

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS “CIÊNCIA É 10!”

Raquel Fraga Czedrowski

**RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS: POTENCIALIDADES DE VÍDEO
ANIMAÇÕES PARA O COMPONENTE CURRICULAR DE CIÊNCIAS NOS ANOS
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Porto Alegre

2021

Raquel Fraga Czedrowski

**RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS: POTENCIALIDADES DE VÍDEO
ANIMAÇÕES PARA O COMPONENTE CURRICULAR DE CIÊNCIAS NOS ANOS
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado ao Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências.

Orientadora: Prof. Dra. Marilisa Bialvo Hoffmann

Coorientadora: Tutora Dra. Michele Pittol

Porto Alegre

2021

**RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS: POTENCIALIDADES DE VÍDEO
ANIMAÇÕES PARA O COMPONENTE CURRICULAR DE CIÊNCIAS NOS ANOS
FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

***OPEN EDUCATIONAL RESOURCES: POTENTIAL OF VIDEO ANIMATIONS FOR
THE SCIENCE CURRICULUM COMPONENT IN THE FINAL YEARS OF
ELEMENTARY SCHOOL***

Raquel Fraga Czedrowski¹, Michele Pittol², Marilisa Bialvo Hoffmann³

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, ²Universidade Federal do Rio Grande do Sul,

³Universidade Federal do Rio Grande do Sul

³marilisa.ufrgs@gmail.com

RESUMO

A utilização de REA permite que o usuário os aplique de forma livre e faça compartilhamentos sem solicitação de licença. Além disso, quando autorizado pelo produtor, podem ser modificados, proporcionando inclusive a produção de novos REA. Dessa maneira, entende-se que a sua utilização para o ensino de ciências no Brasil, pode permitir um maior acesso dos discentes às Habilidades indicadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O presente estudo aborda a potencialidade da utilização de REA, no formato de vídeo-animações para o ensino de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo que realizou uma análise documental, partindo dos documentos oficiais governamentais e o mapeamento de trabalhos inseridos nessa temática presentes no Portal de Periódicos da CAPES. Em função disso, se estabeleceram parâmetros para a construção, criação e utilização desses REA. Adicionalmente, com base nos documentos orientadores foram escolhidas quatro habilidades por ano e produzidos vídeo animações. Esses recursos construídos estão disponíveis no canal “REA de Ciências” do Youtube. Como resultados encontrados, verifica-se a necessidade da inclusão da possibilidade de construção de REA em documentos oficiais, como a BNCC, por exemplo. Além de uma divulgação junto aos docentes e, por consequência, aos discentes. Por fim, concluímos que para o ensino de ciências o uso de REA aliado às tecnologias, torna-se um facilitador e, há um vasto caminho a ser trilhado por aqueles que optarem em produzir e/ou usar REA no ensino de ciências no Brasil.

Palavras-chave: Recursos Educacionais Abertos; Tecnologias; Ensino Fundamental; Ciências.

ABSTRACT

The use of Open Educational Resources (OER) allows the user to apply them freely and share without requiring a license. Furthermore, when authorized by the producer, they can be modified, resulting in the production of a new OER. Thus, it is understood that its use in science teaching in Brazil can allow greater access of students to the skills indicated by the Common National Curriculum Base (BNCC). The present study addresses the potential of using OER in the format of video-animations for teaching science in the final years of elementary education. This is a qualitative research that carried out a documental analysis, based on official governmental documents and the mapping of works included in this theme, present in the CAPES publications portal. As a result, parameters were established for the construction, creation and use of these OER. Additionally, based on the guiding documents, four skills were chosen per year and video animations were produced. These resources are available on the Youtube channel "REA de Ciências". As results found, there is a need for the inclusion of the possibility of OER construction in official documents, such as the BNCC, for example. Besides dissemination to the teachers and, consequently, to the students. Finally, we conclude that for science teaching the use of OER combined with technologies, becomes a facilitator, and there is a long way to go for those who choose to produce and/or use OER in science teaching in Brazil.

Keywords: Open Educational Resources; Technologies; Elementary Education; Science.

1 INTRODUÇÃO

O presente estudo aborda a potencialidade da utilização de Recursos Educacionais Abertos (REA) no formato de vídeo-animações para o ensino de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. Trata-se de uma pesquisa de cunho qualitativo que realizou uma análise documental, partindo dos documentos oficiais governamentais, tais como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Referencial Curricular Gaúcho da área de Ciências da Natureza, além da análise de trabalhos inseridos nessa temática, presentes no Portal de Periódicos da CAPES. Neste sentido, para que possibilite estabelecer parâmetros à construção, criação e utilização desses REA no ensino de ciências e, também as etapas necessárias para a produção e disponibilização de vídeo-animações. Adicionalmente, com base nos Eixos Temáticos do curso de especialização Ciência é 10 e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), utilizando os Objetos do Conhecimento elencados para o Componente Curricular de Ciências

no Ensino Fundamental II, foram escolhidas quatro habilidades por ano e produzidos vídeos animações. Esses recursos são REA que buscam relacionar situações do cotidiano presentes a todos nós aos conhecimentos científicos nos documentos orientadores e, estão disponíveis no canal do Youtube (<https://www.youtube.com/channel/UCJMS1oE1QTadnKOzUIJLe3Q>) denominado “REA de Ciências”

Cada um de nós perpassa a vida por diversos caminhos de aprendizagem, que se iniciam ao entrarmos em contato com o mundo externo, quando saímos de um casulo confortável onde fomos gestados, originados. A partir desse evento, passamos a aprender a ser um pequeno *Homo sapiens* que irá passar por diferentes etapas de evolução. Esse processo de aprender, muitas vezes é classificado em função dos espaços físicos onde ocorre, comumente delimitado como espaços formais e espaços não formais. Para os espaços formais, estão atreladas necessariamente as escolas, principalmente aquelas inseridas na Educação Básica.

A dinâmica de funcionamento de uma sala de aula nos anos finais do Ensino Fundamental, não se alterou muito ao longo do tempo, nem difere abruptamente de um componente curricular para outro e as dificuldades permanecem sendo muitas e diversas. Para tanto, mais do que nunca, em função do turbilhão de informações e tecnologias disponibilizadas no nosso cotidiano, torna-se imprescindível possibilitar aos alunos e alunas questionar, indagar, testar e, especialmente, elaborar respostas para suas perguntas, que podem ser de extrema complexidade ou momentâneas. Como auxílio nesse processo, faz-se presente na grande maioria das escolas públicas o livro didático, sendo um dos principais recursos educacionais disponibilizado na Educação Básica, muito em função dos programas governamentais que impulsionam a distribuição destes materiais nas escolas (SANTANA; ROSSINI; PRETTO, 2012, p. 43). Assim, esse livro é uma grande fonte de apoio, consulta e processos de aprendizagem. Para além disso, via de regra, professoras e professores constroem diversos recursos educacionais próprios que visam atender as características e os contextos daqueles alunos e alunas, especificamente.

De acordo com Santana et al. (2012, p. 24-25) em relação ao livro didático, há uma grande vantagem no seu uso, visto que por estar num formato impresso, torna-se disponível aos alunos e alunas, sendo acessível inclusive em escolas situadas em lugares remotos ou vulneráveis. Porém os autores ressaltam, também as desvantagens relacionadas a ele, por ser utilizado por mais de um ano letivo, alguns conceitos que se fazem presentes, podem incorrer em conhecimentos científicos que estão desatualizados devido aos processos de evolução da

Ciência e de novas descobertas. Para além disso, não é permitido legalmente, fazer cópias do livro didático, mesmo quando necessário, por causa dos direitos autorais, o seu processo de aquisição tem um custo altíssimo para o país através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) (SANTANA; ROSSINI; PRETTO, 2012, p. 24-25) e, em algumas comunidades ele fica mantido na escola e não está a mão dos alunos ou em suas casas, por virtude de perdas ou extravios. Por esses motivos, é necessário pensar em novas alternativas para os recursos educacionais, que tenham ainda um maior alcance e, inclusive, permitam um acesso paralelo, apresentando um menor custo, além da possibilidade de um recurso educacional com maior qualidade e, que possa atender demandas específicas de cada espaço escolar (SANTANA; ROSSINI; PRETTO, 2012, p. 24-25).

