

Uso de recursos educacionais abertos no ensino básico: reflexões acerca das percepções de professores de física

Rafael Campelo¹, William Simão de Deus², Ellen Francine Barbosa³

Resumo

Qualquer tipo de material de ensino, aprendizado e de pesquisa, desde que seja suportado por uma mídia e esteja sob uma licença pública é considerado um recurso educacional aberto (REA). Esses recursos são importantes ferramentas para auxiliar professores da educação básica pois potencializam a produção colaborativa. Este trabalho visa analisar a utilização de REA por professores de física nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio. A análise foi realizada a partir de um questionário aplicado a 28 participantes que lecionam no ensino básico, onde constatou-se que a maioria dos participantes não sabem o que são REA ou possuem pouco conhecimento sobre o assunto e que o principal problema que impede a utilização de REA em salas de aula é a falta de tempo.

Abstract

Any kind of teaching material, learning and research, provided it is supported by a media and is under a public license is considered an open educational resource (OER). These resources are important tools to assist teachers of basic education as they enhance collaborative production. This work aims to analyze the use of OER by physics teachers in the final years of elementary school and in high school. The analysis was carried out from a questionnaire applied to 28 participants who teach in basic education, where it was found that most participants do not know what OER are or have little knowledge about the subject and that the main problem that prevents the use of OER in classrooms is the lack of time.

¹ Pós-Graduando(a) em Computação Aplicada à Educação, USP, <rafael.campelo@gmail.coml>.

² Doutorando do Instituto de Ciências Matemáticas e Computação, USP, <williamsimao@usp.br>.

³ Docente do Instituto de Ciências Matemáticas e Computação, USP, < francine@icmc.usp.br>

1. Introdução

A integração das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) em todas as dimensões da vida em sociedade, reafirma a importância do papel da educação, para promover a aprendizagem trazida pelos dispositivos e desenvolvimentos tecnológicos [Martinez, Leite e Monteiro 2015]. De acordo com Martinez, Leite e Monteiro “o papel dos professores é central para a construção da mudança educativa”, e a inserção das TDIC em práticas educacionais em sala de aula é uma importante mudança que deve ser realizada. De acordo com Souza (2019, p. 797) incorporar essas novas tecnologias digitais às práticas docentes é um processo lento devido ao baixo oferecimento de disciplinas relacionadas a novas tecnologias educacionais, dificuldades relacionadas com a gestão das TDIC nas escolas e o ceticismo de grande parcela da comunidade acadêmica em utilizar tais tecnologias no ensino público. Uma maneira de contribuir para a atribuição de um novo papel às tecnologias digitais seria a utilização de Práticas Educacionais Abertas (PEA) que consistem em atividades e ações que desenvolvem, modificam e utilizam REA como meio de produzir e disseminar conhecimentos, permitindo assim novas possibilidades para o acesso, criação e compartilhamento de conhecimentos [Souza, Vera Rey, Araujo e Veut 2019].

Os REA são materiais, em qualquer suporte ou mídia, que estão sob domínio público ou que possuem algum tipo de licença aberta que permite a utilização e a adaptação por terceiros, e compreendem recursos voltados para a área educacional (ensino, aprendizagem e pesquisa) [UNESCO 2011]. A facilidade de acesso e de reutilização de recursos digitais é devido, em grande parte, pelo emprego de formatos abertos por parte desses recursos. REA englobam uma variedade de materiais e técnicas que auxiliam na disseminação do conhecimento, desde aqueles que possuem uma pequena granularidade e baixa complexidade como testes, vídeos, animações, imagens, até recursos mais complexos como softwares, cursos, livros etc. [UNESCO 2011]. Vale ressaltar que o principal ponto quando se fala em REA é a utilização de licenças (o simples fato de algum recurso não possuir uma licença, mesmo que este seja disponibilizado na internet de forma gratuita, o descaracteriza como sendo um REA) [Sebastião 2016].

Esses recursos podem ser a solução de um grande problema atual da educação: o desinteresse por parte dos estudantes pelo estudo de física em sala de aula (Silvano, p. 38). Isto se deve, entre outras coisas, pela grande diferença entre o que os alunos aprendem em sala de aula e as novidades científicas e tecnológicas que são mostradas para eles através das redes sociais e dos meios de comunicação. Para remediar isso, os recursos educacionais podem gerar algumas contribuições didáticas, tais como: contribuir para a aprendizagem das ciências naturais, através da interação com modelos científicos; aumentar a capacidade dos estudantes em focar nos conceitos; possibilitar aos estudantes criar as próprias hipóteses e tentar comprová-las; diminuir a abstração de alguns conceitos; incentivar o aprofundamento de alguns conteúdos com o objetivo de aumentar a compreensão dos fenômenos; estimular o trabalho dos professores; amenizar a oposição de idéias entre a teoria e a prática, entre outras contribuições [Silvano 2018].

1.1. Justificativa

No Brasil não há indícios suficientes acerca da utilização e elaboração de REA voltados para a área educacional (tanto para a modalidade de ensino presencial, quanto para o ensino a distância). As iniciativas para produção e compartilhamento de REA ainda são escassas, pois a maior parte dos recursos não tinham finalidade de se tornar algo específico relacionados a REA ou de ser oferecido por meio de licenças abertas [Arimoto, Barroca, e Barbosa 2014]. Logo, é necessário fazer um levantamento de como os professores estão tentando incorporar essas novas tecnologias digitais às suas práticas docentes.

Existem diversos repositórios e REA com conteúdos que podem apoiar alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem, porém são poucas as informações sobre os materiais disponíveis nos repositórios de nosso país, impossibilitando a divulgação e a utilização desses recursos por um maior número de pessoas [Silvano 2018].

