. E-mail: stange@unicentro.br.

Introdução

Os cursos de Formação Inicial de Professores para a Educação Básica em acordo ao art. 2º da Resolução CNE/CP nº 2 de 20 de dezembro de 2019, têm como objetivo:

[...] o desenvolvimento, pelo licenciando, das competências gerais previstas na BNCC-Educação Básica, bem como das aprendizagens essenciais a serem garantidas aos estudantes, quanto aos aspectos intelectual, físico, cultural, social e emocional de sua formação, tendo como perspectiva o desenvolvimento pleno das pessoas, visando à Educação Integral (Brasil, 2019, p. 2).

O sucesso na formação acadêmica é a meta primordial de qualquer programa de ensino, sendo assim, a organização e gestão dos cursos de licenciatura devem prever a integração entre teorias e práticas com a finalidade de qualificar os licenciados para o trabalho. Porém, nem sempre a realidade encontrada nos ambientes educacionais é aquela idealizada durante a formação inicial. Muitas vezes, ao iniciar suas atividades docentes em instituições escolares, os recém formados se deparam com desmotivação e falta de atenção em sala de aula por parte dos estudantes frente a um longo texto científico, ou até mesmo uma palestra de 30 minutos, o que leva profissionais da educação a buscar novas estratégias didáticas para aplicar em sala de aula.

Os professores devem estar atentos a estes desafios presentes no cotidiano escolar buscando estratégias didáticas para além de leituras extensas e estudos prolongados, sendo de suma importância discussões acerca desta temática na formação inicial de professores. Faz-se necessária, portanto, a busca contínua por alternativas que facilitem aos professores atuantes, ou ainda em fase de formação, desenvolver seu trabalho em sala de aula.

A cultura digital é parte integrante da vida da comunidade escolar, não há como fugir dessa realidade. Destaca-se na Resolução CNE/CP nº 2/2019, já mencionada, a competência 2 da Formação Inicial de Professores da Educação Básica: “Pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas” (Brasil, 2019, p.13) (sem grifos no original). Aprofunda-se este raciocínio, esclarecendo as habilidades específicas decorrentes:

2.1.5 Realizar a curadoria educacional, utilizar as tecnologias digitais, os conteúdos virtuais e outros recursos tecnológicos e incorporá-los à prática pedagógica, para potencializar e transformar as experiências de aprendizagem dos estudantes e estimular uma atitude investigativa.

2.4.5 Usar as tecnologias apropriadas nas práticas de ensino (Brasil, 2019, p. 17).

Essa característica de formação inicial de professores é resultante dos estudos originados na LDB nº 9.394 de 20 de dezembro 1996, art. 62, §8º que estabelece que “os currículos dos cursos de formação de docentes terão por referência a Base Nacional Comum Curricular” (Brasil, 1996, s/p), estando presente como foco na Lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017 que destaca as Tecnologias em todas as grandes áreas de Conhecimento, ali organizadas como Itinerários Formativos (Brasil, 2017, s/p).

O termo tecnologia está relacionado à ideia de produção de bens e de serviços, modernidade e inovação, todavia, na história da humanidade, desde que as atividades são organizadas e realizadas com a utilização de instrumentos e associadas suas finalidades, a tecnologia se faz presente. Logo, o homem criou através de diferentes técnicas, ferramentas e utensílios para as situações que tornam a realização de tarefas e serviços do cotidiano mais fácil e, por que não, mais confortável.

Pode-se dizer que a técnica surgiu como instinto para a sobrevivência do homem ainda no período Pré-Histórico. Rosa (2012) relaciona a técnica com a produção de inúmeros objetos, utensílios e materiais que foram encontrados em diversas partes da Terra. “Os primeiros hominídeos foram capazes de criar e desenvolver técnicas com o fito de melhorar suas condições de vida, pelo que uma das características do Período Pré-Histórico é o do avanço técnico, mas sem a criação científica” (Rosa, 2012, p.23).

Com o tempo o homem foi aperfeiçoando suas técnicas e criando uma série de invenções utilizadas até os dias atuais.

Para Kenski (2003, p. 15), ao conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade nós chamamos de “tecnologia”. A Ciência está em constante progresso, o que resulta em novas tecnologias, principalmente produtos que promovem a comunicação e troca de informações entre os indivíduos. Como exemplo de tecnologias da informação e comunicação pode-se considerar os televisores, computadores, celulares, tablets, até suportes de mídia como programas de televisão, softwares diversos (aplicativos de celulares, plataformas digitais) e a própria internet.

As TDIC estão associadas ao trabalho, a educação, ao entretenimento e ao lazer.

Para Arruda (2013, p. 233) “[...] o entretenimento amplia o seu alcance, por meio de produtos midiáticos” e todo esse uso de tecnologias digitais influencia fortemente a cultura juvenil, que passa a utilizar esses produtos de forma a obter uma expressiva quantidade de informação a qualquer hora do dia.

A dificuldade desse panorama é que “[...] há uma tendência em se ter e armazenar conteúdos diversos e não necessariamente compreendê-los, analisá-los ou problematizá-los” (Arruda, 2013, p. 235).

Fica evidente que é necessário o direcionamento sobre o uso das TDIC nas escolas para que as informações não sejam apenas arquivadas sem que ocorra uma reflexão e aplicação para melhoria social.

Ensinar para a criticidade social continua sendo o papel da escola; entretanto, é necessário reorganizar o seu interior para que ela seja mais identificada com a sociedade atual e não um espaço de resistência simplista que opera mais no âmbito de se opor ao técnico do que compreender a cultura oriunda das tecnologias (Arruda, 2013, p. 236).

Segundo Almeida (2009), as Tecnologias da Informação e Comunicação foram inseridas nas escolas brasileiras em um período geopolítico de supremacia do ideário neoliberal através do discurso de que, a escola tem como papel a formação de mão-de-obra habilitada para manusear as tecnologias emergentes que estão disponíveis no mercado de trabalho.

Foi nesse contexto que as escolas iniciaram a inserção de computadores em suas práticas pedagógicas. Mesmo que de forma mecanizada os alunos puderam escrever textos e utilizar os computadores para pesquisa de texto, substituindo nesses momentos os livros impressos.