Alicerçado no exposto acima, podem surgir alguns questionamentos: “E se professores pudessem criar de forma individual ou coletiva seus próprios recursos? E, se ao longo dos processos educacionais docentes e discentes pudessem modificar e/ou incrementar conceitos e vivências nos recursos educacionais disponíveis? E, se esses recursos pudessem ser produzidos em formato digital e compartilhados como e quando se desejar, sem infringir direitos autorais?”

Todas as indagações anteriores, a nosso ver, podem ser respondidas com uma única resposta, a de que é possível executar todas essas ações baseando-se na construção e criação desses materiais no formato de REA.

O termo Recursos Educacionais Abertos (REA) foi definido formalmente pela primeira vez em um Fórum da UNESCO em 2002 designando materiais de ensino, aprendizado e pesquisa disponibilizados em qualquer suporte ou mídia, sob domínio público ou licenciados de maneira aberta, permitindo, assim, utilização ou adaptação por terceiros. (FURTADO; AMIEL, 2019, p.10).

Nessa perspectiva, todas as vezes que qualquer um de nós, individualmente ou coletivamente construirmos materiais que podem ser usados num processo de ensino-aprendizagem e, inserimos algum tipo de licença aberta, estamos produzindo um REA. Em função dessa lógica, os REA podem ser livros, capítulos de livros, planos de aula, softwares, jogos, resenhas, trabalhos escolares, artigos, dissertações, teses, manuais, vídeos, áudios e imagens, dentre outros tipos. (FURTADO; AMIEL, 2019, p.10)”. Em outras palavras, a criação de recursos educacionais individuais ou coletivos que se adaptam e que possam estar em diversos formatos podem ser atendidas pela construção e o uso de REA.

Em vista disso, quando produzimos recursos educacionais de autoria própria, passamos a ser os detentores dos direitos autorais desses materiais e, por consequência direta, podemos escolher qual é o melhor tipo de licença. Ao optarmos por criar um REA, há alternativas de licenças livres ou que apresentem menos restrições, o que não suprime o direito autoral, porém permite uma liberdade de uso e compartilhamento.

Com relação a licença aberta, uma das mais conhecida e utilizada na atualidade é do tipo *Creative Commons*, que possui diversas versões, sendo usadas em muitos países e também no Brasil (EDUCAÇÃO ABERTA, 2013).

Os nossos instrumentos fornecem a todos, desde criadores individuais até grandes empresas, uma forma padronizada de atribuir autorizações de direito de autor e de direitos conexos aos seus trabalhos criativos. Em conjunto, estes instrumentos e os seus utilizadores formam um corpo vasto e em crescimento de bens comuns digitais, um repositório de conteúdos que podem ser copiados, distribuídos, editados, remixados e utilizados para criar outros trabalhos, sempre dentro dos limites da legislação de direito de autor e de direitos conexos. (CREATIVE COMMONS, s.d.).

O *Creative Commons*, trata-se de uma “organização não-governamental que tem como foco a elaboração e manutenção de licenças livres que auxiliem na cultura de criação e compartilhamento”. (EDUCAÇÃO ABERTA, 2013). Desse modo, existem diferentes tipos de licença do Creative Commons, cada uma delas possibilita “que o usuário do recurso entenda quais são os seus direitos e quais os usos que pode fazer de um recurso”. Nessa sequência, é imprescindível que o tipo de licença seja indicado no REA, sempre de forma clara e de fácil visualização para não incorrer em dúvida ao usuário.

Ao refletir sobre a possibilidade de criação/construção e do uso dos REA, fica evidente que eles “estão atrelados ao conceito de Educação Aberta (EA), e se inter relacionam com áreas como o *software* livre, a ciência aberta e os dados abertos (FURTADO; AMIEL, 2019, p.5). Para uma compreensão mais adequada, os conceitos de EA se inserem na possibilidade de acesso à educação a todos, ou seja, a um alcance universal da possibilidade de educação a cada um de nós em qualquer lugar do planeta, para além disso, que essa educação permita aprender sobre o mundo e agir sobre ele de forma consciente e coletiva.

A Educação Aberta engloba os preceitos da educação democrática e progressista. A partir do século XXI, com o crescimento do acesso à web, o movimento da Educação Aberta está sendo atualizado para pensar em como podemos reduzir barreiras para uma educação de qualidade no contexto da cultura digital. Esse princípio está alinhado ao 4º Objetivo do Desenvolvimento Sustentável da ONU. (FURTADO; AMIEL, 2019, p.9).

Ressalta-se, que os REA permitem que ocorra um maior acesso ao processo educativo, contribuindo de forma direta com a inclusão social. Desse modo, podemos ser usuários na rede, mas também produtores de conteúdos, num sistema que se retroalimenta, permitindo uma construção coletiva e colaborativa (MALLMANN *et al.*, 2020). Cabe ressaltar, que o uso de um REA por alguém não limita o seu uso por outras pessoas, que podem ter acesso ao mesmo recurso, de forma gratuita. Sendo assim, por exemplo, um *e-book* disponibilizado como REA permite que muitos o acessem ao mesmo tempo e façam o compartilhamento, se assim desejarem, sem transgredir o regramento de direitos autorais existente no país. Permitindo, com isso, que o conhecimento possua um “caráter social e coletivo, um bem que deve estar acessível a todos” (SANTANA; ROSSINI; PRETTO, 2012, p.39).

Por conseguinte, o uso de materiais de apoio ou complementares que trazem o cotidiano dos alunos e alunas interagindo com o uso de tecnologias, pode permitir um processo maior de interação, tanto em tempos de pandemia como em tempos de ensino presencial. Existem na internet uma variada gama de opções de atividades, de conteúdos, de conhecimentos distribuídos de muitos modos. Salienta-se aqui, que nem tudo que está disponível na rede, pode ser usado em sala de aula, pois faz-se necessário que existam as permissões de licenças para os usuários, que permitam essa ação. Portanto, de modo bem prático, usar aquele vídeo do Youtube como material didático somente é lícito, se este tiver uma licença aberta, conhecida como *Creative Commons*.

Como resultado do nosso acesso e tempo de uso de equipamentos que permitam a construção/criação de materiais no formato digital, produzir REA dessa forma, ou seja, como por exemplo em vídeo-animações, torna possível o uso direto de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que se fazem presentes no nosso cotidiano. Assim sendo, traz-se a utilização de instrumentos do mundo real para o ambiente escolar, algo que muitas vezes não ocorre, inclusive gerando conflitos ou mesmo um abismo no modo de "fazer as coisas" dentro dos muros das escolas. Portanto, dessa maneira, pode-se permitir que ocorram processos de construção do conhecimento com a possibilidade do uso de tecnologias, e que através disso se gere um maior interesse dos alunos e alunas aos conceitos presentes no ensino de ciências aliados ao aparato tecnológico.

Por consequência, faz-se necessário pensar o uso das tecnologias no ambiente escolar, por ser algo já totalmente inserido no nosso cotidiano, podendo esses equipamentos e esses usos serem instrumentos que auxiliem no processo de ensino aprendizagem. Porém,

destaca-se que por si só, eles não são capazes de gerar esses processos, desse modo mantêm-se imprescindível a presença de professores e professoras que possam usar esses mecanismos da maneira mais adequada para cada realidade e contexto escolar. Sendo assim, que a partir desses usos torne-se possível que todo o desenvolvimento tecnológico, possa “contribuir para expandir e incrementar as possibilidades de ensino aprendizagem para todos”. (SANTANA; ROSSINI; PRETTO, 2012, p.21).

As muitas possibilidades de plataformas e *softwares* presentes na internet permitem novas formas de ensinar, novas formas de aprender. Porém, não há como desconsiderar o acesso das escolas aos equipamentos necessários, assim como a uma rede de internet que atenda a demanda de cada ambiente escolar. Essa possibilidade de acesso passa por ações de políticas públicas, que permitam que isso ocorra. Desse modo, quando se pensa em acesso, diretamente se relaciona isso à possibilidade de ocorrência da exclusão digital, em função das estruturas presentes nas escolas do nosso país.