A pandemia de COVID-19 tem causado grandes problemas para a educação não só do Brasil, mas do mundo inteiro. De acordo com estatísticas publicadas pela UNESCO, 1,57 bilhão de estudantes em 191 países foram afetados. Logo, os REA podem oferecer uma grande ajuda aos professores, pois são materiais educacionais prontos para uso, reuso e compartilhamento, além de oferecerem uma experiência educacional interativa e motivadora. [UNESCO 2020].

1.2. Objetivos

Este trabalho tem como objetivo geral identificar como os REA tem sido utilizados por professores de física nos anos finais do ensino fundamental e no ensino médio, além de verificar o grau de conhecimento que os professores tem sobre esses recursos. Além disso, o trabalho também visa identificar repositórios de REA para o ensino de física, identificar as características dos REA de física para ensino fundamental e médio e apresentar os principais problemas que professores de física encontram ao buscar REA em repositórios gratuitos. Considerando isso, foi conduzido um levantamento através de um questionário online destinado a professores do ensino básico. O questionário aplicado teve por objetivo traçar o perfil dos participantes e averiguar o conhecimento que possuíam sobre REA e licença abertas, bem como as principais dificuldades em utilizarem esses recursos em sala de aula. No total, 28 professores responderam o questionário.

Após essa introdução, a seção 2 apresenta a fundamentação teórica, e a seção 3 apresenta a metodologia que foi empregada durante a pesquisa. A seção 4 aborda os resultados e a discussão do trabalho. Por fim, as conclusões podem ser observadas na seção 5.

2. Fundamentação teórica

2.1. REA

Atualmente temos acesso a um grande acervo de material impresso e digital, onde o formato digital está cada vez mais difundido e diversificado em múltiplas linguagens, associado a uma grande variedade de mídias, e principalmente cada vez mais disponibilizado de maneira livre, aberta e gratuita. Esses materiais são chamados de REA.

Os REA são materiais, em qualquer suporte ou mídia, que estão sob domínio público ou que possuem algum tipo de licença aberta que permite a utilização e a adaptação por terceiros, e compreendem recursos voltados para a área educacional (ensino, aprendizagem e pesquisa) [UNESCO 2011]. David Wiley sugeriu algumas características necessárias para a configuração de REA, conhecidas como “os 5R dos REA”.

- Reúso - direito de utilizar o conteúdo de várias formas possíveis (durante uma aula, blogs, em grupos de estudo, websites, para confeccionar um vídeo etc.);
- Remix - direito de mesclar mais de um conteúdo original ou revisado com o propósito de criar um novo conteúdo;
- Revisão - direito para realizar adaptações, ajustes, modificações ou alterações do conteúdo;
- Redistribuição - direito de redistribuir cópias dos materiais originais e de suas revisões e remixes para outras pessoas;
- Retenção - direito de dispor, produzir e administrar as cópias do conteúdo [Wiley 2014].

A maior parte dos professores e alunos possuem pouco conhecimento sobre REA, e o licenciamento dos recursos educacionais é muitas vezes deixado de lado. De acordo com White e Manton (2011) existe um consenso implícito de que não há problemas em (re)utilizar materiais, mesmo aqueles que possuem algum tipo de licença oriundos da internet desde que sejam destinados para objetivos educacionais. A desvalorização das licenças impede que recursos possam ser incorporados, revisados e remixados em outros ambientes virtuais permitindo apenas o compartilhamento dos links de acesso. Esse problema ocorre pois ainda há uma precaução em relação ao *copyright* (tipo de licença restritiva que garante apenas ao autor da obra o direito de imprimi-la, reproduzi-la ou vendê-la) [White e Manton 2011].

2.2. Ensino de física

Primeiramente, é fundamental entender os conteúdos que são abordados no ensino de física.

Historicamente, a evolução da física é dividida em três grandes etapas: física clássica, a física moderna e física contemporânea. A física clássica compreende os trabalhos desenvolvidos a partir da tríade Copérnico, Galileu e Newton até a teoria clássica sobre o eletromagnetismo, no final do século XIX [...]. A física moderna é o conjunto de teorias surgidas a partir do início do Século XX, a partir dos trabalhos de Planck a respeito da mecânica quântica, que passa a estudar os fenômenos físicos da matéria em escala atômica e os de Einstein sobre a relatividade, que busca explicar os fenômenos em escalas astronômicas, envolvendo grandes quantidades de energia e massa [...]. A física contemporânea tem suas origens a partir do final da Segunda Guerra Mundial, que tem como principal campo de estudo as partículas subatômicas (p. 1) [Dominguini 2012].

A metodologia de ensino que professores de física do ensino básico costumam empregar geralmente utiliza opiniões associadas aos conceitos de “modelo” em física o que possibilita lidar com situações capazes de dar sentido a conceitos de “idealização”, “aproximação”, “referente”, “variável”, “parâmetro”, “domínio de validade”, “grau de

precisão", "expansão" e "generalização" de modelos didático-científicos. Trabalhar com esses conceitos básicos da modelagem didático-científica é imprescindível para que os alunos progridam na compreensão da física como construção humana, provinda de modelos científicos que permitem responder questões sobre eventos físicos. Para que isso ocorra há a necessidade de elaboração de metodologias ativas de ensino que favoreçam a construção do conhecimento de física, coerentes com concepções epistemológicas contemporâneas, e as práticas educacionais abertas (PEA) e os REA são ferramentas que podem contribuir para esse processo [Brandão, Araujo e Veit 2019].

2.3. Trabalhos relacionados

O trabalho de Souza, Vera Rey, Araújo e Veit (2019) apresenta como se deu o desenvolvimento de um curso de extensão intitulado "Recursos Educacionais Abertos para o Ensino de Física". A realização do curso se deu entre os meses de abril a junho de 2018, e sua coordenação era formada por cinco professores, sendo três colaboradores e dois ministrantes, e por dois tutores. Este curso foi destinado principalmente para estudantes dos cursos de licenciatura em física das universidades envolvidas no projeto que já estavam no processo de finalizar o curso. O mote do curso foi a utilização de REA para o ensino de física em sala de aula, e procurou possibilitar aos futuros professores de física um espaço de cooperação entre seus pares afim de otimizar a aprendizagem de conteúdos pertinentes ao trabalho docente.