As origens dessas práxis remontam à instalação de centros de pesquisas e de unidades piloto para o uso experimental desses recursos por pesquisadores, professores e alunos tendo, desde o início em seus referenciais, práticas verticalizantes e unas, originadas nos modelos e matrizes pensadas pelo MEC nas décadas de 80/90, com forte influência dos projetos concebidos no MIT e difundidos no Brasil principalmente pela UNICAMP. Tais experiências evoluíram para grandes programas governamentais formulados para inserção de tecnologias em escolas, como o atual PROINFO e seus antecessores e similares (Almeida, 2009, p. 2).

O processo de inclusão da tecnologia nas instituições educacionais foi ao longo dos anos sendo ampliado com sucessão, mesmo assim, não existe investimento suficiente por parte dos governantes para que 100% das escolas públicas tenham acesso à internet,

meio este necessário para a utilização de diversas plataformas e softwares digitais.

As escolas, em sua maioria, contam com acesso a computadores que, apesar de criticados por estarem ultrapassados e sem manutenções, acabam sendo utilizados em momentos oportunos pelos professores.

O uso do celular também é uma forma de inserir objetos digitais educacionais em sala de aula. Muitos são os aplicativos educacionais gratuitos disponibilizados para o sistema androide, em celulares.

Segundo notas estatísticas do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) (Brasil, 2022), tendo como ano base 2021, 92,0% das escolas públicas estaduais brasileiras possuem internet disponível sendo que 65,2% das instituições disponibilizam internet para uso dos alunos durante as aulas. No ano de 2021, entre as 21.648 escolas estaduais, apenas uma parcela dispõe de recursos tecnológicos como: lousa digital (29,8%), projetor multimídia (79,1%), computador de mesa (76,9%) ou portátil (37,7%) para os alunos (Brasil, 2022, p. 17).

Todavia, embora alguns números até indiquem situações razoáveis, muito há que se melhorar na aquisição, manutenção e atualizações de equipamentos e demais materiais tecnológicos e em sua correta utilização em sala de aula. O compromisso da educação com o uso dessas tecnologias está no encaminhamento correto de recursos digitais em sala de aula, proporcionando aos alunos formas de acesso e situações em sala de aula que podem constituir distintos e potenciais materiais instrucionais em direção à aprendizagem realmente significativa.

A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos do conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos (Ausubel, 1968, *apud* Moreira, 1999 p. 153).

Tavares (2004) observa que, a interação com uma ideia prévia, ou seja, com algum conhecimento já existente na estrutura cognitiva do sujeito, indica que este processo ocorre durante toda a vida, destacando ser este um processo idiossincrático.

Um indivíduo adquire conhecimento ao longo do seu processo de vivência na sociedade por meio do desenvolvimento de suas habilidades. A partir dessas vivências, assimila toda informação relevante, que faz sentido em sua vida e que tem um significado

importante. A todo esse conhecimento assimilado e que pode ser utilizado como uma âncora para agregação de novas informações, Moreira (1999, p.153), em acordo a Ausubel (1968), os compreende como conhecimentos subsunçores.

Segundo Ausubel (1968, *apud* Moreira, 1999, p. 162) para assegurar o sucesso de uma aprendizagem sequencial organizada, é importante insistir no aprofundamento e na consolidação do que se é estudado para somente, então, introduzir novos conteúdos e materiais. Ou seja, mesmo que o ser humano tenha a capacidade de adquirir e armazenar uma grande quantidade de ideias, é importante que haja uma organização para que ocorra a assimilação e ancoragem de novos conceitos à estrutura cognitiva.

Por isso a importância das instituições escolares, que além de transmitir os conhecimentos adquiridos pelo homem ao longo dos séculos, é um ambiente que promove a socialização e organização curricular das diferentes disciplinas que compõem o Currículo.

O trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens. Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo (Saviani, 2008, p. 13).

Compete aos professores estabelecer critérios e metas de aprendizagem para que os alunos adquiram habilidades e desenvolvam competências que os possibilite a cidadania crítica.

A BNCC (Brasil, 2018, s/p) define competência como:

[...] a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Tendo em vista que o trabalho atrelado a uma cadeia produtiva que visa o desenvolvimento econômico no século XXI é repleto de inovações tecnológicas, entende-se que a interação do indivíduo em formação escolar com o mundo digital através da criação ou utilização de softwares é uma forma considerável de contribuir com a sociedade atual e demonstrar um conjunto de habilidades e competências necessárias à execução de atividades que resultem em melhores condições de vida. Nesse sentido, a 5ª

competência geral para a educação básica estabelecida pelo documento BNCC (Brasil, 2018, p. 9), aponta a importância do aluno, ao final de sua trajetória na educação escolar conseguir:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2018, p. 9).

O documento BNCC encoraja os profissionais da educação a incluírem em seus planejamentos o uso de diferentes tecnologias digitais frente a atividades que contemplem a resolução de problemas e produção de conhecimento. Para tanto, é necessário que o processo educacional considere a racionalização do pensamento a partir de teorias que permitam ao aluno trazer significado ao que se está aprendendo, sendo assim, a aprendizagem significativa crítica pode contribuir com a proposta educacional de formar cidadãos atuantes e participativos nos problemas cotidianos que aparecem na sociedade contemporânea.

A Arte da animação – Técnica *Stop Motion*

Durante muitos anos a vinculação entre a arte e a ciência foi considerada uma atitude contrária, haja vista a arte ter características de cunho subjetivo, enquanto a ciência tem a característica de cunho racional (Deccache-Maia; Graça, 2014, p. 11).

No intento de melhorar a qualidade da educação científica, vários projetos estão sendo implementados objetivando unir arte e ciência com uso de criações artísticas como desenhos, fotografias, teatro, músicas e animações. A construção de protótipos e modelos também são exemplos que auxiliam o processo de abstração de assuntos complexos que são tratados a nível molecular em sala de aula.

Deccache-Maia e Graça (2014, p.10) fortalecem a ideia de que a criação de modelos permite a visualização e percepção tátil de conteúdos científicos, contribuindo de modo significativo para a aprendizagem. As autoras citam o teatro, cinema, música e literatura como formas de promover o debate em torno de conceitos científicos e história da ciência.

Vários trabalhos como (Tavares, 2004; Vieira, 2014; Silva, 2016; Ferreira, 2020) garantem que a interação entre arte e ciência pode ser eficiente e pertinente no âmbito

educacional, e destacam práticas educacionais baseadas em produções artísticas de sucesso.

A arte como linguagem facilitadora da comunicação dos conteúdos científicos vem sendo a forma mais imediata de sua utilização. Modelos científicos elaborados por artistas plásticos, como células, estrutura de DNA e átomos, entre outros, são alguns exemplos de como expressões artísticas podem contribuir para a inteligibilidade de conceitos mais abstratos e invisíveis a olho nu (Deccache-Maia; Graça, 2014, p. 9).