A partir do início da pandemia da COVID-19, mais dificuldades afloraram. Alguns alunos e alunas conseguiram ter acesso ao ensino remoto, mas muitos ainda dependem do envio de material impresso para realizar as atividades em casa. Esta nova forma de estar em sala de aula chegou para a maioria dos professores como uma novidade e, para aqueles que não dominam o uso de tecnologias foi mais um desafio a vencer no meio de tantos. Assim, se fez necessário aprender fazendo, conforme as dificuldades que surgiam pelo caminho, com grande parte das escolas públicas adotando a comunicação com tutores ou responsáveis via aplicativo de mensagens, sendo um dos mais utilizados no Brasil, o *Whatsapp*. O aplicativo destaca-se em função da sua facilidade de uso e de custo, permitindo o compartilhamento de áudios e vídeos curtos e, também pode ser utilizado para a distribuição de REA, produzidos por cada professor ou professora, assim como, o compartilhamento de outros REA com autorias diversas e, que se encontrem no formato digital.

Desse modo, a partir do uso da internet, basta um clique, um pequeno movimento dos nossos dedos num teclado para acessarmos qualquer informação em qualquer hora e lugar.

É nesse sentido que podemos dizer que a internet possibilitou a disponibilização de uma plataforma global para a criação e acesso a uma imensa variedade de recursos e conteúdos de “muitos para muitos”, sendo nesse contexto que emergem, pelo mundo todo, os recursos educacionais abertos. (SANTANA; ROSSINI; PRETTO, 2012, p.37).

O uso da internet nos possibilita ser usuários, mas também produtores de conteúdo, qualquer um pode produzir vídeos, áudios, textos, blogs sobre as coisas que gosta, sobre a sua rotina ou sobre o seu trabalho, sendo também esse um espaço de interação contínua. Nessa vastidão de possibilidades, se insere a escola e talvez é necessário se perguntar: “Afinal a escola é um espaço somente para reproduzir, replicar conhecimento ou pode ser também, um espaço de criação de construção de conhecimento?”

Dessa maneira, o objetivo principal do estudo foi analisar as potencialidades da utilização de REA do tipo vídeo-animação no componente curricular de Ciências do Ensino Fundamental II, buscando orientações nos documentos oficiais (PCN, DCN, BNCC e Referencial Curricular Gaúcho). Assim como, realizar uma revisão teórica desses REA e da produção e uso de vídeo-animações no ensino de ciências. E, com isso, contribuir com subsídios para professoras e professores de ciências na Educação Básica, em futuras ações relacionadas ao uso dos REA.

2 METODOLOGIA

A sequência dos procedimentos metodológicos partiu de uma análise documental sobre o uso de Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e Recursos Educacionais Abertos no ensino de ciências da natureza, presentes nos documentos oficiais governamentais. Para tanto procedeu-se a leitura e análise dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), das Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013), da Base nacional comum curricular (BRASIL, 2018) e do Referencial Curricular Gaúcho da área de Ciências da Natureza (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Posteriormente, fez-se buscas de artigos no Portal de Periódicos da CAPES, tendo como recorte o ano da edição final dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) até o presente momento. Essa análise documental, visou uma maior compreensão sobre o uso de TDIC e REA no ensino de ciências. Desse modo, os descritores utilizados para o processo de pesquisa foram: "Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação" + "ensino de ciências"; "Tecnologias da Informação e Comunicação" + "ensino fundamental" + "ensino de ciências"; "mídia digital" + "ensino fundamental" + "ensino de ciências"; "recursos educacionais abertos" + "ensino de ciências"; "recursos educacionais abertos" + "ensino de ciências" +

"ensino fundamental"; "recursos educacionais abertos" + "ensino fundamental" e "objetos educacionais" + "ensino fundamental" + "ensino de ciências". A partir das análises dos títulos e resumos dos trabalhos listados, foram excluídos artigos de revisão e considerados somente aqueles escritos em língua portuguesa, sendo selecionados desse modo, 10 artigos que necessariamente versavam sobre a temática desejada. Após a leitura completa desses trabalhos, construiu-se categorias de análise (BARDIN, 2016).

Para uma segunda análise, relacionada ao uso específico de vídeo animações no ensino de ciências, realizou-se uma nova busca no Portal de Periódicos da CAPES, tendo novamente como recorte o ano da edição final dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) até o presente momento. Sendo assim, os descritores utilizados se diferem dos anteriores em função da diversidade de objetivos: "vídeo animação" + "ensino fundamental" + "ensino de ciências"; "produção de vídeo" + "ensino de ciências" e "animações" + "ensino de ciências". A partir da análise dos títulos e das leituras dos resumos, foram excluídos artigos de revisão e considerados somente aqueles escritos em língua portuguesa, sendo desse modo encontrados 8 artigos sobre os recursos educacionais delimitados. Após a leitura completa desses trabalhos, construiu-se categorias de análise (BARDIN, 2016).

Cabe aqui destacar, que o objetivo dessa revisão foi mapear trabalhos envolvendo a temática de TDIC, REA e vídeo animações no ensino de ciências da natureza, fornecendo uma amostra do que pode-se encontrar na literatura. Portanto, de maneira alguma este trabalho propõe ser um mapeamento completo ou esgotar o assunto, podendo ser considerado somente como um primeiro confronto sobre a temática descrita.

Por fim, em função das categorias estabelecidas nas duas buscas e das suas possíveis correlações torna-se possível listar alguns parâmetros para a construção de vídeo animações no ensino de ciências da natureza. E, finalmente, a partir destes, fazer a criação e a produção de vídeo animações, preferencialmente no formato de REA, para o ensino de ciências da natureza.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: O USO DE REA E TECNOLOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Os (PCN), publicados na década de 1990, pelo Ministério da Educação e do Desporto (MEC), visavam a construção de uma base comum nacional para o Ensino Fundamental no Brasil. Para tanto, ocorreu uma versão preliminar em 1995 e posteriormente, uma publicação específica para as 1ª a 4ª séries e outra para as 5ª a 8ª séries. Assim sendo, os próprios documentos trazem a sua função e proposta bem definidas, no sentido de que "os PCN nascem da necessidade de se construir uma referência curricular nacional para o ensino fundamental" (BRASIL, 1998, p.9). Trata-se de um documento precursor em relação ao currículo e as suas estruturas inerentes, portanto, os PCN se fizeram presentes, orientando e servindo de guia para estados e municípios na sua organização curricular e demais ações pertinentes no âmbito das escolas fundamentais. O ensino de Ciências nos PCN, está inserido no conjunto das Ciências Naturais e apresentava as diretrizes a seguir:

Para o ensino das Ciências Naturais, os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem conhecimentos em função de sua importância social, de seu significado para os alunos e de sua relevância científico-tecnológica, organizando-os nos eixos temáticos "Vida e Ambiente", "Ser Humano e Saúde", "Tecnologia e Sociedade" e "Terra e Universo". (BRASIL, 1998, p. 62).

Em relação aos recursos educacionais, os PCN trazem orientações gerais de recursos didáticos, terminologia que mais se aproxima da linguagem utilizada atualmente. Dentre os recursos recorrentes no ambiente escolar, destacam-se os livros didáticos, que ainda se fazem presentes no cotidiano das escolas neste vasto Brasil, sendo provavelmente um dos recursos mais acessíveis e mais empregados.

Dentre os diferentes recursos, o livro didático é um dos materiais de mais forte influência na prática de ensino brasileira. É preciso que os professores estejam atentos à qualidade, à coerência e a eventuais restrições que apresentem em relação aos objetivos educacionais propostos. Além disso, é importante considerar que o livro didático não deve ser o único material a ser utilizado, pois a variedade de fontes de informação é que contribuirá para o aluno ter uma visão ampla do conhecimento. (BRASIL, 1998, p.96).

É importante destacar que o movimento de REA surge a nível mundial a partir do ano de 2002, portanto posterior aos PCN, desse modo nesse documento não há nenhum tipo de referência a esses recursos educacionais. Em contraponto, às questões do uso de tecnologias no ambiente escolar estão presentes. Claro que, se faz necessário refletir que as tecnologias possíveis na década de 1990 eram diferentes das tecnologias atuais, apesar disso, os PCN as trazem na sua composição, inclusive, como uma das características em suas linhas gerais.

