



Recursos Educacionais Abertos para o ensino de ciências: análise de uma narrativa digital interativa

Isadora Ribeiro Antunes (UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ)¹

Alessandra Rodrigues (UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ)²

Resumo

Abordando a temática dos Recursos Educacionais Abertos (REA) em articulação com as Narrativas Digitais (ND), este artigo apresenta a análise do desenvolvimento de um REA no formato de narrativa digital interativa para promover a aprendizagem de tópicos de Ciências, com foco em conceitos básicos da Química. Metodologicamente, foi desenvolvida uma análise qualitativa a partir dos fundamentos teóricos dos REA e dos elementos constitutivos das ND. A narrativa digital interativa analisada está em concordância com os fundamentos teóricos analisados e constitui-se como um caminho para o trabalho inicial contextualizado e lúdico com conceitos científicos. Assim, o estudo pode trazer contribuições à área da Educação em Ciências tanto pelo recurso aberto e gratuito apresentado quanto pela possibilidade didática que ele representa.

Palavras-chave: Recurso Educacional Aberto; Narrativa Digital Interativa; Educação em Ciências; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

Abstract

Addressing the theme of Open Educational Resources (OER) in conjunction with Digital Storytelling (DS), this article presents an analysis of the developing an OER in the format of interactive digital narrative to promote the learning of Science topics, focusing on basic concepts of chemistry. Methodologically, a qualitative analysis was developed based on the theoretical foundations of OER and the constitutive elements of DS. The interactive digital storytelling analyzed is in agreement with the theoretical foundations and constitutes a path for the initial contextualized and playful work with scientific concepts. Thus, the study can bring contributions to the area of Science Education both for the open and free resource presented and for the didactic possibility that it represents.

Keywords: Open Educational Resources (OER); Digital Storytelling; Science Education; Information and Communication Technologies (ICT).

¹ Contato: isadrr6@gmail.com

² Contato: alessandrarodrigues@unifei.edu.br

1. Introdução

Durante os processos de ensino e de aprendizagem de Química, algumas dificuldades dos alunos costumam vir do fato de essa componente curricular ter uma base matemática e apresentar complexidade para uma parcela significativa de estudantes (SANTOS *et al.*, 2013). Nesse contexto, muitas vezes, o trabalho pedagógico com os conteúdos volta-se à memorização e apresenta-se distante da realidade dos estudantes, tornando o aprendizado descontextualizado e pouco atraente. Em contrapartida, nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 117), defende-se, no ensino de Química, “[...] a contextualização dos conhecimentos químicos, tornando-os socialmente mais relevantes [...]”.

Desse modo, como afirmam Rocha e Vasconcelos (2016), há a necessidade de falar sobre uma educação científica que estimule o raciocínio e pela qual os alunos também possam conceber a importância socioeconômica da Química. Ainda de acordo com as autoras, devemos ensinar os educandos tendo como base a experiência deles, pois a escola muitas vezes desconsidera as vivências dos estudantes, o que promove um ensino distante de suas realidades e, conseqüentemente, desinteressante.

Em contrapartida a esse cenário, é possível buscar outros caminhos, como, por exemplo, a utilização de um recurso atrativo e que fomente a reflexão, o envolvimento e a autonomia discente. Nessa perspectiva, os recursos didáticos podem ser utilizados para incrementar e dinamizar o ensino, além de poderem contribuir, conforme o uso que se faça deles, para que o estudante assuma uma conduta mais ativa durante os processos de ensino e de aprendizagem. As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) podem apresentar possibilidades mais amplas de utilização, construção e cocriação desses recursos e colocam os Recursos Educacionais Abertos (REA) como elementos importantes no contexto da cibercultura (OKADA, 2013; OKADA; FERREIRA, 2012).

É nesse contexto que se insere este artigo, cujo objetivo é apresentar a análise do desenvolvimento de um REA construído no formato de uma narrativa digital interativa para promover aprendizagem de tópicos de Ciências, com foco em conceitos básicos da Química.

O estudo pode trazer contribuições à área da Educação em Ciências de maneira geral, e à Química em particular, tanto por apresentar um recurso aberto e gratuito, que pode ser reutilizado e adaptado a diferentes contextos educacionais; quanto por discutir uma possibilidade didática para a introdução de tópicos da Química de uma maneira contextualizada e lúdica.

2. Aspectos teóricos

O termo em inglês para REA, *Open Educational Resources* (OER), foi criado em 2002 em um evento promovido pela Organização das Nações Unidas para a Ciência e a Cultura (UNESCO), o *Forum on the Impact of Open CourseWare for Higher Education in Developing Countries*, sediado no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). O termo foi traduzido para o português como REA em 2006 (SANTOS, 2013). Os REA, também chamados de objetos de aprendizagem ou conteúdo aberto, são

[...] materiais de ensino, aprendizado e pesquisa, em qualquer suporte ou mídia, que estão sob domínio público, ou estão licenciados de maneira aberta, permitindo que sejam utilizados ou adaptados por terceiros. O uso de formatos técnicos abertos facilita o acesso e reuso potencial dos recursos publicados digitalmente.

Recursos educacionais abertos podem incluir cursos completos, partes de cursos, módulos, livros didáticos, artigos de pesquisa, vídeos, testes, software, e qualquer outra ferramenta, material ou técnica que possa apoiar o acesso ao conhecimento (UNESCO/COL apud EDUCAÇÃO ABERTA, 2013, s/ p).

Em consonância com essa definição, em 2001, foi fundada a iniciativa *Creative Commons* (CC), uma organização não governamental voltada à produção de um tipo de licença que permite a disponibilização e o compartilhamento de obras com menos restrições do que aquelas impostas pelas licenças tradicionais nas quais todos os direitos autorais são reservados. Além de não preverem remuneração financeira, as licenças CC costumam permitir que terceiros utilizem e alterem os recursos licenciados (CREATIVE COMMONS BR, s/d, on-line)³.