O curso recorreu a estratégia de problematização da utilização de REA e TDIC no ensino de física, para isso o curso foi dividido em três lições que foram compostas por textos-base desenvolvidos pela coordenação do curso, e por estudos de casos que foram os temas dos trabalhos a serem desenvolvidos pelos participantes. Os contratempos encontrados pelos autores no decorrer do desenvolvimento do curso foram: problemas técnicos das plataformas digitais; a questão do idioma visto que o curso era formado por brasileiros e colombianos; e a evasão de 27,5% de licenciandos inscritos. Apesar desses problemas, os autores acreditam que alcançaram o objetivo, o que possibilitou a criação de um espaço para a aprendizagem colaborativa sobre REA [Souza, Vera Rey, Araujo e Veit 2019].

O trabalho de Sebastião (2016) faz um levantamento bibliográfico de estudos investigativos sobre a utilização de REA para a formação de professores e de que maneira eles são abordados, para isso a autora fez um levantamento bibliográfico em repositórios acadêmicos online. Como meio de compreender o impacto da utilização de REA vem ajudando os professores a compensarem as principais deficiências, a autora realizou uma análise aprofundada de oito artigos encontrados nas suas buscas. Apenas quatro trabalhos desses pesquisados abordaram o tema de estímulo de produção desse tipo de material, sendo que dois desses trabalhos foram licenciados para compartilhamento. O baixo número de trabalhos que permitem compartilhamento pode ser explicado pela falta de conhecimento que os professores tem sobre a utilização de licenças, mesmo com eles utilizando REA, e mesmo quando informados sobre os benefícios da utilização de

licenças abertas, os professores escolhem utilizar algum tipo de licença restritiva (que permite apenas fazer o download e compartilhar o material).

A cooperação e colaboração é outro fator importante a ser analisado nos cursos de formação. Nos trabalhos estudados é possível verificar um certo nível de incoerência por parte dos professores uma vez que para produzir o material eles prezam por ações colaborativas, porém utilizam licenças restritivas para compartilhar os materiais produzidos. De acordo com o mesmo artigo mencionado anteriormente, professores da área de humanas foram mais relutantes em atribuir uma licença mais aberta para suas publicações, já os professores das disciplinas da área de exatas mostraram estar dispostos a licenciar suas produções de maneira aberta. O trabalho concluiu que os cursos de formação de professores ainda utilizam os REA de forma tímida, limitados apenas a utilização de AVA que tem o Moodle como principal exemplo, e que a maior parte dos recursos produzidos nesses cursos vai contra a ideologia de REA que preza pelo compartilhamento aberto desses materiais. O principal motivo desses problemas está relacionado com a falta de conhecimento que o grande público tem sobre REA, isso permite que as pessoas acessem esses recursos (principalmente através de repositórios) sem saber de fato o que são [Sebastião 2016].

O trabalho de Arimoto, Barroca e Barbosa (2014) tem como objetivo definir o processo de elaboração de REA, evidenciando os principais problemas e dificuldades encontradas durante esse processo e as condições necessárias para evoluir a elaboração e o oferecimento de REA no Brasil. Os autores utilizaram uma metodologia baseada em observação que baseia-se numa pesquisa quantitativa. Esse levantamento consistia num questionário online formado por 15 questões do tipo Likert e uma questão do tipo “aberta” onde os participantes poderiam escrever os fatores que eles achassem mais pertinentes. Os participantes eram indivíduos envolvidos com a criação de REA, que elaboraram algum tipo de recurso educacional, tanto por iniciativa própria quanto vinculado a alguma instituição relacionada a educação, porém não é apresentado um perfil desse público-alvo do levantamento (idade, profissão, formação acadêmica etc.).

O período de coleta de dados foi de março a maio de 2014, obtendo 40 respostas no total. De acordo com o levantamento, 45% dos participantes possuía experiência considerada mediana em desenvolvimento de REA, 28% possuíam uma alta experiência e 15% possuíam uma experiência muito alta. Em relação a processos e desenvolvimento, 60% dos participantes seguem de maneira completa um processo para desenvolver os recursos educacionais, 32% seguem de maneira parcial e 3% não seguem nenhum processo. Perguntados qual tipo de processo que utilizavam, 38% responderam que utilizavam métodos específicos para materiais educacionais e 20% usavam abordagens tradicionais utilizadas em software. Importante mencionar também, que 38% dos participantes afirmaram desenvolver os recursos a partir do zero, 36% reutilizavam e adaptavam recursos educacionais abertos já existentes e 25% reutilizavam e adaptavam materiais que não eram considerados REA. Questionados em relação a tipo e finalidade dos REA, 20% desenvolviam recursos de áudio/vídeo, 19% elaboravam notas de aula, 13% livros didáticos, 12% imagens e 11% produziam jogos. Desses recursos criados, 55% dos participantes utilizavam como material de apoio, enquanto 30% usavam como material principal do curso. Na categoria de área de conhecimento e contexto, 21% responderam

que tinham conhecimento de recursos na área de educação, 13% na área de ciências da computação, 12% em matemática e estatística, 9% em química e 9% em física. Em relação ao contexto 25% aplicavam os recursos no ensino fundamental, 24% no ensino superior, 22% no ensino básico e 18% no ensino profissionalizante. Para avaliar os REA 40% dos participantes baseiam-se em critérios didático-pedagógicos, 30% em critérios técnicos e 25% em critérios legais. A ausência de políticas públicas e a falta de reconhecimento e estímulos para o desenvolvimento de REA foram os principais itens identificados pelos participantes que dificultam a elaboração desses recursos [Arimoto, Barroca e Barbosa 2014].