Apontar a necessidade do desenvolvimento de trabalhos que contemplem o uso das tecnologias da comunicação e da informação, para que todos, alunos e professores, possam delas se apropriar e participar, bem como criticá-las e/ou delas usufruir. (BRASIL, 1998, p.11).

Do mesmo modo, o documento propõe que um dos objetivos do Ensino Fundamental aos alunos e alunas é “saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos” (BRASIL, 1998, p.56). Os PCN, também fazem orientações gerais sobre o uso de recursos didáticos, trazendo uma relação entre esses e as tecnologias possíveis de serem usadas para a época.

Atualmente, a tecnologia coloca à disposição da escola uma série de recursos potentes como o computador, a televisão, o videocassete, as filmadoras, além de gravadores e toca-fitas, dos quais os professores devem fazer o melhor uso possível. No entanto, é igualmente importante fazer um bom uso de recursos didáticos como quadro de giz, ilustrações, mapas, globo terrestre, discos, livros, dicionários, revistas, jornais, folhetos de propaganda, cartazes, modelos, jogos e brinquedos.. (BRASIL, 1998, p.96).

Para além disso, os PCN reconhecem a imprescindível necessidade do uso dessas tecnologias presentes no cotidiano e que podem ser inseridas no ambiente escolar, tais como o “uso de computadores pelos alunos como instrumento de aprendizagem escolar, para que possam estar atualizados em relação às novas tecnologias da informação e se instrumentalizarem para as demandas sociais presentes e futuras”. (BRASIL, 1998, p.96).

Destaca-se ainda uma 5ª Parte contida no texto, intitulada de “Tecnologias da comunicação e informação”, onde se discorre sobre as possibilidades e as possíveis dificuldades de acesso, sendo “o fato de que imagens e informações estão disponíveis, ao mesmo tempo, em praticamente todos os lugares do planeta, por intermédio dos meios eletrônicos de comunicação não significa necessariamente que esteja ocorrendo um processo de democratização do acesso às informações”. (BRASIL, 1998, p 136). Além de trazer uma inferência sobre as possibilidades de interações de forma remota e coletiva, algo que nos remete ao conceito de REA, ainda desconhecido na época.

As novas tecnologias da informação oferecem alternativas de educação à distância, o que possibilita a formação contínua, trabalhos cooperativos e interativos. Podem ser ferramentas importantes para desenvolver trabalhos cooperativos que permitam a atualização de conhecimentos, a socialização de experiências e a aprendizagem permanente. (BRASIL, 1998, p.140).

3.2 DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS GERAIS DA EDUCAÇÃO: O USO DE REA E TECNOLOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Nas DCN, há um destaque para a quantidade e a velocidade de informações que os alunos e alunas têm acesso, além das alterações na sua forma de comportamento, quando relacionados às questões tecnológicas, destacando que esses atores, extrapolam o uso básico desses instrumentos tecnológicos e os inserem em sua rotina diária, já que nasceram na presença desses equipamentos (BRASIL, 2013, p.25).

Vale enfatizar, que as DCN pontuam que “a infraestrutura tecnológica, como apoio pedagógico às atividades escolares, deve também garantir acesso dos estudantes à biblioteca, ao rádio, à televisão, à internet aberta às possibilidades da convergência digital (BRASIL, 2013, p.25). Sublinhando desse modo, que as tecnologias de informação e comunicação necessitam se fazerem presentes nas propostas curriculares para toda a Educação Básica (desde a Educação Infantil até o Ensino Médio) (BRASIL, 2013, p.33). Em função disso, basicamente, indicam que os usos das tecnologias, são como ferramentas que precisam estar presentes durante todos os processos de aprendizagem e permitirem de forma conjunta a construção dos processos de aprendizagens.

As DCN, chamam a atenção para que “agentes educacionais” incluam em suas práticas pedagógicas “a produção de recursos didáticos adequados às condições da escola e da comunidade em que esteja ela inserida. (BRASIL, 2013, p.55). Algo que vem ao encontro com a construção e a criação de REA. Apesar dessa recomendação estar presente no texto, não relaciona a ação sugerida a possibilidade do uso dos REA por professores e professoras. Essas diretrizes trazem, também, no seu contexto a importância do uso da linguagem digital, que já se fazem presentes na sociedade do século XXI e, com isso, um possível uso das tecnologias para processo de inclusão digital e, que estas, transponham os muros da escola com um propósito educativo. (BRASIL, 2013, p110-111).

3.3 BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: O USO DE REA E TECNOLOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

A partir do ano de 2020 as escolas brasileiras precisaram alterar os seus currículos e se adequar às orientações da BNCC, que “é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica”. (BRASIL, 2018, p.7). Inseridas no contexto da BNCC estão as “dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. (BRASIL, 2018, p.9). Relacionadas às tecnologias destacam-se as competências gerais números 1, 4 e 5.

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. [...]

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. [...]

5. 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).

Essas três competências servem como parâmetros para a Educação Básica e, trazem consigo a possibilidade de uso das tecnologias que se fazem presentes na atualidade e, principalmente na competência número 5, há abrangência da possibilidade de produção de conhecimento em função do seu uso, porém não faz nenhuma convergência com relação a construção e o uso de REA.

A BNCC traz em si a contextualização que os alunos e alunas são “protagonistas da cultura digital”. (BRASIL, 2018, p. 61), ou seja, deixaram de somente consumir conteúdos para também produzi-los. Inseridas na BNCC há também as competências específicas de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental, entre elas destacam-se as de números 3, 4, 6 e 8.

3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.

4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho. [...]

6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e

resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. [...]

8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários. p.324

Essas quatro competências destacadas corroboram com as competências gerais, no sentido de indicar a necessidade do uso do aparato tecnológico no ambiente escolar, assim como, de aplicar esse conhecimento, produzir e agir coletivamente, baseados em princípios democráticos. Com isso, mais uma vez, esse documento concede a permissão da possibilidade de uso dos REA, principalmente em formatos digitais, como uma forma de acesso universal aos processos de educação.

3.4 REFERENCIAL CURRICULAR GAÚCHO: O USO DE REA E TECNOLOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

O RCG é um desmembramento da BNCC, com inserções e contextualizações regionais que se fizeram necessárias para atender o contexto escolar do estado do Rio Grande do Sul. Com isso, ele traz todos os parâmetros da BNCC, inclusive as suas competências gerais e específicas para as Ciências da Natureza (RIO GRANDE DO SUL, 2018, p.17).

Destaca-se que no seu contexto há a possibilidade de “outras formas de práticas educativas diárias” (RIO GRANDE DO SUL, 2018, p.21). Com isso, torna-se possível o uso de REA nos ambientes escolares que o seguem como parâmetro curricular. Para além disso, ressalta-se que o RCG coloca o processo de globalização e o “compartilhamento de informações” influenciam de modo direto “nos recursos didáticos e metodológicos utilizados para a aquisição dos saberes, conhecimentos e valores que serão construídos nos espaços escolares” (RIO GRANDE DO SUL, 2018, p.23-24). Assim sendo, há a abertura da possibilidade para a criação de REA a partir desse documento, apesar de não inferir de forma direta a esses recursos educacionais.

3.5 O USO DE TDIC E REA NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

A partir das buscas de artigos no Portal de Periódicos da CAPES, como descrito na metodologia, chegamos a 10 artigos, descritos no Quadro 1, que nos permitem um entendimento mais adequado sobre o uso de TDIC e REA no ensino de ciências.

Para os descritores utilizados, o período de publicação dos artigos selecionados foi entre os anos de 2009 a 2021, o que provavelmente está relacionado à presença de equipamentos/instrumentos tecnológicos disponíveis nas escolas. Anterior a esse período, esses objetos já se faziam presentes na sociedade, mas talvez ainda não estivessem nos espaços escolares, algo muito similar aos dias atuais, quando ainda há a escassez desses bens tecnológicos nos ambientes escolares.

