



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO MARAJÓ – BREVES
FACULDADE DE CIÊNCIAS NATURAIS

PAULO MÁRCIO ARAGÃO

BANCOS DE APOIO AO USO DE OBJETOS VIRTUAIS DE
APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

BREVES-PA

2019

PAULO MÁRCIO ARAGÃO

**BANCOS DE APOIO AO USO DE OBJETOS VIRTUAIS DE
APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Naturais.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Gleiciane Leal Moraes Pinheiro

**BREVES-PA
2019**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

A659b

Aragão, Paulo Márcio da Silva.
BANCOS DE APOIO AO USO DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO
DE CIÊNCIAS / Paulo Márcio da Silva Aragão, . — 2019.
36 f. : il. color.

Orientador(a): Profª. Dra. Gleiciane Leal Moraes Pinheiro
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Faculdade de Ciências Naturais, Campus Universitário de
Breves, Universidade Federal do Pará, Breves, 2019.

1. OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM. 2. ENSINO DE CIÊNCIAS. I. Título.

CDD 507.2

PAULO MÁRCIO ARAGÃO

**BANCOS DE APOIO AO USO DE OBJETOS VIRTUAIS DE
APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Ciências Naturais da Universidade Federal
do Pará, como requisito parcial para a obtenção do grau
de Licenciado em Ciências Naturais, aprovado com o
Conceito _____.

Banca examinadora:

Prof.^a. Dr.^a. Gleiciane Leal Moraes
Pinheiro UFPA-FACIN-BREVES
(Orientador)

Prof.Dr. Leandro Oliveira do
Nascimento UFPA-FACIN-BREVES
(Avaliador)

Prof. Silvio Carlos Pereira Ferreira
Filho UFPA-FACIN-BREVES
(Avaliador)

Breves (PA), 28 de fevereiro de 2019.

A toda minha família pela força e apoio incondicional. Em especial, a minha esposa Chintia, minha mãe Luiza e minha tia Sandra.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a Nossa Senhora de Nazaré, por essa graça alcançada, pois sempre foi meu sonho cursar na Universidade Federal do Pará.

Com muito orgulho, entrei e estudei no Campus Universitário do Marajó- Breve e só tenho a agradecer a todos os professores da Faculdade de Ciências Naturais, que são altamente qualificados e profissionais de excelência. Agradeço em especial à minha orientadora, professora Dr^a GleicianeLeal Moraes Pinheiro, pela paciência, comprometimento nas orientações e ensinamentos transmitidos.

Aos meus colegas de trabalho das delegacias de Breves, Portel e DRCO em Belém, que nunca se opuseram quando eu precisei estudar e tinha que sair mais cedo ou chegar mais tarde no trabalho.

“O céu não acaba no final das nuvens. Vai bem mais além. Isso que torna a Ciências e novas descobertas ainda mais interessante”

Isadora Lustosa

RESUMO

Os métodos de ensino e aprendizagem vem se modernizando ao longo dos tempos, e as aulas com recursos exclusivamente tradicionais estão dando lugar às aulas virtuais em ambientes modernos e com tecnologias inovadoras, motivando o aluno para a aprendizagem. Uma das grandes vantagens do uso de Objetos Virtuais de Aprendizagem é que o aluno tem a possibilidade de manipular as ferramentas virtuais independente do tempo, espaço ou tutores, por exemplo, desde que se tenha acesso a um computador smartphone ou aparelho com recursos tecnológicos similar. Diante disso, é realizada uma pesquisa Bibliográfica elaborada a partir de material já publicado, com a inclusão de procedimentos técnicos de uma pesquisa documental sobre as principais plataformas de apoio ao professor e bancos de acesso livre que disponibilizam OVA's para o ensino de Ciências, dentre eles: ProInfo, eProInfo, Portal do Professor, Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) e PhET *interactivesimulations*. Assim é indicado os recursos tecnológicos disponíveis para facilitar a reconstrução do conhecimento dentro e fora do ambiente escolar.