O artigo de Alfaro e Souza (2019) é um levantamento bibliográfico, realizado via internet, de REA que pudessem servir como ferramentas de ensino. O trabalho alcançou alunos e professores do curso de pedagogia e professores que atuam nos primeiros anos do ensino básico com o objetivo de incentivá-los ao uso de novas tecnologias digitais voltadas para o ensino de matemática. O método de estado de conhecimento (metodologia que permite uma ponderação sobre um certo conhecimento através da análise de publicações anteriores sobre o tema discutido) foi utilizado no trabalho, onde foram realizadas buscas de trabalhos relacionados com os temas de ensino de matemática, formação de professores e inclusão de REA nos primeiros anos do ensino básico. Também foi realizada uma pesquisa pelo termo REA através da internet, e seu objetivo era encontrar materiais educacionais presentes em sites e redes sociais, onde foi constatado que vários conteúdos estavam desatualizados.

A partir do trabalho, as autoras elaboraram uma página em uma rede social e um blog que tinham o fim de compartilhar conhecimentos e atividades lúdicas relacionadas a matemáticas. Inicialmente, elas alcançaram um público de professores com idades entre 20 e 35 anos, familiarizados com a tecnologia. Ao longo do tempo, esse público foi sendo ampliado até chegar em pessoas interessadas em matemática e que não eram profissionais da educação. A grande dificuldade encontrada foi manter atualizados os recursos virtuais disponibilizados nesses canais recém criados. A conclusão das autoras é de que os cursos de licenciatura precisam destinar uma carga horária maior para a aprendizagem e familiarização de conteúdos tecnológicos, para que os professores possam englobar esses novos conteúdos em suas práticas pedagógicas [Alfaro e Souza 2019].

O trabalho de Silvano (2018) buscou assimilar quais recursos educacionais digitais (RED) referentes a física moderna são oferecidos pelos seguintes repositórios: Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE), Infraestrutura Nacional de Repositórios de Objetos de Aprendizagem (INROA) e pelo Portal do Professor. O trabalho busca entender a origem dessas bases de dados, analisando os tipos de materiais relacionados a física encontrados e quais são as possíveis consequências da utilização desses repositórios para a educação. Além de fazer uma análise em apenas três repositórios, o trabalho apresenta outras limitações como focar apenas na área de física moderna e não apresentar dados sobre os recursos educacionais abertos. O trabalho relata alguns problemas encontrados no uso dos recursos educacionais, a maioria dos repositórios apresentam escassez de informações, dados discordantes e muitos projetos não apresentam com clareza seus termos de uso. Outro problema comum é sobre o formato

dos recursos que não são mais suportados pelas plataformas atuais (formatos de arquivo em java e flash por exemplo).

Há problemas também relacionados a infraestrutura das escolas: a conexão à internet é precária ou não pode ser oferecida em determinadas localidades, e devido a quantidade de alunos não há equipamentos para todos. Outros fatores que dificultam o uso de recursos educacionais digitais são: professores com dificuldades em utilizar tecnologias em sala de aula, pequena quantidade de aulas e excesso de conteúdos no currículo escolar e preocupação por parte dos professores de não alcançarem os anseios dos alunos. O primeiro desafio que o professor se depara é achar algum recurso que preencha a sua necessidade através de uma busca em algum repositório. Algumas vezes a busca gera resultados irrelevantes em outras a quantidade de resultados é muito grande, isso prejudica a assimilação desses recursos para o ensino uma vez que o tempo que os professores dispõem não é suficiente para fazer uma busca e uma análise aprofundada dos recursos que foram levantados durante a busca. Para otimizar esse processo é necessário um conhecimento mínimo de como funciona o mecanismo de busca dessas bases de dados e saber quais são os principais defeitos dessas ferramentas. Apesar dos problemas relatados, o autor concluiu que há o desenvolvimento de recursos digitais de física moderna no Brasil, e estes possuem guias didáticos condizentes em suas propostas, e que os materiais de apoio oferecidos pelos repositórios analisados, tem papel fundamental na introdução de RED relacionados a física moderna no trabalho docente em sala de aula [Silvano 2018].

O presente trabalho difere-se dos demais por fazer uma análise do perfil dos participantes além de identificar como os REA são utilizados pelos professores e levantar os principais problemas que dificultam a utilização desses recursos em sala de aula.

3. Metodologia

O objetivo geral deste trabalho é identificar como os REA tem sido utilizados por professores de física nos últimos anos do ensino fundamental (8º e 9º anos) e no ensino médio, para alcançá-lo foi aplicado um questionário.

Neste trabalho, foi utilizado uma metodologia de pesquisa que consiste em um levantamento quantitativo para reunir, manipular e analisar informações empíricas, e teve como objetivo averiguar o grau de conhecimento que professores de física do ensino básico tinham sobre REA, como eles utilizam esses recursos em sala de aula e qual a política de licenciamento e compartilhamento que eles utilizam em seus próprios materiais.

O questionário foi dividido em seções para alcançar os objetivos específicos. Para isso foram feitas duas seções: a primeira com questões relacionadas com o perfil dos participantes (idade, formação, experiência docente, nível de conhecimento de informática e informações da escola onde leciona) contendo 10 questões, e a segunda com questões que envolvem a utilização de REA por esses professores (motivo e frequência de utilização, tipos de recursos utilizados, repositórios acessados, grau de conhecimento

sobre os REA e licenças, hábitos de compartilhamentos e principais problemas ao utilizar REA) contendo 16 questões.