Quadro 1 - Artigos selecionados sobre o uso de TDIC e REA no ensino de ciências

Artigo	Título	Autores/Ano
T1	Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC no ensino aprendizagem de ciências	(GIASSI; RAMOS, 2016)
T2	Tecnologias da Informação e Comunicação e qualidade da educação na perspectiva de uma professora de ciências	(DUARTE; REZENDE, 2011)
T3	Tecnologias da Informação e Comunicação: a robótica possibilitando a aprendizagem das ciências em sala de aula	(MORAES; LAURINO; MACHADO, 2009)
T4	Smartphone e Instagram: aliados do ensino da tabela periódica	(SILVA; VASCONCELOS, 2021)
T5	Concepções de professores sobre o uso de tecnologias digitais nas escolas do ensino fundamental do Paraná: o caso do ensino das ciências da natureza	(OZELAME, 2016)
T6	Avaliação de um Objeto de Aprendizagem para o ensino de Biologia à Educação Básica	(SENNA; CALDEIRA, 2019)
T7	Uso de objetos educacionais digitais para ensinar sistemas do corpo humano em uma escola do campo	(SANTOS; LEÃO, 2017)

T8	Uso do aplicativo “Ciência Inclusiva” com estudantes deficientes visuais de escolas públicas de Juazeiro do Norte – CE	(LEMOS; FERNANDES, 2020)
T9	Talentos perdidos: livro digital interativo para o debate do tema DST/AIDS	(NASCIMENTO et al., 2019)
T10	Crayon Sharks: um estudo de caso sobre o design e aplicação de um jogo digital para o ensino de ciências	(SILVA; ARAÚJO, 2017)

Fonte: elaborada pela autora, 2021.

Nos artigos, a maioria dos autores e autoras estão vinculados a instituições públicas, tais como, institutos federais, universidades estaduais ou universidades federais. Em relação aos trabalhos, grande parte deles, não deixam claro se estão relacionados a estágios supervisionados, projetos de pesquisas, cursos de pós-graduação ou outras inserções possíveis. Como exceção, essa informação consta em T4, que trata-se de um recorte de uma dissertação e, de T9 que foi produzido a partir de um estágio supervisionado obrigatório. Do mesmo modo, considerando todos os artigos, não há nenhum tipo de informação de financiamento das pesquisas ou se há projetos sendo executados.

Em relação aos espaços físicos da realização das pesquisas relatadas, tratam-se na sua maioria de escolas públicas, havendo uma variação maior em escolas ligadas às redes estaduais com 5 trabalhos realizados nesses locais. Para além disso, há exceção em T2 que ocorreu em uma escola federal, T3 em uma escola particular e em T9, que não há especificação de qual rede pertence a escola pública relatada. Por fim, T5 não usa um espaço escolar determinado, pois tratou-se de um trabalho sobre concepções de tecnologias educacionais relacionadas a um programa para de implantação de ações digitais na rede estadual de ensino. Ressalta-se também, que muitas vezes o nome da escola não está identificado nos trabalhos, assim como o ano e o período de ocorrência das ações de estudo e pesquisa.

Para escolha dos conceitos a serem trazidos nas ações nas escolas, são descritos diversos e diferentes critérios, o único artigo que delimita de forma clara quais documentos oficiais (currículo do estado + BNCC), servem como parâmetros é T4, que como dito anteriormente, trata-se de um recorte de uma dissertação. Em T1 a temática foi definida pela docente em exercício na turma. Em T6 os conceitos foram escolhidos pelos autores do artigo,

por compreenderem que há um de maior grau de dificuldade pelos alunos e alunas em relação a isso. Em T8 usou-se o livro didático como fonte definidora das ações e, em T10 os conteúdos programáticos previstos delimitaram a execução da pesquisa. Já para T3, T7 e T9 não há informação sobre a motivação na escolha dos conceitos tratados e, em T2 e T5 foram realizadas entrevistas com os docentes. Com relação ao intervalo de tempo das ações realizadas ou quantidade de aulas utilizadas, não há informações suficientes nos trabalhos delimitados, com exceção de T4 e T8 que fazem essa descrição de forma clara.

Todos os trabalhos destacam que o uso das tecnologias pode ser estimulante aos alunos e alunas, porém há a necessidade de ações conjuntas com todos os atores dos processos em sala de aula. Sendo assim, ações participativas pode propiciar a retirada da responsabilidade somente do docente e, compartilhá-la com os alunos e alunas, para que estes tornem-se agentes na construção e elaboração de novos recursos educacionais para o seu próprio uso, ou mesmo que possam ser disponibilizados na forma de REA, para outras escolas da mesma rede ou externas a ela.

Posterior a contextualização acima dos artigos selecionados, se construiu três categorias de análise: plataformas e aplicativos utilizados; recursos educacionais e equipamentos utilizados; e forma de acesso a rede de internet.

3.5.1 Plataformas e aplicativos utilizados

Ao observarmos os aplicativos utilizados, alguns dos citados, estão presentes na maioria dos computadores quando comprados, inclusive, muitas vezes como pacotes de *softwares* adquiridos. Desse modo, os artigos T7, T8 e T10 informam que fazem uso de aplicativos disponíveis para download, em T7 e T10, cita-se que esses aplicativos são gratuitos e em T10 não há esse tipo de descrição. Salienta-se, porém, que somente em T10 há disponibilização de link para acesso, o que não ocorre nos artigos restantes. Cabe destacar que há a possibilidade de uso de *softwares* gratuitos que podem auxiliar no processo de criação e produção de REA, por exemplo.

Quando um usuário acessa um recurso gratuito, ele somente poderá utilizar aquele conteúdo na exata forma em que estiver disponível, por exemplo, ler tal conteúdo na tela de seu computador ou dispositivo móvel. Nenhum outro direito de uso e recombinação é dado ao usuário de um conteúdo que seja apenas gratuito. É necessário pedir autorização para qualquer tipo de reuso, como por exemplo,

inserir-lo em um plano de aula, distribuí-lo a um grupo de estudantes ou recombiná-lo com outros materiais didáticos. (FURTADO; AMIEL, 2019, p.11).

Contudo, como o conceito de REA está inserido em iniciativas de Educação Aberta, o ideal é a opção pelo uso de softwares livres, que mantêm a ideia de possibilidade de compartilhamento e atitudes colaborativas.

Ao contrário de um software proprietário, o software livre deve ter seu código publicado de forma que possa ser estudado e dessa forma receber contribuições para sua melhoria; os resultados dessas mudanças devem sempre ser devolvidos de forma aberta para a comunidade e, assim, o ciclo se mantém. Alguns dos softwares livres mais conhecidos são o sistema operacional GNU-Linux (como Ubuntu, Debian, Fedora, Mint), o navegador web Firefox, e as plataformas de publicação para a web, WordPress. (FURTADO; AMIEL, 2019, p.7).

Para todos os trabalhos não há informação quais são os tipos de licenças das plataformas e aplicativos utilizados, o que demonstra para essa amostra de artigos, talvez um desconhecimento em relação a isso ou uma não preocupação em relação a essa questão. E, quando são usadas plataformas, como no caso de T5 e T4, também não há a informação de links de acesso que possam ser usados pelos leitores do artigo, em caso necessário.

3.5.2 Recursos educacionais

Em T1, T4, T6, T9 e T10 são produzidos recursos educacionais que, posteriormente, são utilizados durante as ações de pesquisa nos espaços escolares descritos, somente em T4 não há a criação de um recurso no formato digital. Especificamente em relação a isso, cabe mencionar que mesmo em ações que usam recursos tecnológicos e, com isso, permitam a disponibilização destes, não há na descrição dos trabalhos formas para acessá-lo por outros docentes, por exemplo, para um uso posterior, caso tenham interesse. Também, em momento algum há a informação do tipo de licença para esses recursos educacionais construídos. O que pode demonstrar um desconhecimento sobre a possibilidade desses materiais serem acessados como REA, apresentarem licença do tipo *Creative Commons* e, inclusive, estarem disponíveis em algum tipo de repositório.