A organização CC oferece um conjunto de licenças de direitos autorais que possibilita que o autor saia do tradicional “todos os direitos reservados”, criado pela legislação, e fique com “alguns direitos reservados”, criando, assim, uma gama de conteúdos que podem ser editados, copiados, distribuídos e remixados. Cada tipo de licença oferecida pela CC possui restrições e atribuições diferentes, cabendo ao criador ou licenciante escolher a que mais lhe convém.

Os REA apresentam características que devem ser atendidas e são conhecidas como as quatro liberdades do recurso⁴, que são permissões concedidas aos usuários do recurso. São elas:

³ Disponível em: <https://br.creativecommons.org/>

⁴ Disponível em: <https://aberta.org.br/>

1. **Usar:** compreende a liberdade de usar o original, ou a nova versão por você criada com base num outro REA, em uma variedade de contextos;
2. **Aprimorar:** compreende a liberdade de adaptar e melhorar os REA para que melhor se adequem às suas necessidades;
3. **Recombinar:** compreende a liberdade de combinar e fazer misturas e colagens de REA com outros REA para a produção de novos materiais;
4. **Distribuir:** compreende a liberdade de fazer cópias e compartilhar o REA original e a versão por você criada com outros (ROSSINI, s/d, on-line).

O que distingue um REA de qualquer outro material gratuito disponível é justamente possuir uma licença aberta, possibilitando a qualquer pessoa fazer uso dessas quatro permissões. Portanto, a utilização de um REA, além de compartilhar conhecimento, consegue fazê-lo economizando tempo e dinheiro, pois os autores trabalham juntos e não precisam partir do zero, além de não ser necessário pagar por uma licença de uso (ZANIN, 2017).

Nesse cenário, os REA têm objetivos que são importantes no processo de democratização do ensino e expansão do acesso à educação. Santos (2006, p. 8), afirma que

Os objetivos educacionais dos conteúdos abertos são vários, mas considero os principais: o acesso livre à informação concebida para promover a aprendizagem, a oferta de cursos de qualidade para cidadãos em qualquer lugar do mundo que tenham acesso à internet, a oportunidade para a construção do saber de forma colaborativa, o uso da tecnologia na promoção da inclusão educacional.

Além das vantagens citadas, o uso de REA também inclui a possibilidade de professores, estudantes e até pessoas sem vínculo direto com instituições educacionais criarem e contribuírem com materiais didáticos, ampliando a rede de contribuição desses recursos educacionais e incentivando a autoria, pois essas pessoas se tornam produtores do próprio conteúdo (GONSALES, 2013). Esses materiais também podem ser relevantes na prática de terceiro, que podem adaptar cada material de acordo com a própria realidade. Nesse sentido, Vagula (2015, p. 5) destaca que

Ao longo do nosso exercício profissional, produzimos muitos materiais valiosos que, não raro, acabam ficando esquecidos em planejamentos de anos posteriores, em gavetas ou computadores. Tais materiais podem contribuir com a prática de outros professores e ser aprimorados também a

partir da pesquisa em repositórios que ofereçam materiais licenciados de forma aberta.

Como afirma Santos (2006), as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC)⁵ são importantes instrumentos quando se fala em REA. Elas devem ser utilizadas de maneira adequada para fins educacionais. As possibilidades são muitas: *blogs, sites, wikis*, videoaulas, cursos completos, livros, jogos, dentre outros. Atualmente, estamos em uma era em que a tecnologia e o acesso à internet são amplamente disseminados e presentes no cotidiano da maior parte das pessoas e dos contextos educacionais, e na qual a educação à distância ganhou muito espaço, criando, assim, um ambiente propício para a promoção dos REA.

Além disso, os REA podem ser um meio de compartilhar conhecimento, uma forma de utilizar os recursos digitais de maneira a democratizar o acesso a conteúdos científicos e escolares. Porém, para que os REA tenham um impacto significativo no Brasil, é necessário o envolvimento da iniciativa pública e privada de ensino, a fim de discutir sobre ações governamentais necessárias para garantir a relevância dos REA (SANTOS, 2013). Os conteúdos abertos ainda não promovem um acesso para todos ao conhecimento, pois ainda há aqueles que não possuem, por exemplo, acesso à internet, energia elétrica ou até à alfabetização (SANTOS, 2006).

Porém, não basta apenas ter os recursos disponíveis para serem utilizados. Segundo Santos, Rodrigues e Rezende Júnior (2018), isso, por si só, não indica uma melhora na educação: é preciso que os docentes tenham uma formação para trabalhar com as TDIC, que sejam capazes de integrar esses recursos tecnológicos no ambiente escolar, sem utilizá-las de forma meramente instrumental. Sobre o uso de REA na educação, Vagula (2015, p. 313) aponta que “Seu potencial educacional é extraordinário, mas sua utilização encontra barreiras de várias ordens, sobretudo em relação a muitos professores que apresentam poucas habilidades para valer-se de inovações tecnológicas”.

Uma das formas de integrar os recursos tecnológicos à prática pedagógica é o uso de narrativas digitais com diferentes enfoques e propósitos. A arte de contar histórias sempre foi um instrumento educacional poderoso, pois prende a atenção, faz rir ou chorar, desperta sensações. Além disso, contar histórias é uma forma essencial de comunicação entre os seres humanos, prevalecendo em quase todas as situações de interação social (RODRIGUES, 2017; XU; PARK; BAEK, 2011).

⁵ A autora utiliza a sigla TIC como sinónimo de TDIC.

Assim, as narrativas digitais, ou *digital storytelling*, possibilitam a integração entre as tecnologias e as histórias e, segundo Robin (2006, p. 1, tradução nossa), combinam “[...]a arte de contar histórias com uma variedade de recursos multimídia, como imagens, áudio e vídeo”. Essas narrativas, utilizadas como instrumento educacional, apresentam inúmeras vantagens sobre as narrativas *off-line*. Uma narrativa digital pode, por exemplo, ser utilizada como elemento introdutório de uma aula e servir como recurso para ampliar a atenção e o interesse dos alunos sobre o assunto a ser tratado, promovendo o engajamento desses nos processos de ensino e aprendizagem (ROBIN, 2006). Narrativas digitais podem também ser produzidas pelos próprios estudantes para apresentarem sua compreensão sobre os conteúdos curriculares ou mesmo para narrarem seus processos de aprendizagem; sendo mais facilmente compartilhadas, editadas e revisadas por seus autores e facilitando a coautoria entre os estudantes (RODRIGUES, 2019).