Silva (2016, p. 22) explica que existem recursos simples como celulares ou câmeras digitais que podem aprimorar uma produção audiovisual, desenvolver a livre criação de imagens e sons para compartilhar diferentes formas de ver o mundo. Para a autora, a imaginação é o limite para transformar qualquer situação real em animações.

Existem hoje diversas técnicas de fácil praticabilidade para produzir animações sobre assuntos de interesse, sendo o *Stop Motion* uma técnica acessível para os educadores tendo em vista a facilidade de montar imagens e cenários com diversos materiais.

A criação de conteúdos com a flexibilidade do *Stop Motion* levou os educadores a conclusão de que a animação pode ser utilizada como uma ferramenta para auxiliar na fixação e no aprendizado dos conteúdos pedagógicos, proporcionando experiências mais envolventes no processo ensino aprendizagem, favorecendo a integração, a criatividade e o fortalecimento das relações em grupo (Silva, 2016, p.65).

Outra relação a ser considerada é entre a arte e a técnica. Para Lucena (2005, p. 17):

A técnica está atrelada a imposição do homem à natureza, enquanto a arte existe a busca pelo equilíbrio interno através da recriação do mundo como forma de compensação aos rigores da experiência no ambiente real, o que permite a elaboração de símbolos.

Ainda de acordo com o autor, existe uma capacidade humana de representar as emoções através de símbolos. Os símbolos da arte, por exemplo, auxiliam na manifestação de impulsos que são significantes ao ser humano como simpatia, amor, desejo. Isso torna os humanos diferentes de outros animais.

Esse debate corrobora as ideias de Ausubel (1968, p.79 *apud* Moreira, 1997, p. 9) que afirma:

Para todas as finalidades práticas, a aquisição de conhecimento na matéria de ensino depende da aprendizagem verbal e de outras formas de aprendizagem simbólica. De fato, é em grande parte devido à linguagem e à simbolização que

a maioria das formas complexas de funcionamento cognitivo se torna possível.

A apreensão humana sobre o universo e tudo aquilo que faz parte dele se dá a partir de um conjunto de símbolos e significados. Mediante a instrumentalização, a técnica e a tecnologia, o homem se posiciona no mundo criando arte, tecnologias e ciência.

Várias expressões artísticas são criadas tendo início na forma de imaginação e criatividade humana. Um exemplo são as animações.

Segundo Magalhães (2015) a palavra ANIMA, tem origem no grego anemon que tanto pode significar “alma”, “movimento” ou ainda “vento”. Existe uma forte relação entre todos esses signos e seus significados. Basta observar uma pessoa animada, feliz.

Ela expressa sua alegria através de expressões, dos movimentos, ou, como se diz popularmente: “através de sua alma”. “No Brasil, as primeiras pesquisas sobre desenhos animados datam do fim da década de 1970 e tiveram abordagens interdisciplinares, algumas realizadas de áreas de fora da comunicação, como a psicologia” (Vieira, 2014, p.16).

Conforme Vieira (2014, p.16), os desenhos animados foram amplamente estudados pela comunidade científica, sendo objeto de estudo das mais diversas áreas do conhecimento. “Na comunicação, as primeiras pesquisas se deram nos EUA, nos anos 1940, à luz das correntes funcionalistas anglo-saxônicas, e tinham foco voltado aos efeitos produzidos no público infantil”.

Para Deccache-Maia e Graça (2014), a animação é uma linguagem audiovisual, inserida na expressão de arte do Cinema, onde se cria a ilusão de movimento através da troca de imagens em um intervalo de tempo.

Através de meios técnicos como o cinema, o vídeo, o computador ou até mesmo com aparelhos simples e engenhosos, é possível criar esta ilusão e inventar novas formas de VIDA, ou seja, movimentos que nem sempre precisam corresponder à realidade que conhecemos (Magalhães, 2015, p.10).

A história da humanidade pode ser retratada através dos desenhos. A arte rupestre é um exemplo. Através da representação de animais, plantas e cenas que aconteciam ainda na pré-história, o homem registrou suas experiências. Ao longo das gerações, o ser humano foi adaptando e evoluindo sua forma de desenhar e transmitir seu conhecimento.

[...] desde a Antiguidade, verificamos uma forma popular de expressão através da ‘história figurada’ que vai mais tarde dar origem às histórias em quadrinhos, nas quais a ação se desenvolve em quadros separados, já sugerindo – a exemplo da animação propriamente dita – movimento de espaço no tempo (Lucena, 2005, p.29).

Segundo Magalhães (2015), o desenho animado como é conhecido hoje teve início a partir do século XIX, nesse período se descobriu que uma sucessão de imagens fixas sequenciadas a certa velocidade constante podem criar uma ilusão de movimento aos olhos humanos.

No aspecto técnico, pode-se afirmar que a animação consiste na interpolação de quadros em uma velocidade que o cérebro não consiga perceber as imagens individualmente, e sim, na relação de uma imagem com as outras da mesma sequência. São simulações de temporalidades imagéticas, produzidas pelo homem, em forma de movimentos. Atualmente, o cinema trabalha com uma interpolação de 24 quadros por segundo e a televisão, com algo em torno de 30 quadros por segundo (Oliveira, 2010, p. 45).

Lucena, (2005, p. 29) afirma que ao longo da história:

A animação, como uma ilusão do movimento através da sucessão de imagens requeria um elevado grau de desenvolvimento científico e técnico para ser visualizada enquanto arte, o que aconteceu somente no séc. XX.

Por ser uma técnica que sequência imagens, é uma ferramenta que pode ser utilizada na construção do conhecimento sobre diversos assuntos. Ao interagir com materiais e produzir cenários e histórias, o animador acaba se envolvendo de forma aprofundada com a temática da animação criando assim espaço para a aprendizagem.

A produção de animações a partir de conteúdos disciplinares em sala de aula favorece uma atmosfera de interatividade, interesse e envolvimento dos alunos com o tema abordado, contribuindo de forma construtiva para o desenvolvimento do raciocínio lógico, criticidade e ancoragem de novos conceitos na estrutura cognitiva propiciando assim a aprendizagem significativa dos conteúdos de biologia.