Palavras-chave: Objetos Virtuais de Aprendizagem; Processo de Ensino-Aprendizagem; Ensino de Ciências.

ABSTRACT

Teaching and learning methods have been modernizing over time, and classes with exclusively traditional resources are giving way to virtual classes in modern environments and with innovative technologies, motivating the student to learn. One of the great advantages of using Virtual Learning Objects is that the student has the possibility to manipulate the virtual tools regardless of time, space or tutors, for example, since access to a computer smartphone or device with similar technological resources. In the light of this, a Bibliographic research is carried out based on material already published, with the inclusion of technical procedures of a documentary research on the main platforms of support to the teacher and free access banks that offer OVAs for the teaching of Sciences, among them: ProInfo, eProInfo, Teacher Portal, International Bank of Educational Objects (BIOE) and PhET interactive simulations. Thus, the technological resources available to facilitate the reconstruction of knowledge inside and outside the school environment are indicated.

Keyword: Virtual Learning Objects; Process of Teaching-Learning; Science teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 -	Tela inicial da Plataforma e-ProInfo.....	18
Figura 2 -	Tela inicial do Portal do Professor.....	20
Figura 3 -	Tela inicial do projeto PhET.....	28
Figura 4 -	Menu de simulações.....	29

TABELA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Disponibilidade de aulas produzidas por nível de ensino.....	21
Gráfico 2 -	Disponibilidade de aulas por área de ensino.....	22
Gráfico 3 -	Número de recursos por área de ensino.....	22
Gráfico 4 -	BIOE disponibilidade de OA por nível de ensino.....	24
Gráfico 5 -	BIOE disponibilidade de OA para Educação Infantil por área de ensino.....	24
Gráfico 6 -	BIOE disponibilidade de OA para Ensino Fundamental (anos iniciais) por área de ensino.....	25
Gráfico 7 -	BIOE disponibilidade de OA para Ensino Fundamental (anos iniciais) para a área de Ciências Naturais.....	26
Gráfico 8 -	BIOE disponibilidade de OA para Ensino Fundamental (anos finais) por área de ensino.....	27
Gráfico 9 -	BIOE disponibilidade de OA para Ensino Fundamental (anos finais) para a área de Ciências Naturais.....	27
Gráfico 10 -	Disponibilidade de simulações por nível de ensino.....	30
Gráfico 11 -	Disponibilidade de simulações por campo de conhecimento no PhET..	31
Gráfico 12 -	Disponibilidade de simulações do PhET para área de Física por tema de aula.....	31
Gráfico 13 -	Disponibilidade de simulações do PhET para área de Química por tema de aula.....	32
Gráfico 14 -	Disponibilidade de simulações do PhET para área de Matemática por tema de aula.....	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	12
2.1	OBJETIVO GERAL	12
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3	METODOLOGIA	13
4	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
4.1	O USO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO	14
4.2	O USO DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS	15
4.3	PROGRAMA NACIONAL DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL (PROINFO)	16
4.4	e-PROINFO: UM AMBIENTE COLABORATIVO PARA A APRENDIZAGEM A DISTÂNCIA	17
4.5	PORTAL DO PROFESSOR	19
4.6	BANCO INTERNACIONAL DE OBJETOS EDUCACIONAIS (BIOE)	23
4.7	PHYSICS EDUCATIONAL TECHNOLOGY (PHET)	28
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
	REFERÊNCIAS	34

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a presença das tecnologias tem sido cada vez mais frequentes no cotidiano. Elas estão nas casas, fazem parte do trabalho e vem sendo usadas também nas salas de aula como ferramentas de aprendizagem no ensino não só das Ciências da Natureza, mas também de outras áreas do conhecimento.

Estas tecnologias servem para apoiar e desenvolver diversas atividades humanas, promovendo muitas mudanças expressivas tanto na ampliação da prática docente, quanto nos trabalhos em sala de aula (MACHADO, 2016). Neste cenário, a escola tem muitas vezes a necessidade de aliar-se a estas tecnologias, extraindo todos os benefícios que elas podem proporcionar (BRASIL, 2002).