Quanto à estrutura de uma narrativa, Valente e Almeida (2014), argumentam que, ao escrevê-la, o autor deve desenvolver uma trama, com início, desenvolvimento e desfecho. Nesse sentido, os autores destacam que

Para o desenvolvimento da narrativa é necessário que o aprendiz seja crítico e crie uma estrutura que caracteriza uma trama, devendo conter um início para captar a atenção do outro; o desenvolvimento da trama, mantendo os fatos em uma sequência de transformações, integrando conflitos, diferentes pontos de vistas; e finalmente, o desfecho ou as considerações finais, sobre o que significou essa experiência (VALENTE; ALMEIDA, 2014, p. 8).

Nesse processo de criação, tanto professor quanto estudantes podem desenvolver a autoria e a autonomia, além de exercitarem diferentes formas de representação do pensamento e do conhecimento. Isso pode contribuir para a melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem em diferentes áreas do conhecimento. Paul (2007) descreve cinco elementos específicos de uma narrativa digital: Mídia, Ação, Relacionamento, Contexto e Comunicação.

O elemento Mídia refere-se às combinações de recursos (fotos, vídeos, áudios, gráficos, etc.) usados para criar uma narrativa. A Ação está relacionada com dois elementos da narrativa: o movimento do conteúdo e a ação requerida pelo usuário para acessar o conteúdo. Por sua vez, o elemento Relacionamento refere-se à relação entre o usuário e o conteúdo. O Contexto relaciona-se com conteúdo externo à narrativa, como os *links*. Finalmente, o elemento Comunicação relaciona-se à interação a partir da mídia digital.

Os elementos apresentados anteriormente ajudam “[...]a entender como a narrativa digital é estruturada sob o ponto de vista das linguagens e recursos disponíveis pelas TDIC”

(PALÁCIO; STRUCHINER, 2017, p. 5). Complementarmente, Rodrigues (2017) também cita três elementos principais presentes nas narrativas digitais, a partir das proposições de Xu, Park e Baek (2011): *i)* Flexibilidade, que se relaciona a uma história contada de forma não-linear; *ii)* Universalidade, que se refere à habilidade de um grande número de pessoas para utilizar a narração digital e; *iii)* Interatividade, que diz respeito à formação de comunidades que descrevem o processo pelo qual as histórias digitais podem ser criadas com as tecnologias disponíveis, muitas vezes por meio da troca de material e de informação.

Além dos três elementos citados, Xu, Park e Baek (2011) também citam as vantagens de utilizar o meio digital na construção de uma narrativa. Segundo os autores, narrativas digitais propiciam aos estudantes um ambiente de aprendizagem capaz de desenvolver habilidades de comunicação, escrita, cooperação e criatividade. Corroborando essas ideias, Valente e Almeida (2014) apontam que as narrativas são construídas a partir do ponto de vista do próprio autor e, por isso, carregam um viés pessoal, podendo variar de acordo com quem a está narrando. Esse fato também faz com que elas reflitam o contexto de quem a escreve, e como ele é vivenciado. Assim, essas narrativas, quando produzidas por alunos ou docentes, são um meio eficaz de buscar compreender e analisar as realidades, os contextos e as experiências desses sujeitos (RODRIGUES, 2020).

Corroborando essas considerações, Santos, Rodrigues e Rezende Junior (2018) mostram como pode ser positiva a construção de narrativas digitais também pelos próprios docentes, pois, além de promover reflexão, faz com que o professor explore e utilize os recursos tecnológicos, se familiarizando cada vez mais com esses instrumentos – o que pode levar à superação do emprego do livro didático como único recurso de apoio às práticas pedagógicas.

3. Percurso metodológico

A presente pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, que se faz adequada para a análise da narrativa digital interativa, uma vez que, conforme aponta Goldenberg (2015), nesse tipo de pesquisa, os dados não são padronizáveis e exigem flexibilidade e criatividade por parte do pesquisador no momento da coleta. Além disso, as pesquisas qualitativas têm por mote central a compreensão e não a explicação (CHIZZOTTI, 2011), como é o caso deste estudo, cujos dados foram produzidos no decorrer do processo de criação e produção de um REA no formato de narrativa digital interativa.

Do ponto de vista de classificação, ainda podemos afirmar que este estudo é exploratório, conforme as definições de Gil (2008). Para o autor, “As pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato” (GIL, 2008, p. 27) – como é o caso do objeto desta pesquisa.

As análises partiram, assim, do exercício descritivo e perscrutador dos dados à luz dos referenciais teórico-conceituais para REA e para narrativas digitais considerando, de acordo com o que descrevem Tesch (1990) e Gil (2008), que não há fórmulas predefinidas para as análises qualitativas. Elas devem seguir um processo sistemático e compreensivo, mas não rígido; e o resultado da análise é um tipo de síntese do que indicam os dados. Nesse sentido, “O referencial teórico do estudo fornece geralmente a base inicial de conceitos a partir dos quais é feita a primeira classificação dos dados” (LÜDKE; ANDRÉ, 2018, p. 57).

Neste estudo, os dados foram produzidos durante a elaboração da narrativa digital interativa e consideramos como etapas deste processo: a escrita do roteiro, a criação das questões interativas e a escolha da plataforma. Na construção do roteiro, a opção foi por personagens jovens, na faixa etária do público-alvo da narrativa (alunos do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio), a fim de gerar identificação e empatia no leitor. Os personagens e parte do roteiro foram inspirados e adaptados da animação japonesa *One Piece* (1999), baseada na série de mangás de mesmo nome, do autor Eiichiro Oda.