3.5.3 Equipamentos

Não há maiores informações quanto às condições estruturais e de equipamentos nas escolas, não ficando claro se havia rede de internet funcional, por exemplo, assim como laboratórios, com exceção de T3 que foi executado em uma sala de robótica e trata-se de um artigo em escola particular. Alguns trabalhos citam que usaram os celulares dos alunos e alunas e, somente T5 expõe a falta de manutenção dos equipamentos presentes no espaço escolar.

Para qualquer atividade que ocorra no âmbito escolar, requer as condições adequadas para a sua execução e, com ações de cunho tecnológico não é diferente. Por isso a necessidade e a importância de compreender como esses espaços estão organizados nos diferentes locais do país, principalmente quando vinculados ao ensino público. O uso dos telefones celulares dos docentes e dos alunos e alunas acabam tornando-se, muitas vezes, uma alternativa rápida e fácil. Todavia, cabe destacar que nem todos os supracitados possuem esses equipamentos e, para além disso, eles são objetivamente de posse e para uso pessoal.

3.6 O USO VÍDEO ANIMAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

A partir de uma segunda busca de artigos no Portal de Periódicos da CAPES, com outros descritores e outros objetivos, como detalhado na metodologia, chegamos a 08 artigos, citados no Quadro 2, que nos permitem uma maior compreensão sobre uso de vídeo animações no ensino de ciências.

Quadro 2 - Artigos selecionados sobre o uso de vídeo animações no ensino de ciências

Artigo	Título	Autores/Ano
T1	A contribuição da produção de vídeos digitais por discentes de uma escola municipal na construção do conhecimento contextualizado no ensino de ciências	(VIEIRA, 2017)
T2	Luz, câmera, ação: os vídeos na educação em ciências e produção de saberes	(LUNA; FERREIRA, 2016)
T3	A produção de vídeos digitais: uma situação de aprendizagem na formação de professores de ciências	(ALMEIDA; REZENDE; LIMA, 2013)

T4	Uma experiência didática através da ferramenta stop motion para o ensino de modelos atômicos	(CORREA et al., 2020)
T5	Animações na alfabetização científica: possibilidades e ferramentas metodológicas alternativas no ensino de ciências e biologia	(ELIAS et al., 2020)
T6	Análise pedagógica de filmes: gênero de animação no ensino de ciências	(SANTOS; GEBARA, 2015)
T7	Evidências das aprendizagens em ciências e biologia em atividades de produção de animação com massa de modelar usando a técnica stop-motion	(BOSSLER; CALDEIRA, 2013)
T8	A influência dos desenhos animados e da programação televisiva nas aulas de ciências em uma sala de Educação Básica	(XAVIER; GONÇALVES, 2020)

Fonte: elaborada pela autora, 2021.

Os vídeos criados a partir de ações descritas nos artigos, basicamente foram produzidos pelos alunos e alunas em sala de aula, em função da correlação de conceitos presentes no componente curricular de ciências. Com exceção de T7, que analisou episódios da Luna, T6 que analisou dois filmes de animação e T8 que buscou compreender o contexto de animações televisivas e conhecimentos científicos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Apesar de algumas diferenças nas questões analisadas, todos os trabalhos destacam que o vídeo é um recurso educacional interessante, na maioria das vezes vinculado à vivência dos discentes relacionada às tecnologias e, que se faz constante no cotidiano de todos nós. Assim como, a sua criação e construção no ambiente escolar exige o uso de outras habilidades e competências tanto dos docentes como dos discentes que extrapolam os planos curriculares, entre elas podemos citar, planejamento, organização e trabalho coletivo.

Desse modo, a partir dos artigos selecionados, se construiu três categorias de análise (BARDIN, 2016), consideradas pertinentes: instrumentalização dos docentes e discentes; etapas de criação e produção de vídeos; recursos educacionais produzidos.

3.6.1 Instrumentalização dos docentes e discentes

Cabe salientar que nos artigos elencados, não há uma informação clara com relação ao conhecimento dos docentes relacionado à criação e produção de vídeos e, em caso de intervenções externas no espaço escolar, também não há contextualizações suficientes. A exceção disso é em T2 e T7, que descreve ações mais pontuais de instrumentalização, nos outros trabalhos ocorre a descrição desses processos de capacitação, ocorridos somente com os alunos e alunas. Dessa maneira, pode ter havido uma formação mais específica, relativo isso com os professores e professoras, porém não ter sido descrito. Assim, a produção desses recursos educacionais em vídeo, quando ocorreram em sala de aula podem ter acontecido em função de uma formação específica do docente ou tratar-se de algo aprendido de forma auto didática. Cabe lembrar, que dificilmente o docente vai trazer à sala de aula algo que não tenha domínio ou um conhecimento mínimo. Assim sendo, essa possibilidade de uso dos potenciais tecnológicos, na maioria das vezes, precisa perpassar pelos professores e professoras que estão em sala de aula, havendo com isso, uma maior chance que atividades desse tipo cheguem até os alunos e alunas. Por conseguinte, há a necessidade de políticas públicas voltadas à instrumentalização dos docentes e do espaço escolar com equipamentos e acesso a rede de internet de qualidade. Por fim, para os vídeos construídos pelos alunos e alunas, destaca-se que para além dos conhecimentos específicos de ciência e de edição/produção, ocorreu a possibilidade de práticas coletivas, de planejamento de atividades, extrapolando os conceitos do componente curricular de ciências.

3.6.2 Etapas de criação e produção de vídeos

Ao fazer algo, geralmente seguimos passos ou etapas de execução, todos os trabalhos que produziram um vídeo trouxeram a descrição dessas etapas, havendo uma variação na quantidade de processos necessários assim como, no detalhamento desses. Todos os artigos relatam a necessidade imprescindível de um roteiro prévio, de equipamentos apropriados e do processo posterior de edição. Cabe destacar, que os vídeos não foram construídos por especialistas, o que com certeza pode interferir na qualidade do produto final, mas não deve ser um impeditivo para ações desse tipo.

Para além disso, T5 traz como destaque que “a estrutura didática e a linguagem simples utilizada na animação, podem facilitar o entendimento” e, T6 destaca que a “música

e o enredo, entre outros elementos” podem auxiliar positivamente para a construção de conhecimento científicos pelos alunos e alunas, podendo com isso, contribuir para os processos de ensino aprendizagem.

3.6.3 Recursos educacionais produzidos

Com exceção de T7, T6 e T8, os outros artigos mapeados construíram recursos educacionais no formato de vídeo, alguns inclusive com a produção de DVDs, trazendo o conjunto de materiais criados, porém nenhum deles faz referência ao tipo de licença desse recurso. O que deixa claro, que pode haver uma falta de conhecimento dos docentes e discentes inseridos nesse processo de produção em relação a REA e possibilidade de licença aberta. Além disso, somente T4 descreve que houve o compartilhamento do que foi produzido por aplicativo de mensagem. Essa situação é comum nos espaços escolares, há a produção de recursos educacionais que não são compartilhados, talvez por termos a ideia que ao finalizar uma atividade em sala de aula, houve encerramento de um processo.

3.7 PARÂMETROS PARA A CONSTRUÇÃO DE VÍDEO ANIMAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Em função das categorias construídas a partir dos dois mapeamentos realizados propomos a seguir uma sequência de parâmetros que possam ser utilizados na produção de vídeo animações para o ensino de ciências. Esses parâmetros estão dispostos em três partes: preparação, execução e divulgação. Não trata-se de uma “receita de bolo” ideal, mas de ações que possam ser efetuadas e dar origem aos REA que atendam a necessidade de docentes e dos discentes.

3.7.1 Preparação

- a) Escolha de um documento orientador em relação aos conceitos (livro didático, plano de ensino, BNCC) a serem abordados e a indicação para qual nível e ano escolar. Essas informações são importantes para quem procura um REA ou vai usá-lo, precisam claras para informar com base no que e para que o recurso foi construído;
- b) Faça um processo de pesquisa relacionado aos conhecimentos científicos inseridos na temática escolhida para o REA, procure em fontes variadas e confiáveis, use buscadores booleanos. Lembre-se de sempre verificar a veracidade das informações;
- c) Analise a realidade e o contexto do seu público alvo, para que a escrita do roteiro possa ser a mais próxima possível a situações vivenciadas no cotidiano, busque vincular isso aos conceitos que serão inseridos;
- d) Escreva um roteiro o mais detalhado possível;
- e) Escolha os aplicativos a serem utilizados, preferencialmente aqueles que possuem código aberto;
- f) Escolha o tipo de licença a ser utilizada, preferencialmente uma do tipo Creative Commons, que pode ser escolhida pelo link: <https://creativecommons.org/choose/>.