Porém, para que essa prática se concretize de forma proveitosa é importante que o professor tenha um conhecimento apropriado referente ao uso de certas tecnologias e principalmente tenha uma organização metodológica para que a atividade não se torne confusa e improdutiva. Em outros termos, é importante o professor ter conhecimento sobre as habilidades que necessita saber para ensinar para que seus alunos possam melhor desempenhar as atividades de modo a não ter interferências no objetivo final que é a aprendizagem de conteúdos e conceitos.

Metodologia e estrutura da Sequência Didática

A sequência didática aqui proposta foi aplicada a professores em formação no Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Licenciatura, na Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná. Para tanto, foi organizado um curso de extensão, denominado “TÉCNICA *STOP MOTION* DE ANIMAÇÃO E A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA”, com carga horária de 40 horas, sendo dividida em três módulos trabalhados parte no formato online via Plataforma Google Meet e parte presencial.

Participaram do curso de extensão 24 acadêmicos, estando 13 deles matriculados no 3º ano e 11 acadêmicos no 4º ano do curso de Ciências Biológicas, Licenciatura presencial da Unicentro. À época, ainda em condições sanitárias de pandemia, as primeiras 10 (dez) horas do curso ocorreram de forma remota síncrona. Arruda (2020) explica que em um formato de aula remoto, os professores e alunos interagem mantendo uma organização próxima à educação presencial. Desta forma, as aulas são transmitidas de forma online por web conferências instantaneamente permitindo conversas entre os participantes da reunião.

As 10 (dez) horas seguintes foram realizadas já com o retorno de aulas presenciais em sala de aula. As 20 (vinte) horas que completam a carga horária em 40 (quarenta) horas foram destinadas às leituras complementares e atividades propostas como elaboração de um planejamento de aula, produções de animações e textos. A teoria da Aprendizagem Significativa Crítica proposta por Moreira (2010) é a base teórica para este trabalho.

Os encontros aconteceram nos meses de janeiro e fevereiro de 2022. Teve início em 21 de janeiro de 2022, sendo finalizado em 18 de fevereiro de 2022. Como o curso foi uma atividade extensionista de integração entre o *Stricto sensu* e a graduação na área do ensino de Ciências, a realização desta atividade ocorreu de modo coerente e pertinente às atividades no estágio supervisionado, assim possibilitado pela colaboração de professores do Departamento de Ciências Biológicas, Unicentro.

Cada encontro do curso apresenta um módulo com conteúdos específicos, sendo eles:

Módulo I - Aprendizagem significativa e o planejamento de aula, Unidades de Ensino

Potencialmente Significativa. Os conteúdos foram trabalhados a partir de aula expositiva dialogada através da Plataforma Google Meet utilizando-se de vídeos, slides e questionários com questões problematizadoras (Luiz, 2022, p.73). Ao final da aula os alunos iniciaram a produção de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa.

Módulo II - Tecnologias da Informação e Comunicação e Recursos digitais educacionais. A aula aconteceu a partir de questionamentos sobre o que os acadêmicos entendem por tecnologia. Foram utilizados durante a aula vários objetos digitais educacionais com o intuito de demonstrar opções de ferramentas a serem utilizadas em sala de aula.

Módulo III - Técnica *Stop Motion* para criação de animação no ensino de Biologia. O conteúdo foi trabalho numa perspectiva da Aprendizagem Significativa. Houve momentos de diálogo, questionamentos e os acadêmicos foram incentivados a produzir uma animação sobre algum conteúdo específico da disciplina de Biologia utilizando os aplicativos *Stop Motion Studio* e *Flipaclip*. Os dois aplicativos são de fácil acesso, manipulação, além de gratuitos. A escolha de um tema específico e a construção de um cenário com cenas possibilitaram que os participantes da atividade refletissem sobre aspectos relevantes do processo biológico da animação.

Após um primeiro momento com a produção das imagens e animações, houve a apresentação das mesmas. Os alunos apresentaram suas animações de maneira a relacionar todos os conceitos biológicos envolvidos, demonstrando o movimento de uma aprendizagem representacional para a aprendizagem significativa conceitual.

Aprendizagem representacional é a que ocorre quando símbolos arbitrários passam a representar, em significado, determinados objetos ou eventos em uma relação unívoca, quer dizer, o símbolo significa apenas o referente que representa. Esse tipo de aprendizagem significativa está atrelado a um segundo tipo, chamado aprendizagem conceitual ou de conceitos, que segundo Moreira (2012, p.16) ocorre quando o sujeito percebe regularidades em eventos ou objetos, passa a representá-los por determinado símbolo e não mais depende de um referente concreto do evento ou objeto para dar significado a esse símbolo. A aprendizagem proposicional implica dar significado a novas ideias expressas na forma de uma proposição (Moreira, 2012, p.16).

Constatar indícios de possível evolução entre os tipos de aprendizagem significativa pode ser uma maneira eficiente de evidenciar uma assimilação de conceitos.

Desta forma, a avaliação do curso de extensão ocorreu a partir da entrega de questionários diagnósticos ao final de cada módulo do curso de extensão contendo 3

questões subjetivas (Luiz, 2022, p.73) sinalizando a perspectiva dos respondentes frente a organização do curso em termos de carga horária, conteúdos e metodologia. Além dos questionários foram aplicados também ao início e término do curso, formulários de pré e pós-teste, organizados com 8 questões que abordaram conceitos relacionados a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica de Moreira (2010), uso das TIDC na educação e a Técnica de animação *Stop Motion*. A análise desse material se deu por meio da proposta do Modelo Estrutural Descritivo Interpretativo para a Análise de Testes (questionários) em Investigação em Ensino proposto por Stange, Moreira e Villagrà (2018). Os dados coletados a partir dos questionários diagnósticos aplicados ao final de cada módulo foram analisados de forma a estabelecer se houve uma real evolução quanto a assimilação de conceitos do curso e fortalecer as conclusões dos resultados do pré e pós-teste.

O modelo descritivo interpretativo de análise de pré e pós-teste parte de uma análise estatística descritiva e, também, do discurso dos participantes. A partir de um quadro apresentado por Stange, Moreira e Villagrà (2018) que reflete a análise de respostas em ordenação atitudinal em escala de 1 a 5, foi possível comparar as respostas do pré-teste em relação ao pós-teste dos participantes para cada questão da pesquisa.

Assim, os parâmetros para a interpretação e análise das respostas ocorreu a partir das variáveis dependentes (conceitos necessários, relações integradoras e possíveis procedimentos de respostas) relacionadas neste modelo em cada pergunta (Quadro 1), ponderando a aplicabilidade conceitual a partir dos conceitos necessários e a pertinência da resposta dos acadêmicos, compreendendo sua aproximação na escala conceitual proposta em termos de uma redação coerente e que expresse as ideias e conceitos necessários e na resposta base para a análise.