A pesquisa compreende um questionário on-line com 26 questões ordenadas que foi validado por duas especialistas. Ressalta-se que a pesquisa foi realizada de acordo com as recomendações estabelecidas pelo Comitê de Ética da Universidade de São Paulo (USP) e todos os participantes consentiram com o termo de consentimento. A coleta de resposta foi realizada de modo digital, devido ao distanciamento social causado pela pandemia. Para isso, foram usadas diferentes abordagens: a primeira foi a divulgação da pesquisa em redes sociais, a segunda foi o envio para listas de e-mail de potenciais respondentes, a terceira abordagem foi através do envio para estudantes de licenciatura da Universidade de São Paulo (campus São Carlos) e da universidade Federal do Rio de Janeiro e por último o questionário foi compartilhado entre professores da rede pública/privada de ensino. O questionário é composto por 7 questões do tipo “aberta”, 10 questões do tipo “assinalar” onde os participantes poderiam escolher como resposta apenas uma opção e 9 questões do tipo “assinalar” que aceitava mais de uma opção como resposta.

A amostra do levantamento foi composta por professores de física do ensino básico (ensino fundamental e médio) que lecionam tanto na rede particular quanto na rede pública. Os dados foram reunidos no período de junho a julho de 2020. Nenhum fomento foi disponibilizado para que os participantes respondessem ao questionário. Ao final foram obtidas 28 respostas.

4. Resultados e discussões

4.1. Perfil dos participantes

Conforme visto no figura 1.1. a maior parte dos participantes (75%) possuem entre 20 a 39 anos e compreende pessoas pertencentes as gerações Y (também conhecida como *Millenials*) e Z (conhecida como “nativos digitais”). Estas gerações foram as primeiras a crescer em um ambiente digital e a utilizar a internet para obter informações e realizar pesquisas. Esses indivíduos tendem a ser imediatistas e costumam estar mais presentes em espaços virtuais. Possuem facilidade em se adaptar às novas tecnologias e se encontram sempre conectados aos espaços virtuais, sejam redes sociais como Facebook e Instagram, canais de vídeos como Youtube, aplicativos de mensagens instantâneas como Whatsapp ou jogos online [Nicolaci-da-Costa e Pimentel 2011]. Dos participantes, 46% dos participantes lecionam física a mais de 10 anos, logo são professores que começaram a carreira quando a tecnologia digital não estava tão presente no dia a dia da educação. Em relação a formação acadêmica, 92,9% dos professores possuem

licenciatura e 67,8% diz ter algum tipo de pós-graduação (especialização, mestrado ou doutorado).



Figura 1.1. Gráfico das idades dos participantes

Metade dos participantes lecionam, pelo menos, para oito turmas e 53% relataram que a média de alunos por turma é superior a 30 pessoas. Podemos concluir que a maior parte dos professores que responderam a pesquisa possuem entre 240 a 600 alunos. A maioria dos professores (92,9%) ministram aula para o ensino médio, e 42,9% dos participantes também lecionam nos anos finais do ensino fundamental. Vale ressaltar que 67% dos professores que participaram da pesquisa trabalham apenas em escolas particulares.

Ao serem questionados sobre o grau de conhecimento de informática, 60% dos participantes consideram que são usuários intermediários (utilizam blogs, redes sociais como youtube e facebook e outras ferramentas para pesquisar conteúdos educativos), enquanto que 35% são usuários avançados (utilizam ferramentas avançadas, fazem edição de imagens e vídeos e possuem conhecimentos em programação), como pode ser visto na figura 1.2. Este índice tão alto (95% consideram-se pelo menos um usuário intermediário) pode ser explicado pela idade dos participantes, onde 75% deles possuem menos de 40 anos e fazem parte de uma geração que teve contato com recursos tecnológicos desde cedo.



Figura 1.2. Gráfico que representa o perfil de usuário de informática dos participantes

4.2. Utilização dos REA pelos professores

Em relação aos itens que as escolas disponibilizam para apoiar o ensino e o aprendizado, 85,7% dos professores responderam que as instituições onde lecionam possuem internet para acesso dos alunos e dos professores, 78,6% responderam que todas as salas de aula da escola possuem projetores de vídeo, 53,6% responderam que a escola conta com sala de informática com computadores suficientes para todos os alunos da turma. Porém, apenas 35% dos participantes mencionaram a existência de laboratórios didáticos com experimentos de física. Os índices altos de utilização de tecnologias digitais, como internet, projetores, computadores, pode ser explicado pelo fato da maior parte dos participantes lecionarem na rede particular de educação. A utilização de modelos didático-científicos é de extrema importância no ensino de física [Brandão, Araujo e Veit 2019], como o índice de laboratórios é baixo os REA passam a ter um papel muito importante na criação desses modelos através da utilização de simuladores, animações, vídeos etc.

Quando indagados sobre a frequência de utilização de recursos da web em atividades educacionais, mais de 90% dos participantes responderam que utilizam com alta regularidade esses recursos. Os recursos mais utilizados pelos professores são vídeos (89,3%), simuladores (82,1%), apresentações em slides (82,1%) e animações (78,6%). Já em relação a ação mais comum ao utilizar os recursos da web apenas 7% dos participantes verificam se os recursos possuem licença aberta (vide figura 1.3.), este índice está relacionado com a falta de definição de políticas de compartilhamento de REA por parte das escolas (apenas 10,7% dos participantes responderam que a escola possui tais políticas) e pelo baixo índice de conhecimento dos participantes sobre licenças abertas (vide figura 1.8.).



Figura 1.3. Gráfico que representa ação mais comum dos participantes ao utilizar um recurso web

Em torno de 52% dos professores acreditam que qualquer recurso disponível na web pode ser utilizado em atividades educacionais, desse total 42,9% concorda com uso desde que a fonte seja citada, enquanto que 10,7% concorda desde que não se faça uso comercial do recurso.