3.7.2 Execução

- a) Para a criação de um vídeo como produto final, é possível gravar um áudio e posteriormente acrescentar as imagens, ou gravar áudio e imagens de forma conjunta. A escolha deve ser realizada função daquilo que for mais adequado ao que se está propondo e construído;
- b) Tenha cuidado com o uso de imagens disponíveis na internet, porque elas possuem direitos autorais e, na sua maioria não podem ser utilizadas sem autorização, com exceção se apresentarem licença. Procure produzir seu próprio banco de imagens para evitar maiores transtornos;
- c) Lembre-se de inserir um título ao vídeo, a autoria e o tipo de licença, exponha isso de forma clara, para não haver dúvidas, por se tratar de algo que facilita para o usuário, mesmo que essas informações se façam presentes nas descrições posteriormente;
- d) Lembre-se da importância de um áudio e de uma imagem de boa qualidade, para gerar maior satisfação ao usuário;

- e) A maioria dos aplicativos são de fácil utilização, procure um que você conhece e tenha domínio, podendo inclusive ser online;
- f) Mantenha sempre um processo crítico de revisão, individual ou coletivo, como por exemplo com o auxílio de outros colegas docentes, para que não ocorram erros, principalmente conceituais.

3.7.3 Divulgação

- a) Escolha uma ou várias maneiras de disponibilizar o seu REA, pode ser via rede social, via canais de vídeos, via repositórios, via aplicativos de mensagem;
- b) Divulgue e compartilhe para sua rede de professores (sejam colegas de área ou de outras áreas), de discentes, partilhe com o máximo de pessoas possíveis;
- c) Há sempre a possibilidade de um REA em formato digital ser impresso e distribuído na forma de e-book, por exemplo.

3.8 CRIAÇÃO E PRODUÇÃO DE VÍDEOS ANIMAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

A partir de todos os pressupostos acima e, em função dos Eixos Temáticos do curso de especialização Ciência é 10 e da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), utilizando os Objetos do Conhecimento elencados para o Componente Curricular de Ciências no Ensino Fundamental II, foram escolhidas de forma aleatória quatro habilidades por ano para a construção de REA. Esses recursos foram criados de forma conjunta com a professora cursista Mônica Schoefer Dessbesell. Inicialmente foi escrito o roteiro de cada podcast e, posteriormente, a produção de um áudio, intercalando o processo de narração entre nós duas. A partir do áudio, foi produzido um vídeo com elementos que proporcionam uma compreensão também visual dos conceitos elencados. Os vídeos foram inseridos no canal do Youtube (<https://www.youtube.com/channel/UCJMS1oE1QTadnKOzUIJLe3Q>), denominado “REA de Ciências”. Todos os materiais produzidos, em áudio e/ou em vídeo serão

disponibilizados, posteriormente num repositório para que possam ser armazenados por qualquer usuário que desejar.

3.8.1 REA produzidos no canal REA de Ciências para o 6º ano

- a) Episódio 1 “Átomos da matéria” <<https://youtu.be/plWaejB-xD8>>;
- b) Episódio 2 “Mistura de substâncias” <<https://youtu.be/dr662IUK7UY>>;
- c) Episódio 3 “Separação de misturas” <<https://youtu.be/oHynUiTkluM>>;
- d) Episódio 4 “Transformações químicas e físicas” <<https://youtu.be/mfKWnDzSNFA>>

3.8.2 REA produzidos no canal REA de Ciências para o 7º ano

- a) Episódio 1 “Ar e alimento” <<https://youtu.be/xkDsDZ5VKXg>>;
- b) Episódio 2 “Efeito estufa, aquecimento global e mudanças climáticas” <<https://youtu.be/qQIGzFi42rk>>;
- c) Episódio 3 “Terra: sobremesa e quebra-cabeça” <<https://youtu.be/qQIGzFi42rk>>;
- d) Episódio 4 “Viajando entre continentes” <<https://youtu.be/FphDmZVbu4o>>

3.8.3 REA produzidos no canal REA de Ciências para o 8º ano

- a) Episódio 1 “Fontes de energia” <https://youtu.be/RNAKK11_uKs>
- b) Episódio 2 “Energia térmica” <<https://youtu.be/Dk3ip2G4K4o>>
- c) Episódio 3 “Potência dos equipamentos elétricos” <https://youtu.be/urq_QkY6y1A>
- d) Episódio 4 “Fábricas de energia elétrica” <<https://youtu.be/0HDpN1M8P14>>

3.8.4 REA produzidos no canal REA de Ciências para o 9º ano

- a) Episódio 1 “O lápis amarelo, o lápis azul e o DNA” <<https://youtu.be/Syov5xrEFKk>>

- b) Episódio 2 “Mendel e a meiose” <<https://youtu.be/X4-9MGXNAQE>>
- c) Episódio 3 “Você usa o seu minguinho?” <<https://youtu.be/9a0DzY06T3U>>
- d) Episódio 4 “Seleção natural” <<https://youtu.be/X-Z2N0RuCx8>>

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Abordamos, neste estudo, as potencialidades em relação à produção e ao uso de REA para o componente curricular de Ciências no Ensino Fundamental. Destacamos que há a necessidade da inclusão da possibilidade de construção desses materiais em documentos oficiais, como a BNCC, por exemplo. Além de uma maior divulgação junto aos docentes, para com isso de produzir recursos educacionais nesse formato, assim como, para as outras pessoas que compõem os espaços escolares. Inclusive, permitindo que a partir disso, crie-se redes de compartilhamento, adaptação e uso de REA, tanto por docentes como discentes. De forma conjunta, é imprescindível trazer para o campo do diálogo e das discussões a questão do tipo de licença nos recursos produzidos cotidianamente nas escolas. É, também importante que professores e professoras consigam reconhecer materiais que estão disponíveis para o uso em sala de aula ou não, que possam ser compartilhados sem infringir a legislação de direitos autorais. Isso vale para recursos impressos e recursos digitais, tais como podcast e vídeos, por exemplo.

Em nossa compreensão, faz-se importante lembrar que, o uso das tecnologias no espaço escolar ultrapassa os instrumentos disponíveis e utilizados pelos professores e professoras no processo de execução de suas aulas. Com isso, a aquisição e o uso de equipamentos como celulares e tablets precisam ser mais acessíveis aos discentes. E, a partir disso, funcionar como instrumentos que perpassam os processos de aprendizagens, assim como, o caderno e o lápis se faziam imprescindíveis à anos atrás e agora podem ser substituídos por outros artefatos. Reconhece-se, porém, que nem todos, docentes e discentes, possuem aparelhos disponíveis para o uso em atividades inerentes à escola, algo que ficou nítido durante a pandemia. Desse modo, é preciso construir políticas públicas, que pensem em acessos mais adequados para que todos consigam desenvolver as competências relacionadas a essa instrumentalização. O uso das tecnologias podem permear os processos escolares, mas não precisam ser insubstituíveis. Sempre é bom lembrar, que os procedimentos de ensino e

aprendizagem podem ocorrer de todas as formas, as mais variadas e, essa diversidade presente no espaço escolar reflete a pluralidade da nossa vida cotidiana.

Para o ensino de ciências o uso REA aliado às tecnologias é um facilitador, pois permite que imagens, simulações sejam mais acessíveis. Uma coisa é ver o modelo de uma célula que, geralmente é próximo a uma ilustração num livro, outra coisa é ver uma imagem de microscópio dessas células. Algo acessível nos dias atuais e presente em diferentes plataformas ligadas ao ensino de ciências, basta ter os equipamentos tecnológicos à disposição.