A partir desta nova perspectiva, os alunos sentem-se protagonistas no processo de ensino, uma vez que eles mesmos podem fazer suas pesquisas, têm o controle em uma determinada simulação e modelagem trabalhada dentro de sala de aula. Contribui também para o aluno ter uma visão mais ampla do seu papel na sala de aula e dentro da própria escola (FROZZA, 2016).

É importante frisar que um dos principais problemas enfrentados em nossa educação, é justamente o oposto do que foi citado no parágrafo acima, o aluno não se sente incluído no processo de ensino aprendizagem. Embora haja uma boa explicação sobre o conteúdo feita pelo professor, existem assuntos principalmente na área de Ciências, que somente teoria não é capaz de alcançar bons resultados, é preciso de uma prática, mesmo que esta seja pelo computador.

No presente trabalho, busca-se apresentar importantes plataformas de apoio ao professor para o uso de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVAs) como ferramenta para os processos de ensino e aprendizagem em Ciências. A seção 4 inicia falando sobre o uso das tecnologias na educação. As subseções seguintes, são dedicadas a abordar detalhadamente as principais plataformas de apoio ao professor e bancos de acesso livre que disponibilizam OVAs para o ensino de Ciências, dentre elas estão: ProInfo, eProInfo, Portal do Professor, Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) e PhET *interactive simulations*.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Apresentar importantes plataformas de apoio ao professor para o uso de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVAs) como ferramenta nos processos de ensino e aprendizagem em Ciências.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar os fundamentos para o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) nos processos de ensino e aprendizagem;
- Apresentar de que maneira o uso de OVAs pode interferir no processo de aprendizagem no ensino de Ciências;
- Indicar importantes plataformas de apoio ao professor e bancos de acesso livre que disponibilizam OVAs para o ensino de Ciências.

3 METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa Bibliográfica (fontes secundárias) elaborada a partir de material já publicado, com a inclusão de procedimentos técnicos de uma pesquisa documental (fontes primárias) ao apresentar dados obtidos a partir de materiais que não receberam tratamento analítico (LAKATOS & MARCONI, 2003).

Do ponto de vista de seus objetivos, classifica-se como uma pesquisa de caráter exploratório com vista à maior familiaridade com o tema, tornando-o explícito; e abordagem quantitativa ao traduzir em números informações para classificá-las e analisá-las (KAUARK, *et al.*, 2010).

As plataformas de incentivo ao professor para uso das TICs escolhidas foram o eProInfo e Portal do Professor, que fazem parte do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), o maior programa brasileiro de incentivo ao uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica (BRASIL, 2007).

Os bancos de OVA's escolhidos foram selecionados por disponibilizar todos os recursos pedagógicos digitais com código de acesso livre, dos quais destacam-se: Portal do Professor, Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) e PhET *interactivesimulations*. Além disso, esses repositórios oferecem os recursos no idioma português do Brasil e diversidade de material digital disponível para uso pedagógico na área das Ciências da natureza.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1 O USO DA TECNOLOGIA NA EDUCAÇÃO

Desde a segunda metade do século XX, o mundo vem passando por diversas transformações no que diz respeito à comunicação e tecnologia. O uso da internet possibilitou a criação de novos sistemas de comunicação e informação denominados de TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação), que podem ser utilizadas nas indústrias (no processo de automação), nos comércios (nas diversas formas de publicidade), no setor de investimento (informação simultânea, comunicação imediata). Mas, é inegável que uma área muito favorecida com o uso das TICs é a educacional, que ao longo dos anos vem fortalecendo o processo de ensino aprendizagem e a educação à distância, possibilitando que profissionais distantes geograficamente trabalhem em equipe, gerando novos conhecimentos e competências.