Durante o processo de escrita do roteiro, também foi feita uma busca, em abril de 2020, nos repositórios de recursos educacionais nacionais EduCapes e Portal do Professor com as palavras-chave “química” e “narrativa” a fim de encontrar outras narrativas digitais que também possuíssem como finalidade o ensino de ciências. Foram encontradas algumas narrativas para o ensino de Química, nas quais os personagens dialogam com questões científicas e que podem ser utilizadas como material didático. Entretanto, nenhuma narrativa digital interativa foi encontrada. Cabe salientar que, para ser interativa, uma narrativa digital precisa possibilitar que o leitor interaja de forma ativa com os conteúdos e receba *feedbacks* de suas ações.

Antes mesmo da construção do roteiro, alguns conceitos básicos de Química foram definidos como questões que poderiam se encaixar de forma contextualizada na história. Por exemplo, o conceito de temperatura de ebulição poderia ser explicado enquanto um personagem esquenta uma porção de água.

Para a escolha do suporte midiático, foi feito levantamento buscando uma plataforma que atendesse a alguns requisitos: ser de fácil utilização; permitir que a narrativa possuísse código aberto (com uma licença CC) e suportar diferentes linguagens e recursos midiáticos (como imagem, texto, jogo, áudio e vídeo). Após alguns testes, a plataforma escolhida foi a H5P⁶. Apesar de não ser a mais simples e intuitiva de ser utilizada, é gratuita, permite o uso

⁶ Disponível em: <https://h5p.org>

de diversos recursos de mídia e todo o conteúdo disponível na plataforma está sob uma licença *Creative Commons Attribution 4.0 International*. Além disso, também pode ser utilizada integrada à plataforma *Moodle* – um ambiente virtual de aprendizagem.

Dentro da plataforma H5P, o recurso escolhido foi o *Interactive Book*, pois atendia ao propósito deste estudo permitindo criar uma história, alternar vários elementos de mídia, como imagens, texto, questões interativas e outros. Conforme o texto do roteiro ia sendo adaptado para a plataforma H5P, as atividades interativas eram criadas para cada parte da história que abordava uma questão diferente sobre Ciências. Junto com as atividades, as imagens também foram sendo pesquisadas e encaixadas na narrativa digital. Era necessário que elas tivessem licença aberta, sendo livre sua utilização. Para isso, utilizou-se os sites *Pixabay* e *Openclipart*, que oferecem diversas imagens para livre utilização.

Do ponto de vista discursivo, o enredo da narrativa desenvolve-se em dois blocos:

- no primeiro, é apresentado o personagem principal, Gon, bem como sua história e a história de seu pai, uma figura importante na vida de Gon: é o pai quem apresenta Gon à ciência e o inspira a estudar e a buscar conhecimento;
- no segundo, quando Gon parte para realizar seus sonhos, são apresentados outros dois personagens: Lee e Cami. É por meio da relação entre Lee e Gon que o leitor é introduzido aos conteúdos científicos da narrativa, pois Gon passa a ensinar a Lee o que sabe sobre a Química.

4. Resultados e Discussões

Antes de apresentar as análises desta seção, cabe informar que a narrativa digital interativa produzida pode ser acessada pelo *link*: <https://h5p.org/node/1061495>.

4.1. A narrativa digital interativa como REA

Analisando a narrativa digital interativa “As aventuras de Gon” relativamente ao tipo de licença, registramos que “[...] todo o conteúdo disponível no *site* h5p.org está licenciado sob a *Creative Commons Attribution 4.0 International* [CC BY 4.0], a menos que algo mais seja especificado” (H5P, s/d, on-line⁷, tradução nossa). Essa licença, utilizada pela plataforma, garante o direito de qualquer pessoa compartilhar (copiar e redistribuir o material em qualquer suporte ou formato) e adaptar (remixar, transformar e criar a partir do material para qualquer fim, mesmo que comercial) o conteúdo.

Um ponto importante a ser levantado é o de que a plataforma H5P apresenta algumas dificuldades aos usuários. A primeira é o idioma do *site*, que é o Inglês, dificultando

⁷ Disponível em: <https://h5p.org/licensing>

sua utilização por pessoas que não são familiarizadas com a língua. Outra dificuldade é a de que não há muita informação disponível a respeito do licenciamento dos conteúdos criados na plataforma. O *site* apenas informa que o conteúdo presente nele está sob uma licença CC, não especificando claramente a necessidade de o próprio criador de conteúdo na plataforma adquirir essa ou outra licença para permitir que seu material seja aberto.

Para o formato aberto da narrativa desenvolvida neste estudo, ela foi licenciada sob a *Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International*, que garante que qualquer pessoa possa compartilhar o material em qualquer formato e adaptá-lo para qualquer fim, mesmo comercial. Porém, a licença exige que os devidos créditos sejam atribuídos ao autor e as novas criações derivadas sejam licenciadas sob termos idênticos aos do material original, contribuindo com o movimento “Compartilhaqual”⁸ e aumentando cada vez mais o número de conteúdos abertos disponíveis. Para licenciar o conteúdo, a CC oferece um pequeno texto para ser inserido no material a ser licenciado, e ele pode ser encontrado ao final da narrativa digital interativa produzida neste estudo.

Partindo para uma análise mais teórica, observamos que a narrativa desenvolvida encontra-se em consonância com a definição de REA utilizada pela UNESCO/COL. É um material de ensino e aprendizagem com suporte de mídia e licenciado de maneira aberta, permitindo seu uso e compartilhamento por terceiros. Além disso, a narrativa também possui as quatro liberdades dos REA: usar, aprimorar, recombina e distribuir, uma vez que a licença CC utilizada tem todas essas permissões.