Além das variáveis dependentes, o estabelecimento de critérios de análise para as respostas dos participantes no pré e pós-teste também levou em consideração as predições (possíveis dificuldades que os participantes podem apresentar para responder os testes). Após analisadas as respostas dos participantes, as mesmas foram identificadas em uma escala de 1 a 5 sendo consideradas satisfatórias as respostas definidas pelos níveis 3, 4 e 5 da ordenação atitudinal em escala (Quadro 1).

Variáveis Dependentes	Questão 1 -
	Objetivo: Por que realizar essa pergunta?
	Resposta (base para análise): Resposta de conhecimento.
	Conceitos Necessários: Conceitos sem os quais não se estrutura uma resposta pertinente e aplicável.
	Relações integradoras: Relações interdisciplinares.

	Possíveis procedimentos para resposta: Diferentes formas de respostas para as perguntas.			
Predições	1. Dificuldades de conteúdos (incluindo conhecimentos prévios) e de procedimentos esperadas em Pré-teste – São os conhecimentos prévios e habilidades prévias.			
	2. Dificuldades de conteúdos (incluindo conhecimentos prévios) e de procedimentos esperadas em Pós-teste – Possíveis indícios de não compreensão sobre o conteúdo e habilidades.			
	Resposta dos alunos			
	Questionário inicial		Questionário final	
	Quantitativo	% por tipo	Quantitativo	% por tipo
5- Apresenta todos os conceitos, conhece o conteúdo				
4- Apresenta a maioria dos conceitos, demonstra conhecer o conteúdo				
3- Apresenta poucos conceitos, mas ainda assim demonstra ter conhecimento sobre o conteúdo				
2- Apresenta poucos conceitos, demonstra ter poucas noções sobre o conteúdo				
1- Não apresenta nenhum dos conceitos necessários, não possui noções mínimas sobre o conteúdo				
Totais				

Quadro 1 – Análise das respostas em ordenação atitudinal em escala – De 1 a 5. (Stange, Moreira, Villagrà, 2018, adaptada pela autora).

Fonte: Autora (2022).

Partindo dessa organização de dados, foram construídos gráficos (Figura 1) e (Figura 2) para cada questão que exprimem indicativos de assimilação de conceitos e aprendizagem da turma.

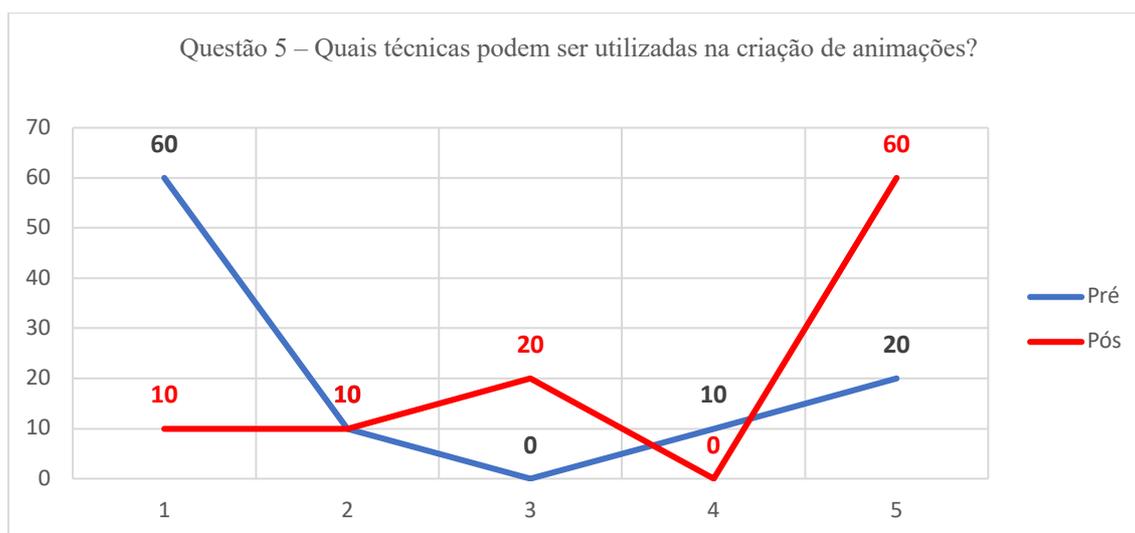


Figura 1 : Demonstração de gráfico em linha produzido a partir da análise de questão de pré e pós-teste.

Fonte: Autora (2022).

Os dados foram exibidos no formato de percentual por tipo de resposta numa

representação gráfica em linha, considerando as respostas da turma numa perspectiva coletiva e não individual dos alunos.

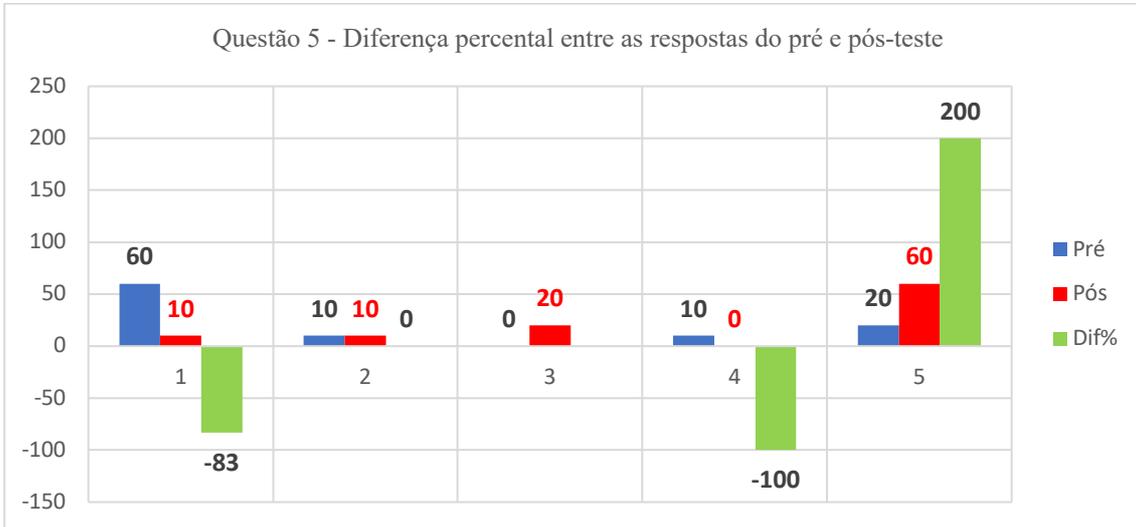


Figura 2 : Demonstração de gráfico em barras produzido a partir da análise de questão de pré e pós-teste.