No Brasil, o uso das tecnologias na educação esteve inicialmente voltado para o ensino a distância, realizando experiências educativas com o rádio. O uso de computadores nas instituições de ensino no Brasil teve início em 1987, sob a liderança do CNPq (Coordenação Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) com a interligação de 14 estados e com caráter acadêmico. Para nortear os profissionais com o uso de tais tecnologias, o governo elaborou documentos como os PCN, que tinham como base para a construção do conhecimento a contextualização e a interdisciplinaridade, propondo assim uma série de habilidades e competências para serem trabalhadas de acordo com cada disciplina e área do conhecimento (CLEBSCH & MORS, 2004).

Devemos estar cientes que adquirir informações no dia atual, no âmbito escolar, dependerá cada vez menos do professor. As TICs, podem trazer imagens, dados e resumos de forma muito rápida e mais atraente do que as vivenciadas em sala de aula. Avaliamos assim as TIC's como a favor ou não da aprendizagem, uma vez que nada adianta tanta informação se o aluno não consegue tirar o real proveito de tudo isso. A partir o professor assume um novo papel, o de auxiliar o aluno a interpretar os dados, relacioná-los e contextualizá-los.

É necessário estar conscientes das questões que envolvem a aprendizagem. No cenário brasileiro temos que nos preocupar primeiramente com políticas de inclusão das camadas menos favorecidas, levando em consideração que muitas regiões do Brasil a população não tem acesso à educação básica, isto é, primeiramente alfabetizar com letras, para em seguida haver a alfabetização digital.

4.2 O USO DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Vimos na seção anterior que ao longo dos anos o processo de ensino aprendizagem vem passando por diversas transformações e que o uso das tecnologias (principalmente o uso da internet) está diretamente ligado a estas mudanças. É necessário que o processo educacional ganhe um novo significado, uma vez que a comunicação, a pesquisa e muitas informações chegam aos alunos, e não apenas ver a internet como uma mera fonte de recursos úteis à educação (BRAGA, 2014).

É enorme a variedade de materiais educacionais disponíveis na internet, e muitas vezes a escola passa por problemas ao tentar incluir estas tecnologias no cotidiano dos alunos. Para entender e superar estes desafios é fundamental reconhecer as potencialidades das tecnologias disponíveis e a realidade em que a escola se encontra inserida, identificando as características do trabalho pedagógico que nela se realizam, de seu corpo docente e discente e de sua comunidade interna e externa.

É certo que estas tecnologias estão ajudando e muito o ensino, mas em muitos casos esta variedade de conteúdo pode acabar prejudicando tanto professores quanto alunos, uma vez que a pesquisa pode se tornar cansativa e fracassada. Outro ponto negativo a ser destacado é a seleção e a utilização destes materiais, que muitas vezes são desenvolvidos em grandes blocos, o que dificulta sua reutilização.

Com o intuito de superar esses obstáculos, surge os Objetos de Aprendizagem, baseado nos conceitos da Ciência da Computação aliado às necessidades educacionais. Nesta nova perspectiva, pequenos componentes são criados e podem ser reutilizados de forma independente em diferentes contextos.

Para caracterização de um OA, é preciso partir de duas perspectivas: a pedagógica e a técnica. No contexto pedagógico, Braga (2014), destaca características como ainteratividade, autonomia, cooperação, cognição e afetividade. Do ponto de vista técnico aspectos como a disponibilidade, acessibilidade, durabilidade e reusabilidade. O autor ressalta que nem todo objeto de aprendizagem apresenta todas as características pedagógicas e técnicasapresentadas. Entanto, quanto mais características ele tiver, maior a sua capacidade de reutilização.

Uma imagem, vídeo, animações e simulações podem ser considerados como objetos de aprendizagem, desde que as informações sobre o conteúdo seja claro e possa também ser reutilizado recombinação com outros objetos de aprendizagem (CARNEIRO, 2014). O uso de um OA também ajuda alunos com alguma dificuldade de absorver conceitos e proporciona um

aprendizado mais ativo, estimulando a memória, linguagem e pensamento, produzindo um ambiente divertido dentro de sala de aula (BRAGA, 2014).