Em relação aos objetivos educacionais dos REA citados por Santos (2006), a narrativa analisada também visa promover o livre acesso à informação, por qualquer pessoa, de qualquer lugar, uma vez que é necessário apenas o acesso à internet para utilizar seus recursos, colaborando, dessa forma, para o processo de democratização e popularização dos conhecimentos científicos. Também busca promover a construção do conhecimento de forma colaborativa quando oferece a possibilidade de reutilizar e adaptar seu conteúdo livremente.

Outro benefício oferecido pela narrativa de conteúdo aberto é o citado por Vagula (2015), de que outros professores podem aproveitar e contribuir com o conteúdo criado por terceiros – prática que contribui para que materiais pedagógicos não se tornem obsoletos. Além disso, a possibilidade de adaptar o material faz com que educadores possam

⁸ O **Compartilhaqual** (em inglês, **share-alike**) é um termo utilizado originalmente pelo projeto *Creative Commons* para, no que diz respeito aos direitos autorais, descrever obras ou licenças que exigem que cópias ou adaptações do trabalho sejam lançadas sob a mesma licença ou uma licença semelhante à original.

transformar os REA de acordo com a sua realidade. Dessa forma, mesmo que a narrativa desenvolvida neste estudo não seja interessante em determinado contexto, ela pode ser um gatilho para que o docente se familiarize com uma nova ferramenta ou se inspire a criar sua própria narrativa digital interativa como um REA.

4.2. A narrativa interativa e seus elementos constitutivos

Em relação ao conceito de narrativa digital, a narrativa produzida está em concordância com a definição utilizada por Robin (2006), pois é uma história contada a partir de textos, imagens e outros recursos interativos. Além disso, Robin (2008) também aponta a facilidade de uso e o baixo custo das ferramentas de criação atualmente, fato que pode ser comprovado no processo de criação da narrativa digital interativa produzida: mesmo sem nenhuma experiência prévia de utilização da plataforma H5P, não foi preciso mais que uma hora para se aprender a utilizá-la e familiarizar-se com ela. O custo zero também foi um ponto importante: nenhuma quantia de dinheiro foi gasta para produzir todo o material. A plataforma H5P, utilizada na construção da narrativa, é totalmente gratuita.

Outros elementos a serem analisados na narrativa criada são os propostos por Paul (2007): mídia, ação, contexto, comunicação e relacionamento.

O elemento *mídia* é dividido em quatro subcategorias: configuração, tipo, fluxo e tempo/espço. Em relação à configuração, a narrativa digital pode ser categorizada como “multimídia”, pois apresenta mais de dois tipos diferentes de mídia: texto, imagem e questões interativas (múltipla escolha, verdadeiro ou falso, preencher lacunas, etc.), conforme ilustra a Figura 1.

Figura 1 – Elementos que compõem a narrativa digital interativa

Seu pai foi um homem que dedicou a vida a passar seus conhecimentos e sua experiência ao filho. Gon era um jovem normal e, apesar de não ter nascido um gênio, sempre se dedicou muito aos estudos, pois tinha um sonho: ser um grande e conhecido navegador, como seu pai foi. O pai de Gon era um homem muito conhecido e respeitado, viveu a maior parte da sua vida navegando, explorando novos territórios e caçando tesouros. Quando estava no mar, junto ao resto da tripulação, passava o tempo livre lendo livros que comprava pelo caminho, que o ensinaram tudo o que ele precisava para ser um grande explorador e um homem que tinha muito conhecimento para passar a todos a sua volta. Porém, o pai de Gon havia morrido de uma doença há 2 anos, e Gon estava determinado a começar a seguir seus passos, que era seu grande sonho.

A ciência é uma verdade absoluta e deve ser sempre aceita sem ser questionada

True False

Qual a característica do ouro que faz com que ele possa ser usado para fabricar jóias, barras, fios, etc?*

Realidade

Maleabilidade

Preencha as palavras que faltam

O calor é uma energia chamada de energia

Preencha as palavras que faltam

Só há transferência de calor entre corpos quando há diferença de entre eles

Fonte: pixabay.com

Fonte: elaborado pelas autoras (2020).

Quanto ao tipo, a narrativa é predominantemente constituída por textos e imagens. Relativamente ao fluxo, ela é do tipo gravada e assíncrona, pois não reproduz nenhum conteúdo ao vivo. E quanto ao tempo/espço, é um conteúdo que pode sofrer alteração e edição a qualquer momento e por qualquer pessoa, pois trata-se de um recurso aberto.

No elemento *ação*, a narrativa pode ser categorizada simultaneamente como estática, pois seu conteúdo não apresenta movimento; e ativa, pois necessita que seu usuário realize ações, como responder às questões propostas. Outro elemento proposto por Paul (2007), o *relacionamento*, coloca a narrativa na categoria “aberto”, uma vez que permite interação entre o usuário e o conteúdo, pois o leitor pode responder questões a respeito do conteúdo científico da narrativa e clicar em *links* que o levam a outros *sites*, conforme mostra a Figura 2.

Figura 2 – Exemplo de abertura para a ação do usuário na narrativa

Preencha as palavras que faltam

A escala de temperatura utilizada no Brasil é a Celsius (sempre dizemos "hoje está fazendo 25 graus Celsius"). Porém, existem outras duas escalas: a Fahrenheit e a

[Verificar resposta](#)

[Saiba mais sobre escalas termométricas](#)

QUÍMICA

[Twitter](#) [Facebook](#) [WhatsApp](#) [Link](#) [Curtir](#)

Escalas termométricas

As escalas termométricas utilizadas para aferir a temperatura de um corpo são Celsius, Fahrenheit e Kelvin, sendo a última a mais utilizada em pesquisas científicas.

[Ouvir](#) Escalas termométricas - Brasil Escola 0:00 [ouvir](#)

As **escalas termométricas** são utilizadas para medir a **temperatura** (medida do grau de agitação das moléculas), ou seja, elas são utilizadas para indicar se um determinado corpo está quente ou frio.

Já existiram diversas **escalas termométricas** ao longo da História, mas apenas três são utilizadas nos dias atuais, sendo elas: **Celsius, Fahrenheit e Kelvin**. Essas escalas utilizam como padrão os pontos de fusão e ebulição da água.