A figura 1.4. mostra que pouco mais de 53% dos participantes costumam compartilhar, com certa frequência, recursos produzidos por eles mesmos pela internet. Enquanto que 14% mencionaram que não possuem o hábito de compartilhar tais recursos pela web. Em relação ao compartilhamento de recursos próprios com outros professores, a figura 1.5. mostra que 71% dos participantes costumam fazer esse tipo de compartilhamento com certa frequência. Esses dados demonstram que os professores se sentem mais a vontade

compartilhando recursos educacionais com outros professores do que disponibilizando-os pela internet.

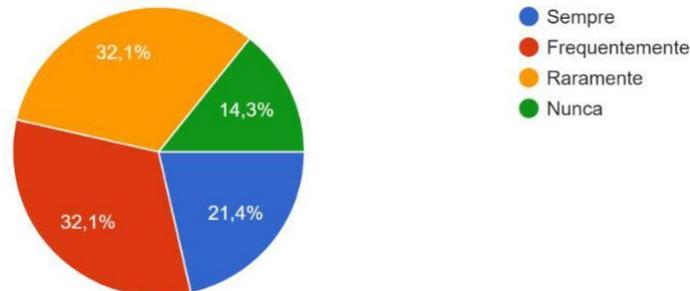


Figura 1.4. Gráfico que representa o hábito de compartilhamento de recursos desenvolvidos pelos próprios professores através da web

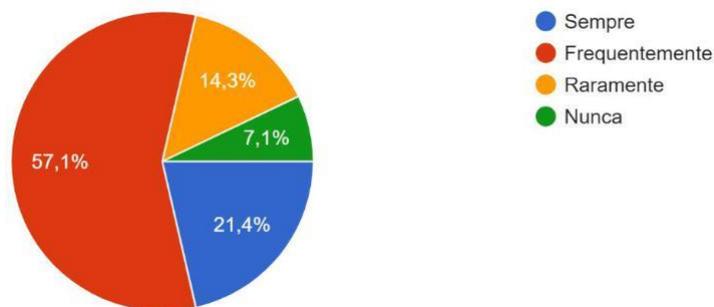


Figura 1.5. Gráfico que representa o hábito de compartilhamento de recursos desenvolvidos pelos próprios professores com outros professores.

O tópico que os professores mais costumam usar recursos da web é o eletromagnetismo, seguido da ondulatória, o tópico onde menos são usados recursos da web é o de física moderna (figura 1.6.). Apesar de termos indícios da existência de recursos de física moderna desenvolvidos no Brasil, a quantidade de recursos dessa área ainda é baixa comparada aos outros tópicos, explicando assim a baixa utilização de recursos da web para física moderna [Silvano 2018].

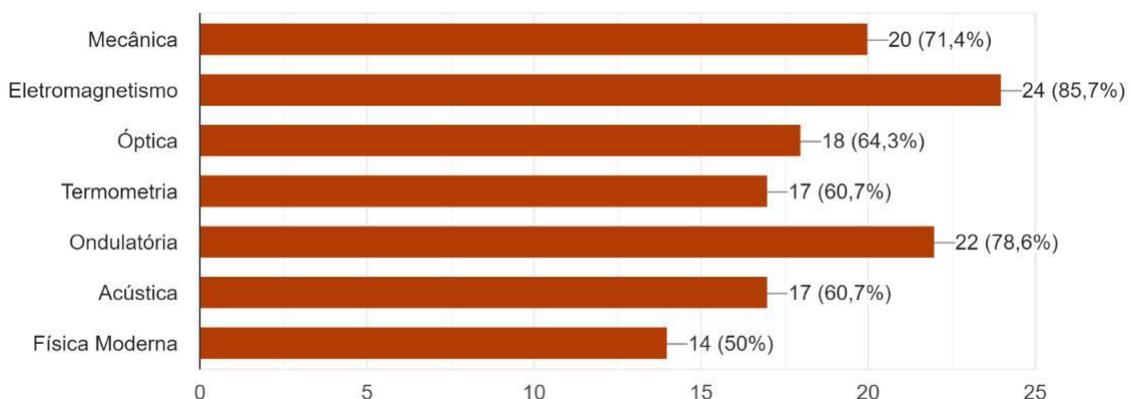


Figura 1.6. Tópicos da disciplina de física onde são utilizados recursos da web.

Ao serem questionados se sabiam o que eram REA, 42,9% dos participantes responderam sim e 39,3% mencionaram que possuem uma noção sobre esses tipos de recursos (figura 1.7.). Porém, como mostrado na figura 1.8, 64% dos participantes tem pouco ou nenhum conhecimento sobre licenças abertas (instrumento fundamental para o conhecimento e utilização de REA) e nenhum dos professores tem o hábito de atribuir algum tipo de licença para os materiais próprios que são compartilhados. Com essas informações, podemos concluir que muitos professores tem uma percepção equivocada sobre REA.

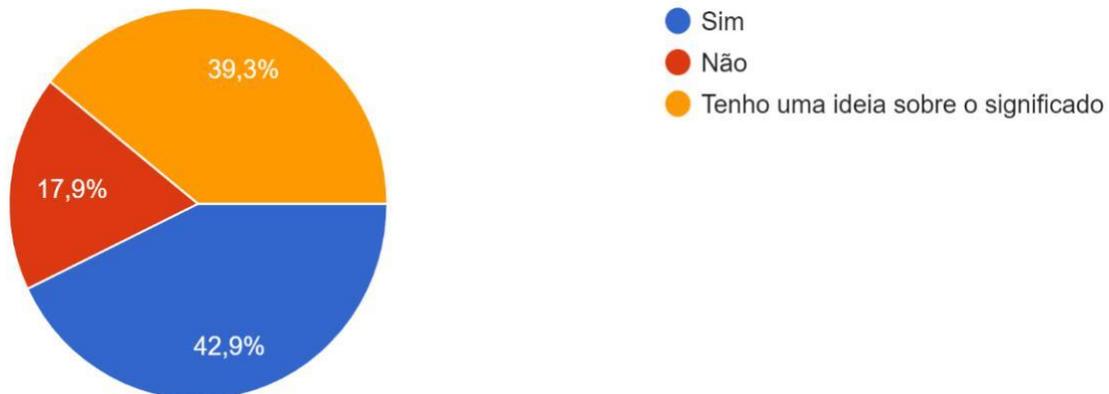


Figura 1.7. Gráfico que representa se os participantes possuem conhecimento sobre REA.