Fonte: Autora (2022).

Resultados e Discussões

Análises gráficas, com gráficos em linhas (Figura 1) estruturados por questão para melhor observar os posicionamentos entre pré e pós-teste em acordo a escala atitudinal e, também, gráficos em barras (Figura 2) para melhor visualizar as diferenças percentuais entre o pré e o pós-teste, compõem o conjunto de inferências em acordo ao Modelo Estrutural Descritivo Interpretativo para a Análise de Testes (questionários) em Investigação em Ensino proposto por Stange, Moreira e Villagrà (2018).

Como resultado comparativo entre os percentuais obtidos nos níveis 4 e 5 na escala atitudinal de conceitos do pós-teste e os níveis 1 e 2 apresentados no pré-teste (Quadro 2) evidencia-se uma progressão positiva na aquisição de conceitos importantes em todas as questões apresentadas sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica, TDIC e Técnica *Stop Motion* de animação.

Questões Aplicadas	Escala Atitudinal Conceitual				
	1	2	3	4	5
Pré-teste (%)	70	30	0	0	0

1	Pós-teste (%)	0	0	10	30	60
	Diferença (%)	-100	-100	0	0	0
2	Pré-teste (%)	20	10	20	20	30
	Pós-teste (%)	0	0	0	10	90
	Diferença (%)	-100	-100	-100	-50	200
3	Pré-teste (%)	70	20	0	10	0
	Pós-teste (%)	0	20	10	10	60
	Diferença (%)	-100	0	0	0	0
4	Pré-teste (%)	20	10	30	20	20
	Pós-teste (%)	0	0	10	10	80
	Diferença (%)	-100	-100	-67	-50	300
5	Pré-teste (%)	60	10	0	10	20
	Pós-teste (%)	10	10	20	0	60
	Diferença (%)	-83	0	0	-100	200
6	Pré-teste (%)	50	0	0	20	30
	Pós-teste (%)	0	0	0	10	90
	Diferença (%)	-100	0	0	-50	200
7	Pré-teste (%)	90	0	0	0	10
	Pós-teste (%)	20	0	10	0	70
	Diferença (%)	-78	0	0	0	600
8	Pré-teste (%)	30	0	20	20	30
	Pós-teste (%)	0	0	0	0	10
	Diferença (%)	-100	0	-100	-100	233

Quadro 2 - Síntese quantitativa das respostas analisadas a partir dos testes diagnósticos pré e pós-teste.
Fonte: Autora (2022).

Sobre a análise das respostas do pré e pós-teste, é importante ressaltar alguns pontos. Em relação as respostas obtidas na primeira questão dos testes (Quadro 2), evidencia-se indícios de uma melhor compreensão por parte dos acadêmicos no que tange as abordagens das tecnologias na BNCC durante o pós-teste. 70% dos participantes não conseguiram no pré-teste relacionar conceitos relevantes à pergunta. Percebe-se um maior domínio de informações no pós-teste onde 60% dos indivíduos atingiram nível 5 na escala atitudinal de conceitos. A BNCC é um documento fundamental que norteia toda a educação básica do país, por isso, deve ser estudada e aplicada desde o planejamento de aula até o preparo de recuperações e retomadas de conteúdos. Com o intuito de alcançar os objetivos de aprendizagem estabelecidos na BNCC, ferramentas como objetos digitais de aprendizagem (ODA) podem ser recursos valiosos na prática docente. Como exemplos

de ODA podem ser citados: aplicativos de jogos, animações, simuladores e videoaulas.

Eles facilitam o processo de aprendizagem, contribuem com o planejamento de atividades educativas mais criativas, que despertam o interesse dos alunos.

Dados da pesquisa demonstram que 30% dos respondentes não conheciam, ou, não tinham informações suficientes a respeito dessas ferramentas (ODA). Durante o curso ofertado, o Módulo II foi destinado à utilização de diferentes recursos digitais. Como resultado, foi identificada uma progressão para o nível 5 da escala conceitual no pós-teste de 200% em relação a porcentagem indicada inicialmente.

Objetivando ainda, aprofundar a investigação sobre os objetos digitais educacionais, a questão número três do pré e pós-teste tenta descobrir qual o nível de conhecimento dos licenciandos quanto a aplicação dos objetos digitais de aprendizagem numa perspectiva da aprendizagem significativa.

Inicialmente 90% deles não souberam responder suficientemente sobre as formas de aplicação desses recursos aliados a Teoria da Aprendizagem Significativa, ou seja, fazem parte dos níveis 1 e 2 da escala atitudinal conceitual. Os mesmos 20% de respostas direcionadas ao nível 2 se mantiveram no pós-teste. Como o Módulo III do curso de extensão ofertou práticas com o aplicativo *STOP MOTION STUDIO* e *FLIPACLIP*, acredita-se que os 20% supracitados entenderam que a questão estava direcionada à um momento anterior ao curso e excluía os aplicativos utilizados durante as atividades práticas realizadas. Uma participante respondeu: “*Não tinha utilizado, mas adorei conhecer essa técnica*”. Desta forma, conclui-se que a mesma considerou apenas o seu conhecimento prévio ao curso. Mesmo assim 60% dos participantes categorizaram-se no nível 5 da escala atitudinal do pós-teste evidenciando uma variação positiva de 600% no percentual comparativo entre pré e pós-teste.

Entre os objetos digitais educacionais a serem utilizados no âmbito educacional estão as animações, que podem ser aplicadas durante uma aula com fins introdutórios ou como síntese de aula. Podem também fazer parte de uma metodologia ativa onde os alunos embasados em teorias criam vídeos a respeito de temas já estudados.

Ao serem questionados quanto ao uso de animações no ensino de Biologia (Quadro 2 - questão 4), houve uma discrepância significativa no pré-teste, desaparecendo no pós-teste com 80% de respostas identificadas como nível 5 na escala conceitual.

Mesmo apresentando diferentes níveis conceituais no pré-teste, foi possível observar uma evolução conceitual nas respostas dos acadêmicos no pós-teste. Para a

produção de animações, muitas técnicas podem ser utilizadas. Ao longo dos anos com a evolução das tecnologias, foi possível adaptar técnicas manuais como *Flip Book*, *Stop Motion* para animações digitais como 2D incluindo atualmente as 3D's.