→ **Escala Celsius**

Trata-se de uma escala termométrica centigrada, ou seja, que apresenta cem intervalos entre os pontos de fusão e ebulição. Ela foi determinada no ano de 1742 pelo astrônomo sueco Anders Celsius. Quando desenvolveu a escala Celsius, chamou-a de Centigrado, mas, no ano de 1948, a escala passou a ser chamada de Celsius em homenagem ao seu criador e para evitar confusões com a sigla SI (**Sistema Internacional**), que é utilizada para designar todas as unidades de medida

Celsius utilizou como referência para a sua escala termométrica os seguintes valores para os pontos de fusão e ebulição da água:

- Ponto de fusão da água = 100°C
- Ponto de ebulição da água = 0°C

Fonte: elaborado pelas autoras (2020).

Quanto ao *contexto*, que se refere aos *links* utilizados na narrativa, ela é considerada “autoexplicativa”, pois tais *links* não são relevantes para o entendimento da história em si. Além disso, os *links* utilizados são externos, pois redirecionam o leitor para outros *sites*, são suplementares, por trazerem material novo e são também relacionados, pois trazem material semelhante ao da narrativa.

Por fim, sobre o elemento *comunicação*, é possível afirmar que a narrativa produzida não abre possibilidades de interação síncrona ou assíncrona entre os usuários, a menos que seja utilizada em um contexto de ensino e de aprendizagem com mediação docente para promover o diálogo durante e/ou após o acesso à narrativa digital. Assim, não há também “moderação” da comunicação por parte dos produtores da narrativa.

Analisando a narrativa “As aventuras de Gon” em relação aos elementos propostos por Xu, Park e Baek (2011), pode-se dizer que ela apresenta *flexibilidade*, uma que vez que é apresentada de forma não-linear, contendo várias “quebras”, nas quais estão inseridos *links* e os elementos interativos da história, que não são parte essencial da narrativa, mas oferecem mais recursos e interatividade para a leitura.

A narrativa criada também se encaixa no conceito de *universalidade*, pois está hospedada em uma plataforma digital, aberta e gratuita, permitindo que um número ilimitado de pessoas tenha acesso a ela. Quanto à *interatividade*, por ter uma licença CC, permite que qualquer pessoa a utilize, compartilhe e a altere de forma livre, participando da co-construção do conhecimento.

Partindo para uma análise mais focada no conteúdo da narrativa, na terceira página, em uma conversa entre Gon e Lee, são apresentados alguns conceitos básicos de Química ao leitor, contextualizados por uma refeição sendo preparada. Nessa cena, são abordados conceitos como ponto de ebulição, temperatura, moléculas, elementos, tabela periódica e natureza da Ciência. Conforme ilustra o trecho da narrativa reproduzido a seguir, todos os diálogos foram escritos para serem descontraídos, com uma linguagem informal, de fácil entendimento e própria de pessoas mais jovens. Os conceitos científicos são abordados dessa maneira, pois o personagem Lee é uma pessoa leiga quando se trata de Ciência, e está sempre questionando as afirmações de Gon.

- E aí, Gon? Acabei de acordar, queria poder ficar dormindo, mas infelizmente preciso fazer nosso almoço. Eu tava aqui pensando... o único conhecimento que eu pude ter na infância foi o de artes marciais que meu tio me passou, mas ele também acabou me ensinando o básico para a sobrevivência de um ser humano, sabe? Então eu sei cozinhar um pouco, mas não entendo muito bem como isso funciona. Só coloco as coisas no fogo, tempero e espero elas ficarem prontas. Você que devia saber fazer isso, afinal você tinha seu pai pra te ensinar tudo.

- Meu pai era um péssimo cozinheiro, o coitado não sabia fazer nem ovo – disse Gon enquanto ria. – Mas o que ele me ensinou me ajuda a entender um pouco como as coisas funcionam. Essa água que você tá esquentando, por exemplo, eu sei que ela começa a ferver quando chega na temperatura de 100 graus Celsius, por que nesse país nós usamos Celsius, mas tem lugar que eles usam um tal de Kelvin, mas é tudo pra falar de temperatura, entendeu? Se a gente tivesse um termômetro aqui eu te mostrava... E se fosse álcool, seria outra temperatura. Cada líquido começa a ferver em uma temperatura específica. (Trecho da narrativa digital interativa, p. 3)

Na página 4, novamente em uma conversa entre Gon e Lee, novos conceitos são abordados – propriedades do ouro e do diamante – de forma intercalada a pequenos exercícios de correção imediata (Figura 4).

Figura 4 – Trechos da página 4 da narrativa digital

- Ei, Gon, acha que vamos encontrar algum tesouro aqui?? Eu quero colecionar muito ouro e prata, as coisas mais incríveis do mundo!!

- Bora procurar!! Naquele papel que eu te mostrei tem ouro e prata escrito, eles são elementos, não combinações. Por que você acha que ouro é tão valioso, Lee?

- Porque é muito bonito e brilha? HAHAHHA

- Você não tá errado HAHAHA mas é também porque ele não corrói, não enferruja, é super-resistente ao tempo. Dá pra fazer muita coisa com ele: colares, coroas, pedras, troféus, e muito mais!

Qual a característica do ouro que faz com que ele possa ser usado para fabricar jóias, barras, fios, etc?

Reatividade

Maleabilidade

- Humm, interessante. E o diamante? Não lembro de ter lá naquele papel, mas é ainda mais raro e bonito que ouro – questionou Lee.

- Diamante nada mais é que o elemento carbono. Só que submetido a grande pressão e calor. E é o elemento mais duro que existe – respondeu Gon.

Por ser o material mais duro existente, o diamante não pode ser riscado por nenhum outro mineral ou substância, exceto o próprio diamante.

True False

Fonte: elaborado pelas autoras (2020).