No entanto, existem OA que são apenas programas de exercício e prática, no qual os alunos irão apenas treinar respostas a conteúdos previamente estudados. Tais formas de utilização do computador trazem poucos ganhos em relação a práticas tradicionais. Cabe então, ao professor saber utilizar este recurso educacional, planejando sua aula, definindo estratégias para incluir um OA em sua aula e conhecer a turma em que este OA será empregado, estes são um dos pontos principais para que este recurso ajude a alcançar o objetivo principal da aula. Assim, sem dúvida, este recurso trará grandes benefícios e será um grande aliado no processo de ensino aprendizagem.

Portanto, se um OA tiver uma grande capacidade de interação, o aluno se sentirá mais confiante em interagir e apropriar-se do conteúdo contido nele. Obviamente, certos OAs são mais interativos que outros, novamente frisamos a importância do planejamento e o objetivo ao qual o professor quer chegar.

Embora haja diversos OAs disponíveis, o lugar mais adequado para se recorrer são os repositórios, uma vez que as informações pedagógicas estarão disponíveis com o objeto, aumentando assim a reusabilidade do recurso. Os repositórios mais importantes são: RIVED– Rede Interativa Virtual de Educação, Portal do professor, Banco Internacional de Objetos Educacionais, PhysicsEducationalTechnology(PhET), entre outros.

4.3 PROGRAMA NACIONAL DE TECNOLOGIA EDUCACIONAL (PROINFO)

Criado em 9 de abril de 1997, o Proinfo, tinha como principal objetivo introduzir o uso das TICs nas escolas públicas. Para isto, era necessário: criar uma nova relação no ambiente escolar, através da inclusão adequada das tecnologias da informação, melhorar a qualidade de ensino- aprendizagem e proporcionar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico.

Para alcançar as melhorias no processo de construção do conhecimento, as diretrizes do programa visavam a igualdade ao acesso de instrumentos tecnológicos e aos benefícios consequente do uso dessas tecnologias (ProInfo- Diretrizes, 1997).

Com a criação do Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2007, o ProInfo foi reestruturado e seu objetivo passou a ser a promoção do uso pedagógico das tecnologias de informação e comunicação nas redes públicas de educação básica (Brasil, 2007). Para tanto, o programa disponibiliza recursos tecnológicos básicos para estruturar laboratórios de informática em escolas públicas.

Os laboratórios ProInfo urbano têm uma composição básica que consiste em 01 CPU e 01 monitor LCD (Servidor Multimídia), que funcionam como gerenciador; e 08 CPU's, que atendem 16 Terminais de acesso –(Solução Multiterminal). Essa composição permite o acesso simultâneo de 17 usuários individuais (MEC, 2011).

Para participar do Proinfo urbano e/ou rural, é necessário acessar o site <http://www.eproinfo.mec.gov.br>, e seguir os passos de: Adesão, Cadastro e Seleção das escolas. A Adesão refere-se ao comprometimento do município com as diretrizes do programa, indispensável para que haja o recebimento dos laboratórios. Em seguida, é necessário realizar o cadastro do gestor municipal no sistema para então haver a seleção das escolas. A seleção é feita pelo sistema, no qual, já existem escolas pré-selecionadas de acordo com os critérios adotados nestas distribuições.

4.4 e-PROINFO: UM AMBIENTE COLABORATIVO PARA A APRENDIZAGEM A DISTÂNCIA

O programa permite que o usuário de forma gratuita tenha acesso a cursos à distância, projetos de pesquisa e projetos colaborativos, além de outras formas de apoio à distância e ao ensino aprendizagem (PITHON & BROCHADO, 2006).

Para ter acesso aos conteúdos de disciplinas, além de poder interagir com professores, coordenadores, instrutores e outros colegas participantes, é necessário que o aluno faça sua inscrição no site pelo endereço: <http://www.eproinfo.mec.gov.br>. Ao se inscrever (Figura 1), o interessado deverá preencher um formulário, descrevendo resumidamente suas características.