Quanto ao conhecimento de aplicativos eficientes para produção de animações dentro da técnica *Stop Motion* (Quadro 2 – questão 5), o pré-teste indica que 60% dos participantes da pesquisa conheciam de forma aprofundada tecnologias relacionadas. Porém no pós teste, não mais que 60% dos participantes da pesquisa atingiram o nível 5 da escala atitudinal de conceitos. Uma explicação para tal fato pode ser a de que os alunos, realizando o pré-teste virtualmente, pesquisaram o nome das técnicas para elaborar suas respostas, e no pós-teste estando em sala de aula presencialmente, esqueceram os nomes das técnicas já trabalhadas durante o Módulo III do curso de extensão ofertado conforme as previsões da questão. Desta forma, houve uma variação positiva no nível 5 de 200%, mas uma variação negativa de 100% no nível 4.

E como forma de confirmar os dados obtidos ao longo dos questionários de pré e pós-teste, os participantes foram questionados se a técnica *Stop Motion* pode ser uma ferramenta pertinente e aplicável nas aulas de Biologia (Quadro 2 – questão 8). 100% dos respondentes atingiram o nível 5 da escala atitudinal de conceitos com uma variação positiva de 233% no percentual comparativo entre o pré e pós-teste mostrando que conseguiram identificar utilidade na técnica *Stop Motion* como recurso metodológico para as aulas de Biologia.

Ainda sobre a percepção dos respondentes da pesquisa a respeito dessa questão, observa-se aceitação dos acadêmicos pelo uso da técnica *Stop Motion* em sala de aula. As respostas obtidas nesta última questão do pós-teste e também da análise dos questionários diagnósticos aplicados ao final de cada módulo do curso, trazem indicações da pertinência e aplicabilidade da técnica *Stop Motion* como instrumento de ensino. Através da visão dos respondentes fica perceptível a ideia de que a aplicação restrita de metodologias educacionais tradicionais como quadro e giz precisam ser repensadas e que as animações podem ser um auxílio para o estudante no momento de aprendizagem para entender processos biológicos de difícil compreensão. Alguns exemplos de respostas que corroboram com essa afirmação são:

Participante 2: “Apresenta os processos biológicos de forma mais clara”

Participante 3: “Explica de forma lúdica assuntos de Biologia”

Participante 4: “Torna visível o que não pode ser visível e a partir de imagens, criar animações sobre o conteúdo”

Participante 5: “Vários conteúdos podem ser trabalhados, arrisco dizer que é preciso apenas criatividade para aqueles que forem gravar”

Participante 6: “Muitos processos podem ser explicados e produzidos a partir desta técnica”

Participante 8: “Permite tornar mais visual o ensino de Biologia”

Participante 9: “Certamente é uma forma lúdica e chamativa para prender a atenção dos alunos em determinados temas”.

Todas as declarações apontam aspectos relevantes quanto a aplicação da técnica *Stop Motion* no âmbito educacional. Independentemente do nível escolar, que segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB 9394/96, podem ser: Educação Básica ou Ensino Superior, atividades que permitem a interação entre a teoria e prática promovem o protagonismo estudantil, a criatividade que são fatores importantes para a concretização de uma aprendizagem significativa.

Ferreira (2020, p.46) afirma que “[...] as animações *Stop Motion* perpassam os diferentes níveis de escolaridade e já foram utilizadas como estratégia didática com estudantes de graduação e mestrado [...]”. Durante o processo de aprendizagem, “[...] os alunos podem inicialmente se concentrar apenas nos grandes eventos sem deixar de notar que outros menores estão ocorrendo. Mais tarde, quando já tiverem assimilado e compreendido os acontecimentos maiores, poderão ater-se aos demais detalhes”. (Cestaro, et al., 2010, p. 3775).

Trabalhos como de Ocelli et al. (2017), destacam que para os estudantes a construção das cenas e assistir aos vídeos de sua autoria favorecem a compreensão do tema estudado, no caso deles, mitose e meiose. Conteúdos com ênfase molecular tornam-se mais atrativos aos olhos dos alunos quando são tratados didaticamente através da ludicidade. A construção de matérias se torna divertida e promove ambiente de socialização do saber.

Porém, foram observados alguns obstáculos quanto ao uso da técnica *Stop Motion* em sala de aula. Um deles se refere ao tempo. O professor deverá disponibilizar algumas horas de seu tempo para organizar a turma, além disso, para concluir a atividade se faz necessário no mínimo 6 aulas de 50 minutos, pois os alunos precisam pensar em um

conteúdo, em um cenário, produzir as imagens que farão parte da animação. Todo esse processo requer tempo. O espaço também é um fator limitante. Os alunos precisam ter um espaço iluminado e organizado para que possam se movimentar e estabelecer pontos de luz para a sequência de imagens. Quanto aos materiais, é necessário que o professor estabeleça previamente junto aos alunos quais materiais e equipamentos serão utilizados, desta forma não haverá falta de materiais no dia da atividade o que acarreta certa desorganização e bagunça em sala de aula.

As animações podem ser utilizadas tanto como um organizador prévio (Moreira, 1982, p.12) onde o professor apresenta uma situação inicial para depois inserir um conteúdo, ou como uma síntese da aula, podendo solicitar aos alunos uma atividade de produção de animação ou simplesmente apresentar uma animação já existente para fechamento e conclusão da aula.

Na totalidade, os resultados obtidos com a aplicação das atividades práticas e dos questionários de pré e pós-teste se mostraram eficientes para averiguar indícios de aprendizagem dos participantes da pesquisa quanto a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica aliada a prática de produção de animações.

O comparativo entre os percentuais obtidos nos níveis 4 e 5 na escala atitudinal de conceitos do pós-teste e os níveis 1 e 2 apresentados no pré-teste evidenciam uma progressão positiva na aquisição de conceitos importantes em todas as questões apresentadas sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica, TDIC e Técnica *Stop Motion* de animação.

Conclusão

Ao longo de sua caminhada na educação, cada professor estabelece metodologias à luz de uma teoria de ensino no intento de potencializar o conhecimento e isso se estabelece a partir de conteúdos que lhe são significativos e que acredita ser relevantes para a evolução de seus alunos.