Já na página 5, os dois personagens conversam novamente entre si, e falam sobre outro conceito: o calor; contextualizado por um momento em que eles estão sentados em frente a uma fogueira em um dia frio, e Gon explica para Lee o que é o calor e que um casaco não funciona como muita gente imagina, conforme mostra o trecho a seguir:

[...]– Ei, Lee, sabe que o casaco não esquenta a gente, né? Na verdade, ele serve pra impedir que nosso corpo perca calor pro ambiente, que está gelado. Calor nada mais é que essa energia que vai do nosso corpo pro ambiente, e vice-versa. (Trecho da narrativa digital interativa, p. 5)

Na sexta e última página, é feito o desfecho da história, sem abordar conteúdo científico. Em linhas gerais, a narrativa elaborada apresenta a Ciência, especialmente a Química, com algo presente em vários momentos do cotidiano e pode ser explorada de diversas maneiras. Ela também pode ser interessante, divertida e apresentar uma série de conhecimentos relevantes para a vida das pessoas, até a de um jovem aventureiro.

Um ponto importante a ser ressaltado na construção da narrativa digital interativa é a preocupação de sempre utilizar uma linguagem simples e didática, mas diferente daquela proposta por muitos livros didáticos e que pode, por isso, complementar esses materiais. Além disso, em todos os trechos da narrativa onde há uma abordagem de conceitos científicos, existem atividades interativas sobre o conteúdo abordado. Todas essas

atividades, juntamente com a abordagem da narrativa, podem contribuir, como afirma Machado (2020), para sintetizar os conteúdos aprendidos em sala de aula, estimular a aprendizagem e a criatividade, que são enriquecidas com as contribuições dos recursos digitais.

5. Considerações Finais

A narrativa digital desenvolvida e analisada neste estudo tem o potencial para ser utilizada com a finalidade de introduzir conceitos específicos de Química ou a Ciência, de uma maneira mais geral, para estudantes; ou ainda, como sugere Robin (2006), ser utilizada previamente a uma aula, servindo como um recurso para fomentar a curiosidade e o interesse dos estudantes, engajando-os mais nos processos de ensino e aprendizagem.

Ao se retomar o objetivo geral da pesquisa – apresentar a análise do desenvolvimento de um Recurso Educacional Aberto construído no formato de uma narrativa digital interativa para promover aprendizagem de tópicos de Ciências, com foco em conceitos básicos da Química –, entendemos que foi possível realizar uma análise completa do desenvolvimento do recurso, desde a estruturação e escrita do roteiro, até a seleção da plataforma midiática que a hospedaria e o processo de licenciamento necessário para torná-la um recurso educacional aberto. A análise buscou considerar tanto elementos positivos quanto negativos da narrativa, a fim de não torná-la tendenciosa e explicitar desafios e facilidades que possam ser encontradas por outros profissionais que queiram produzir esse tipo de material para o ensino de Ciências.

Essa análise pode trazer aprendizagens para um profissional docente, ao mesmo tempo em que o apresenta a ferramentas e conceitos ainda pouco difundidos no meio educacional: os REA; as Narrativas Digitais Interativas; o *storytelling* no ensino de Ciências; a utilização da plataforma H5P para criar conteúdo e a possibilidade de utilização de outras ferramentas digitais para enriquecer os processos de ensino e aprendizagem.

A narrativa digital desenvolvida e analisada também pode contribuir para um ensino contextualizado, uma vez que, durante a história, os personagens se deparam com elementos do cotidiano que estão relacionados com conceitos químicos. Todas as reflexões são feitas a partir de acontecimentos presentes no dia a dia dos personagens. Ela também propõe um ensino mais próximo da realidade do aluno, pois utiliza recursos digitais populares entre jovens.

Além disso, por conter um personagem leigo quando se trata de Ciências e outro que possui conhecimento científico, dialogando, a narrativa também foi capaz de cumprir com o

objetivo de ser didática e de fácil entendimento, uma vez que a linguagem utilizada pelo personagem principal é simples, sem excesso de termos técnicos ou rebuscamento.

Também é importante ressaltar as possibilidades futuras que esta pesquisa oferece. A narrativa digital desenvolvida pode ser aplicada em uma sala de aula, seja para ensinar um conceito de Química específico ou para apresentar essa ciência contextualizada, mostrando como ela está presente nos fenômenos da natureza e no dia a dia, e os resultados dessa intervenção podem contribuir para outros estudos. Além disso, o REA apresentado pode ser um exemplo de narrativa digital interativa para os estudantes, que podem ser incentivados a criar uma história própria, aprendendo a utilizar uma ferramenta digital e a desenvolver a autoria, a criatividade e o conhecimento científico. Também é possível inserir recursos de acessibilidade (leitores de tela para cegos, por exemplo) na narrativa produzida ampliando suas possibilidades de utilização educacional.

Finalmente, ao que indicam as análises e a experiência deste estudo, a narrativa digital interativa desenvolvida ao longo desta pesquisa está em concordância com as definições de REA e os elementos constitutivos das narrativas digitais.

6. Referências

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Volume 2. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília (DF): Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. 4. ed. Petrópolis/RJ: Vozes, 2011.

CREATIVE COMMONS BR. **Sobre as licenças**. Disponível em: <https://br.creativecommons.org/>. Acesso em: 1 out. 2020.

CREATIVE COMMONS. **Atribuição 4.0 Internacional**. Disponível em: https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR. Acesso em: 22 nov. 2020.

EDUCAÇÃO ABERTA. **Recursos Educacionais Abertos (REA)**: Um caderno para professores. Campinas, 2013. Disponível em: <http://educacaoaberta.org/cadernorea>. Acesso em: 16 set. 2020.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 14. ed. Rio de Janeiro: Record, 2015.

GONSALES, P. Recursos Educacionais Abertos, formação de professores e o desafio de educar na cultura digital. *In*: CETIC (Org.). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras**. São Paulo: TIC Educação, 2013. p. 53-59. Disponível em: <https://www.cetic.br/publicacao/pesquisa-sobre-o-uso-das-tecnologias-de-informacao-e-comunicacao-nas-escolas-brasileiras-tic-educacao-2013/>. Acesso em: 16 set. 2020.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U., 2018.