Figura 1.8. Gráfico que representa o conhecimento dos participantes referente as licenças abertas.

Em relação aos motivos considerados problemáticos para a utilização de recursos da web destinados para o ensino, 60,7% mencionaram que possuem receio de utilizar um recurso que não tenha permissão para uso, 39% possuem receio de ser acusado de plágio, 39% não confia na qualidade das informações disponibilizadas on-line e 39% não possuem conhecimentos relacionados à informática para utilizar tais recursos. Já os obstáculos que impedem a utilização de REA, 50% responderam que o principal motivo é a falta de tempo, 14% não sabem o que são REA, 21% mencionaram falta de conhecimento técnico e 21% mencionaram questões de direitos autorais. Esses dados reforçam que a maior parte dos professores possuem pouco conhecimento sobre utilização de licenças abertas e conseqüentemente uma visão errada sobre REA.

Outro fator problemático é a dificuldade em encontrar recursos relacionados a física na internet. Para 53% dos participantes os recursos encontrados estão desatualizados, 43%

mencionaram que há problemas com os links que direcionam para fazer o download dos recursos, 39% responderam que os recursos pesquisados possuem temática voltada para outra faixa etária e 18% dos participantes encontraram dificuldade em utilizar a ferramenta de pesquisa oferecida pelos repositórios.

4.3. Sugestões de repositórios, sites e plataformas educacionais

Abaixo são listados alguns repositórios e sites que foram sugeridos pelos participantes da pesquisa.

*PHET*⁴: esta plataforma é uma iniciativa da Universidade de Colorado Boulder (universidade norte-americana) onde é possível encontrar simulações interativas na área de ciências exatas (matemática, física e química) e roteiros de atividades relacionados com os simuladores. Essa plataforma oferece simuladores de todas as áreas da física, desde a mecânica até a física moderna e quase todos os recursos são oferecidos no idioma português.

*Astro*⁵: Plataforma desenvolvida pela Universidade do Nebraska voltada para o ensino de astronomia. Disponibiliza aplicativos, roteiros de estudo, imagens, vídeos e simulações.

*LabVirt*⁶: O LabVirt é um laboratório virtual desenvolvido pela Faculdade de Educação da USP. Esta plataforma disponibiliza simulações que foram criadas a partir de atividades desenvolvidas por alunos de ensino médio da rede pública. Além disso apresenta links para outros sites que contêm simulações e conteúdos relacionados a área de ciências, e também possui uma seção de perguntas e respostas relacionadas a ciências. Para a disciplina de física, oferece recursos nas áreas de mecânica, termodinâmica, óptica, eletromagnetismo e física moderna.

*Khan Academy*⁷: Organização sem fins lucrativos que oferece uma plataforma digital de ensino, onde é disponibilizado um grande acervo de vídeos e conteúdos de várias áreas do conhecimento. Em relação ao ensino de física, apresenta recursos desde a mecânica até a física moderna. Todo o conteúdo é apresentado em português.

*The Universe and More*⁸: Organização sem fins lucrativos criada no ano de 2010, que tem o objetivo de tornar a física divertida e acessível através do desenvolvimento de recursos interativos na forma de games. Todos os recursos estão no idioma inglês. Para o ensino de física, engloba recursos sobre noções de mecânica, eletromagnetismo e ondulatória.

*Canal Futura*⁹: trata-se de um canal de televisão brasileiro. Pertence à Fundação Roberto Marinho, instituição educativa privada do conglomerado de mídia Grupo Globo. A plataforma oferece vídeo-aulas em várias áreas do conhecimento. Na disciplina de física aborda conteúdos de eletromagnetismo e termologia.

4 https://phet.colorado.edu/pt_BR/

5 <https://astro.unl.edu/>

6 <http://www.labvirt.fe.usp.br/>

7 <https://pt.khanacademy.org/>

8 <https://universeandmore.com/>

9 www.futura.org.br

*Plurall*¹⁰ : Ambiente virtual de aprendizagem (AVA) onde são disponibilizados listas de exercícios, vídeos e acompanhamentos de tutores, e possibilita que os professores criem suas próprias atividades.

*Scratch*¹¹: é um software que se utiliza de estruturas lógicas, e elementos audiovisuais, para que as pessoas possam desenvolver seus próprios recursos educacionais como histórias interativas, jogos e animações, além de oferecer compartilhamento online das criações.

5. Conclusão

Baseado nos resultados alcançados pela pesquisa, podemos concluir que os professores não têm total conhecimento sobre REA e a maior parte desconhece as licenças abertas. Isso é demonstrado pelo receio que esses profissionais têm ao utilizar recursos provenientes da web, muitas vezes eles utilizam tais recursos sem ao menos saber que tratam-se de recursos abertos. Atualmente, a utilização de REA para a formação de professores ainda está limitado ao uso de AVA, e a maior parte do material desenvolvido não é compartilhado de maneira plenamente aberta segundo a ideologia do REA [Sebastião 2016]. Logo, há uma necessidade de aprimorar a formação de professores através da utilização desses recursos nos cursos de licenciatura, além de investir em cursos de capacitação para os profissionais que estão atuando em salas de aula, em ambos os casos com o objetivo de incentivar a política de compartilhamento de recursos.