Para o canal “REA de Ciências”, são necessárias alterações, entre elas, disponibilizar os recursos produzidos em um repositório, além de buscar plataformas e aplicativos de licença aberta para serem utilizadas no seu processo de construção. De forma concomitante, precisa-se verificar as formas de usos desses recursos pelos usuários e seus efeitos em relação ao ensino de ciências.

Finalmente, a pesquisa evidenciou que há um vasto caminho a ser percorrido por aqueles que optarem em produzir e/ou usar REA no ensino de ciências no Brasil. Estas são considerações que despertam novas possibilidades para outras pesquisas no sentido de contribuir com o conhecimento de REA, inseridos diretamente num contexto de Educação Aberta.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Murilena Pinheiro de ; REZENDE, Luis Maurício Martins de ; LIMA, Siumara Aparecida de . A produção de vídeos digitais: uma situação de aprendizagem na formação de professores de ciências. **R. B. E. C. T.** vol 6, núm. 2, mai-ago.2013. 132 - 146. Disponível em:<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1632/1044>. Acesso em: nov. 2021

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 3ª reimp. da 1ª edição de 2016. São Paulo: Edições 70, 2016.

BOSSLER, Ana Paula; CALDEIRA, Pedro Zany. evidências das aprendizagens em ciências e biologia em atividades de produção de animação com massa de modelar usando a técnica stop-motion. *In: IX Congresso Internacional Sobre Investigación En Didáctica De Las Ciencias. Comunicación*. Girona, 9-12 de septiembre de 2013, 474-479. Disponível em: <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/296144/385007>. Acesso em: nov. 2021

BRASIL Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares**

nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 174 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562 p. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curriculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 10 ago. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em 3 ago. 2021.

CORREA, Taís Arthur et al. Uma experiência didática através da ferramenta stop motion para o ensino de modelos atômicos. **HOLOS**, Ano 36, v.6, e9986, 2020. 1-12. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/9986/pdf>. Acesso em: nov. 2021.

SOBRE as licenças. Creative Commons. s.d.. Disponível em: https://creativecommons.org/licenses/?lang=pt_BR. Acesso em: 25 de maio de 2021.

DUARTE, M.; REZENDE, F. Tecnologias da Informação e Comunicação e qualidade da educação na perspectiva de uma professora de Ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n.3, p.263-281, set-dez 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/wLW83ww3rdctYWfBxh5n5sC/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: out. 2021.

EDUCAÇÃO ABERTA. Licenças abertas e Creative Commons In: **EDUCAÇÃO ABERTA. Recursos Educacionais Abertos (REA): Um caderno para professores**. Campinas. 2013. Disponível em: <https://educacaoaberta.org/cadernorea/licen%C3%A7as>. Acesso em: 10 set. 2021.

ELIAS, Marcelo & Gomes et al. Animações na alfabetização científica: possibilidades e ferramentas metodológicas alternativas no ensino de ciências e biologia. **Research Society and Development**, v. 9, n. 10, e3739108648, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/344513571_Animacoes_na_alfabetizacao_cientifica_possibilidades_e_ferramentas_metodologicas_alternativas_no_ensino_de_ciencias_e_biologia. Acesso em: nov. 2021

FURTADO, Débora; AMIEL, Tel. **Guia de bolso da educação aberta**. Brasília, DF: Iniciativa Educação Aberta, 2019. 28 p:il. Disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/564609/2/Guia%20de%20bolso%20REA_vf_i_mpressa%CC%83o.pdf. Acesso em: 02 set. 2021.

GIASSI, M. G.; RAMOS, M. C. Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino e aprendizagem de Ciências. **Revista Dynamis**, FURB: Blumenau, v.22, n.2, p.52-62, 2016. Disponível em: <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/6163/3745>. Acesso em: out. 2021.

LEMOS, S. M. A.; FERNANDES, G. P. Uso do aplicativo “Ciência Inclusiva” com estudantes deficientes visuais de escolas públicas de Juazeiro do Norte – CE. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v.15, n.1, p.50-65, jan-mar 2020. Disponível em: < <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/12314/8796> >. Acesso em: out. 2021.

LUNA, C. da C.; FERREIRA, M. Luz, câmera, ação: os vídeos na educação em ciências e produção de saberes. **Revista Polyphonia**, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 573–590, 2016. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/sv/article/view/42333>. Acesso em: 8 nov. 2021.

MALLMANN, Elena Maria; JACQUES, Juliana Sales; REGINATTO, Andrea Ad; ALBERTI, Taís Fim. (organizadoras). **REA: teoria e prática**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2020. 292p.

MORAES, M. C.; LAURINO, D. P.; MACHADO, C. C. Tecnologias da Informação e Comunicação: a robótica possibilitando a aprendizagem das Ciências em sala de aula. **Enseñanza de las Ciencias**, 2009. Número Extra VIII Congresso Internacional Sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias. Barcelona, 2009. p.1410-1414. Disponível em:<<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/293982/382508>. Acesso em: out. 2021.

NASCIMENTO, L. M. C. T.; FRENEDOZO, R. C.; SCHIMIGUEL, J.; LACERDA, N. A. C.; LACERDA, M. H. O.; SILVA, N. S. L.; SILVA, C. S. Talentos perdidos: livro digital interativo para o debate do tema DST/AIDS. **Revista Holos**, Natal, v.1, p.1-12, 2019. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/4192>. Acesso em: out. 2021.

OZELAME, D. M. Concepções de professores sobre o uso de tecnologias digitais nas escolas do ensino fundamental do Paraná: o caso do ensino das Ciências da Natureza. **Revista Holos**, Natal, v.2, p.389-401, 2016. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3632>. Acesso em: out. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação, Departamento Pedagógico **Referencial Curricular Gaúcho: Ciências da Natureza**, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <http://portal.educacao.rs.gov.br/Portals/1/Files/1530.pdf>. Acesso em: 12 set. 2021.

SANTANA, Bianca; ROSSINI, Carolina; PRETTO, Nelson De Lucca (Organizadores). **Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas políticas públicas** /– 1. ed., 1 imp. – Salvador: Edufba; São Paulo: Casa da Cultura Digital. 2012. 246 p.

SANTOS, J. N. dos; GEBARA, M. J. F. Análise pedagógica de filmes: gênero de animação no ensino de ciências. **Colloquium Humanarum**. ISSN: 1809-8207, [S. l.], v. 12, n. 2, p. 34–41, 2015. Disponível em: <https://revistas.unoeste.br/index.php/ch/article/view/1238>. Acesso em: 8 nov. 2021.

SANTOS, S. F.; LEÃO, M. F. Uso de objetos educacionais digitais para ensinar sistemas do corpo humano em uma escola do campo. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, Tocantinópolis, v.2, n.3, p.861-880, jul-dez 2017. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/campo/article/view/3762/12031>. Acesso em: out. 2021.

SENN, K. N.; CALDEIRA, A. M. A. Avaliação de um Objeto de Aprendizagem para o ensino de Biologia à Educação Básica. **Revista Educitec**, Manaus, v.5, n.10, p.311-328, mar. 2019. Edição especial. Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br/educitec/index.php/educitec/article/view/520/279>. Acesso em: out. 2021.

SILVA, M. L. M.; ARAÚJO, R. M. Crayon Sharks: um estudo de caso sobre o design e aplicação de um jogo digital para o ensino de ciências. **Revista Holos**, Natal, v.7, p.328-343, 2017. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3080>. Acesso em: out. 2021.

SILVA, P. P.; VASCONCELOS, C. A. Smartphone e Instagram: aliados do ensino da tabela periódica. **Revista Intersaberes**, v.16, n.37, p.6-26, jan-abr 2021. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1825>. Acesso em: nov. 2021. Acesso em: out. 2021.

VIEIRA, Sebastiao Silva. A contribuição da produção de vídeos digitais por discentes de uma escola municipal na construção do conhecimento contextualizado no ensino de ciências. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 21, n. esp. 1, p. 755 - 775, out./2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.22633/rpge.v21.n.esp1.out.2017.10452>. Acesso em: nov. 2021.

XAVIER, J.; GONÇALVES, C. A influência dos desenhos animados e da programação televisiva nas aulas de Ciências em uma sala de Educação Básica. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. 374-387, 1 jan. 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2459/1404>. Acesso em: nov. 2021.