MACHADO, G. F. **Alfabetização Científica Mediatizada pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação**. 2020. 203f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá/MG, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/xmlui/handle/123456789/2241>. Acesso em: 31 mar. 2021.

OKADA, A. L. P. Scientific Literacy in the digital age: tools, environments and resources for co-inquiry. **European Scientific Journal**, v. 4, p. 263-274, 2013. DOI: <https://doi.org/10.19044/esj.2013.v9n10>. Acesso em: 12 jan. 2021.

OKADA, A. L. P.; FERREIRA, G. Co-authorship in the age of cyberculture: Open Educational Resources at the Open University of the United Kingdom. **Revista Teias** (UERJ. Online), v. 13, p. 327-353, 2012. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/24284>. Acesso em: 12 dez. 2021.

PALÁCIO, M. A. V.; STRUCHINER, M. Análise da produção de narrativas digitais no ensino superior em saúde. **EAD em Foco**, v. 7, n. 1, p. 62-71, 2017. Disponível em: <https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/541>. Acesso em: 22 set. 2021.

PAUL, N. Elementos das narrativas digitais. In: FERRARI, P. (Org.) **Hipertexto, hipermídia**: as novas ferramentas da comunicação digital. São Paulo: Contexto, 2007. p. 121-140.

ROBIN, B. R. The educational uses of digital storytelling. In: SOCIETY FOR INFORMATION TECHNOLOGY & TEACHER EDUCATION INTERNATIONAL CONFERENCE, 2006, Orlando. **Proceedings...** Orlando, Florida: 2006. p. 709-716, 2006. Disponível em: <https://www.learnlib.org/p/22129/>. Acesso em: 11 jun. 2021.

ROBIN, B. R. Digital storytelling: A powerful technology tool for the 21st century classroom. **Theory into practice**, v. 47, n. 3, p. 220-228, 2008. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00405840802153916>. Acesso em: 23 set. 2021.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18, 2016, Florianópolis/SC. **Anais...** Florianópolis: Eneq, p 1-8, 2016. Disponível em: <http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2021.

RODRIGUES, A. **Narrativas Digitais, autoria e currículo na formação de professores mediada pelas tecnologias**: uma narrativa-tese. 2017. 274f. Tese (Doutorado em Educação: Currículo) – Pontifícia Universidade Católica, São Paulo/SP, 2017. Disponível em: <https://tede.pucsp.br/bitstream/handle/20196/2/Alessandra%20Rodrigues.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2022.

RODRIGUES, A. Mídias, efeitos de sentido e práticas de leitura e escrita: o que nos contam as narrativas digitais? **Leitura: teoria & prática**, v. 37, p. 101-113, 2019. DOI: <https://doi.org/10.34112/2317-0972a2019v37n75p101-113>. Acesso em: 12 jan. 2022.

RODRIGUES, A. Narrativas digitais e experiência: exploração de conceitos e implicações para a educação em uma perspectiva humanista. **Revista e-Curriculum**, v. 18, n. 2, p. 692-

714, 2020. Disponível em:

<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/47767/32212>. Acesso em: 31 out. 2021.

ROSSINI, C. **Iniciativa Educação Aberta**. Disponível em: <https://aberta.org.br/>. Acesso em: 05 jun. 2021.

SANTOS, A. I. Recursos Educacionais Abertos: Novas Perspectivas para a Inclusão Educacional Superior via EAD. *In*: SANTOS, A. I. (Org.). **Perspectivas Internacionais em Ensino e Aprendizagem On-line: Debates, Tendências e Experiências**. São Paulo: Libra Três, 2006. p. 35-51. Disponível em: <https://aisantos.wordpress.com/2011/06/10/recursos-educacionais-abertosnovas-perspectivas-para-a-inclusao-educacional-via-ead/>. Acesso em: 17 set. 2021.

SANTOS, A. I. **Recursos Educacionais Abertos no Brasil: O Estado da Arte, Desafios e Perspectivas para o Desenvolvimento e Inovação**. UNESCO/CETIC, 2013. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227970>. Acesso em: 17 set. 2021.

SANTOS, A. O. *et al.* Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia Plena**, v. 9, n. 7, p. 1-6, 2013. Disponível em: <https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/1517>. Acesso em: 06 jun. 2021.

SANTOS, V. A.; RODRIGUES, A.; REZENDE JÚNIOR, M. F. “Tenho um *tablet*, e agora?": A produção de narrativas digitais como estratégia na formação de professores de ciências. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 31-55, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2018v11n2p31>. Acesso em: 18 set. 2021.

TESCH, R. **Qualitative research: analysis, types and software tools**. New York: The Falmer Press, 1990.

VAGULA, E. O Uso dos Recursos Educacionais Abertos na Educação Básica. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12., 2015, Curitiba. **Anais...** p. 31395-31411. Disponível em: https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19042_9245.pdf. Acesso em: 24 set. 2021.

VALENTE, J. A.; ALMEIDA, M. E. B. Narrativas digitais e o estudo de contextos de aprendizagem. *Revista Educação a Distância*. **Em Rede – Revista de Educação a Distância**, v. 1, n. 1, p. 32-50, 2014. Disponível em: <https://www.aunirede.org.br/revista/index.php/emrede/article/view/10>. Acesso em: 22 set. 2020.

XU, Y.; PARK, H.; BAEK, Y. A New Approach Toward Digital Storytelling: An Activity Focused on Writing Self-efficacy in a Virtual Learning Environment. **Journal of Educational Technology & Society**, v. 14, n. 4, p. 181-191, 2011. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/10.2307/jeductechsoci.14.4.181>. Acesso em: 21 set. 2020.

ZANIN, A. A. Recursos educacionais abertos e direitos autorais: análise de sítios educacionais brasileiros. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 71, p. 1-25, 2017. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782017000400230&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 16 set. 2020.