A utilização de REA para o ensino de física se mostra uma importante ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina, principalmente na situação que a educação brasileira e mundial se encontra devido à pandemia, suprimindo, de forma efetiva, a construção de modelos didáticos-científicos. Os recursos mais utilizados pelos professores de física são vídeos e simuladores, principalmente nas áreas de eletromagnetismo e ondulatória.

As adversidades encontradas pelos professores na hora de utilizar REA vão desde a falta de tempo até problemas técnicos com os recursos digitais. Buscar instrumentos que sustentem a prática pedagógica requer tempo de pesquisa e análise, e devido a quantidade de turmas e alunos que os professores de física possuem, acaba faltando tempo para a realização de um bom planejamento. Esses problemas giram em torno da desvalorização da carreira docente, onde os professores se encontram numa situação de sobrecarga devido aos baixos salários e a depreciação social. A solução para isso seria a diminuição do tamanho das turmas, a contratação de novos profissionais, aumento da carga horária destinada ao planejamento das aulas (conhecida como hora-atividade) e reajuste do piso salarial dos professores.

Outro fator importante que gera dificuldades são os problemas técnicos enfrentados ao procurar REA na internet, os professores se deparam constantemente com recursos desatualizados ou com recursos que não podem mais ser acessados. Para contornar esses problemas, os responsáveis por esses portais poderiam implementar manutenções periódicas nos principais repositórios de REA, além de otimizar o mecanismo de buscas possibilitando um gasto menor de tempo ao escolher os recursos.

10 <https://www.plurall.net/>

11 <https://scratch.mit.edu/>

É possível apontar algumas ameaças à validade deste trabalho. O autor tentou entrar em contato com a Diretoria de Ensino local, porém não obteve resposta. Dessa maneira, não foi possível fazer uma divulgação ampla entre os professores da rede pública de ensino, resultando assim em poucos participantes (28 ao total). Outro fator é a falta de um trabalho internacional; ao pesquisar sobre o tema o autor encontrou poucos trabalhos que relacionassem REA com ensino de física, sendo todos no contexto brasileiro.

Em trabalhos futuros novos dados podem ser coletados para gerar uma análise aprofundada sobre o tema, com foco no processo de produção de REA por professores do ensino básico e como se dá o compartilhamento desse material. Outro fator a ser considerado é dar maior alcance ao número de repositórios pesquisados que utilizam REA relacionados ao ensino de física.

Referências

Souza, D. G., Vera Rey, E.A., Araujo, I.S. e Veit, E.A. (2019) "Recursos Educacionais Abertos para o Ensino de Física: um curso de extensão para licenciandos brasileiros e colombianos", Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 36, n. 3, p. 795-817.

Sebastião, A.P.F (2016) "O uso de recursos educacionais abertos para a formação de professores no Brasil", XIII Encontro Virtual de Documentação em Software Livre (EVIDOSOL) e X Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia (CILTEC) online.

Arimoto, M.M, Barroca, L., Barbosa, E.F. (2014) "Recursos Educacionais Abertos: Aspectos de desenvolvimento no cenário brasileiro", Revista Novas Tecnologias na Educação, V. 12 N° 2.

UNESCO 2011 "Guidelines for open educational resources (OER) in higher education", Vancouver. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000213605> (acesso: 30/09/20).

UNESCO 2020 "Guidance on Open Educational Practices during School Closures: Utilizing OER under COVID-19 Pandemic in line with UNESCO OER Recommendation". Disponível em: https://iite.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/Guidance-on-Open-Educational-Practices-during-School-Closures-English-Version-V1_0.pdf (acesso: 04/10/20)

Silvano, W.F. (2018) "Os recursos educacionais digitais para o ensino de física moderna e contemporânea nos repositórios INROA, BIOE e Portal do Professor", Trabalho de conclusão de curso submetido ao curso de graduação em Física da Universidade Federal de Santa Catarina. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/186461> (acesso em: 30/09/20)

Martinez, R., Leite, C., Monteiro, A. (2015) "Os desafios das TIC para a formação inicial de professores: uma análise da agenda internacional e suas influências nas políticas portuguesas". Crítica Educativa, v. 1, n. 1, p. p. 21-40.

Wiley, D.A. (2014) "The Access Compromise and the 5th R." Disponível em: <http://opencontent.org/blog/archives/3221> (acesso 11/10/20).

White, D., Manton, M. (2011) "Open Educational Resources: The value of reuse in higher education". Relatório técnico, University of Oxford. Disponível em: <https://www.oerknowledgecloud.org/archive/OERTheValueOfReuseInHigherEducation.pdf> (acesso: 11/10/20).

Dominguini, L. (2012) "Física moderna no Ensino Médio: com a palavra os autores dos livros didáticos do PNLEM". Revista Brasileira de Ensino de Física, vol.34, n.2, pp.1-7.

Brandão, R.V, Araujo, I.S, Veit, E.A. (2019) "A estratégia da modelagem didático-científica para a conceitualização do real do ensino de física: um estudo de caso com professores de ensino médio". Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia, Florianópolis, V.12, n.1, p.85-110.

Alfaro, L.T. e Souza, C.T. (2019) "Os recursos educacionais abertos para o ensino de matemática e formação continuada dos professores". 9º Salão Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão. Disponível em:

<http://conferencia.uergs.edu.br/index.php/IXSIEPEX/IXSIEPEX/paper/viewFile/3349/865>

(acesso:

12/10/20).

Nicolaci-da-Costa, A.M. e Pimentel, M. (2011) "Sistemas colaborativos para uma nova sociedade e um novo serhumano" in: Sistemas Colaborativos. Disponível em:

<https://sistemascolaborativos.uniriotec.br/wp-content/uploads/sites/18/2019/06/SC-cap1-sociedade.pdf> (acesso 12/12/2020).