Ao planejar uma aula é necessário que o professor reflita sobre qual o conhecimento prévio de seus alunos, qual a questão foco de sua aula, quais os conceitos chaves são necessários para que o aluno seja capaz de aprender o que se pretende ensinar, precisa verificar se existem asserções de valores e de conhecimento e se os alunos ao final de todo esse processo demonstram evidências de aprendizagem.

O planejamento e organização de uma sequência didática que contemple a utilização de diferentes metodologias e ferramentas didáticas enriquecem o processo de aprendizagem. A aplicação de objetos educacionais digitais, como as animações, por exemplo, promove um ambiente de interação e compartilhamento de ideias e conceitos entre todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Verifica-se que as representações por animações são manifestações artísticas de conceitos e ideias que vem contribuir com a formação acadêmica e intelectual, sendo uma sugestão de representação de conteúdos para todas as áreas do conhecimento. A técnica *Stop Motion* é uma prática possível de ser realizada em sala tanto na Educação Básica quanto na Formação inicial de professores de Biologia. A aplicação desta técnica permitiu aos acadêmicos relacionar os conceitos apresentados no decorrer do curso com a experiência de uma metodologia ativa em sala de aula.

Desta forma, esse trabalho visa incentivar o uso de recursos digitais educacionais na educação, buscando motivar os professores a inovar sua práxis pedagógica através do uso de diferentes ferramentas digitais, conciliando a arte à ciência através da produção de animações em sala de aula.

Referências

ALMEIDA, D. A. TIC e Educação no Brasil: Breve histórico e possibilidades atuais de apropriação. **Pró-Discente**, Vitória, v. 15, n. 2, p. 1-9, Ago./Dez. 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/prodiscente/article/view/5725>>. Acesso em: 10 jul. 2021.

ARRUDA, E. P. Ensino e aprendizagem na sociedade do entretenimento: desafios para a formação docente. **Educação**, Porto Alegre, v. 36, n. 2, p. 232-239, maio/ago 2013.

ARRUDA, E. P. Educação Remota Emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **Em Rede**, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/621>. Acesso em: 15 out. 2022.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Portal da Legislação, Brasília, 20 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm>. Acesso em: 27 jun. 2024.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. **Altera as Leis nos 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943, e o Decreto-Lei no 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei no 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral**. Portal da Legislação, Brasília, 16 fev. 2017. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm>. Acesso em: 20 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 26 fev. 2022.

BRASIL. Ministério da educação. Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro. **Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação)**. Brasília, DF, 2019. 20p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 20 fev. 2022.

BRASIL. Instituto Nacional de estudos e pesquisas educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Censo da Educação Básica 2021: notas estatísticas**. Brasília, DF: Inep, 2022. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/notas_estatisticas_censo_escolar_2021.pdf. Acesso em: 25 jun. 2024.

CESTARO, D. C *et al.* O uso de mídias digitais no processo de ensino-aprendizagem: Ensino de embriologia utilizando peixes teleósteos como Modelo. **Revista SBEnBio**. Curitiba, n. 03, out. 2016. Disponível em: https://www.sbenbio.org.br/publicacoes/anais/III_Enebio/C076.pdf. Acesso em: 19 jun. 2022.

DECCACHE-MAIA, E.; GRAÇA, R. **Animação *Stop Motion***: experimentando a arte em sala de aula. Rio de Janeiro, RJ: Publit, 2014.

FERREIRA, J. P. G. **Animações em *stop motion***: uma ferramenta midiática no ensino de genética. Universidade Federal de Pernambuco. Vitória de Santo Antão, 2020.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

LUCENA, A. J. **Arte da animação**: técnica e estética através da história. São Paulo: Senac, 2005.

LUIZ, C. L. **Técnica *Stop Motion* de animação na formação inicial de professores à luz da aprendizagem significativa crítica**. 2023. 89 f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Estadual do Centro Oeste, Guarapuava, 2022. Disponível em: <http://tede.unicentro.br:8080/jspui/handle/jspui/2015>. Acesso em: 24 ago. 2024.

MAGALHÃES, M. **Cartilha Anima Escola**: Técnicas de animação para professores e alunos. 2 ed. Rio de Janeiro: IDEIA, 2015. 113p.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**: A teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: Um conceito subjacente. Instituto de Física – UFRGS. 1997. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2022.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa Crítica. Instituto de Física – UFRGS. 2010. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/apsigcritport.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2021.

MOREIRA, M. A. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. Instituto de Física – UFRGS. 2012. Disponível em: <http://moreira.if.ufrgs.br/mapasport.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2022.

OCELLI, M. *et al.* Animar la division celular: mitosis: una propuesta didáctica con la tecnica de slowmotion. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. [S.I] v.14, n. 2, p. 398–409, 2017. Disponível em: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3334/3103>. Acesso em: 20 jun. 2022.

OLIVEIRA, F. G. **Panorama e Proposições da Animação em *Stop Motion***. 2010. 217 f. Dissertação (Mestrado em Processos e Sistemas Visuais, Educação e Visualidade) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2010.

ROSA, C. A. P. História da Ciência: Da antiguidade ao Renascimento Científico. 2. ed. Brasília: FUNAG, 2012.

SAVIANI, Dermeval. **A pedagogia no Brasil**: história e teoria. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

SILVA, I. T. **Formação de professores: práticas pedagógicas com *stop motion***. Monografia de Especialização. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2016.

STANGE, C. E. B. **Indicadores de avaliação sobre propostas de atividades práticas: Instrumentação para professores de ciências em formação**. 2018. 388 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade de Burgos, Burgos. 2018. Disponível em: <https://riubu.ubu.es/handle/10259/5021>. Acesso em: 05 jul. 2021.

STANGE, E. B. C; MOREIRA, M. A; VILLAGRÁ, J. A. M. Proposta de um modelo estrutural descritivo interpretativo para a análise de testes (questionários) em investigação em ensino. **Ens. Tecnol.** R. Londrina. V. 2, n.2, p.127-147, Jul/dez. 2018.

TAVARES, R. Aprendizagem Significativa. **Revista Conceitos**, n.10, p.65, set. 2004. Disponível em: <http://www.fisica.ufpb.br/~romero/pdf/2004AprendizagemSignificativaConceitos.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2022.

VIEIRA, A. R. D. **Os desenhos animados na área da comunicação: conteúdos e Abordagens interdisciplinares presentes nas teses e Dissertações defendidas entre 1987 e 2012**. 2014. 181 f. Dissertação (Mestrado em Comunicação e Sociedade) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

Recebido em: 19 de maio de 2024

Aceito em: 20 de setembro de 2024