Encerrada a inscrição, o coordenador do curso poderá selecioná-lo de acordo com o número de vagas disponíveis. No espaço “Ambiente Colaborativo”, há espaços para apoiar as atividades dos participantes como: Tira-dúvidas, Notícias, Avisos, Agenda, Diário e Biblioteca. Há ainda um conjunto de ferramentas disponíveis para apoio à interação entre os participantes como: e-mail, chat e fórum de discussões e banco de projetos. Há também um espaço com um conjunto de ferramentas para avaliação de desempenho, como questionários e estatísticas de atividades.

No site do Administrador há a possibilidade de as pessoas credenciadas pelas Entidades conveniadas: desenvolvam, ofereçam, administrem e ministrem cursos à distância e diversas outras ações de apoio à distância ao processo ensino-aprendizagem, configurando e utilizando todos os recursos e ferramentas disponíveis no ambiente. Cada Entidade pode estruturar diversos Cursos ou outras ações compostas por Módulos, e estes por Atividades. Os participantes se inscrevem em Cursos e, sendo aceitos pelo Administrador, podem se vincular a Turmas, através das quais cursam seus respectivos Módulos.

Figura 1: Tela inicial da Plataforma e-ProInfo.



Fonte: <http://www.eproinfo.mec.gov.br>

A plataforma disponibiliza diversos materiais para várias áreas, e em meio a tantos benefícios, há também alguns pontos negativos na plataforma, como por exemplo: dúvidas frequentes não são sanadas, nem sempre há *feedback* e falta de controle na entrada dos alunos na sala de bate papo.

4.5 O PORTAL DO PROFESSOR

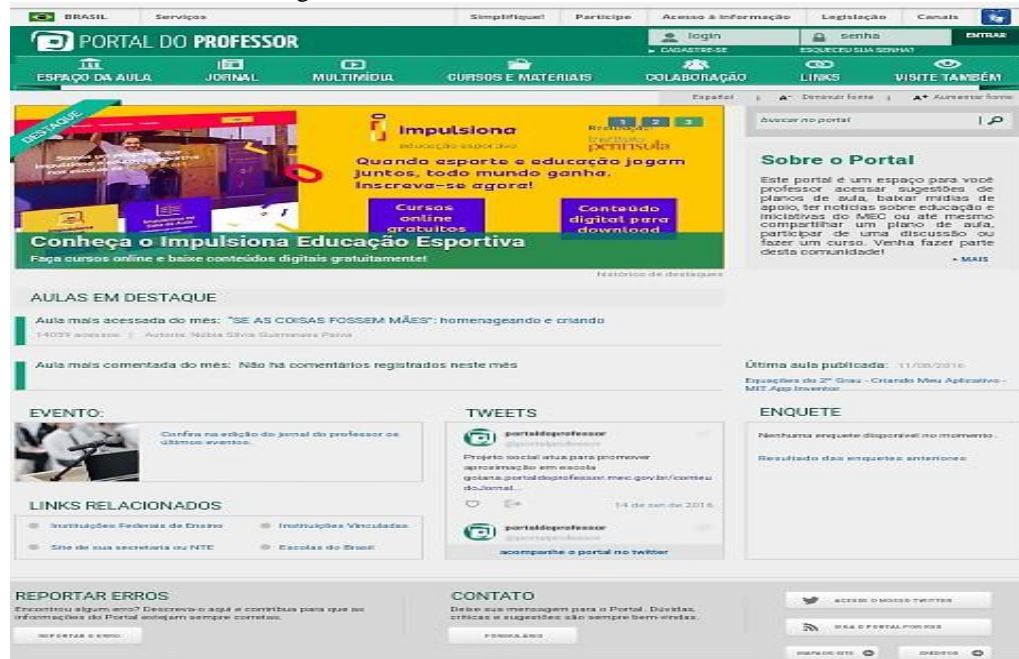
O Portal do Professor foi criado em 2008, pelo Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação a Distância (SEED) em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, tendo como principal finalidade ajudar os processos de formação de professores brasileiros e enriquecer a sua prática pedagógica.

Se trata de um espaço público, podendo ser acessado por todos os interessados através do site <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>. O portal surgiu a partir da necessidade de capacitar professores de todo o país para a utilização de tecnologias dentro de sala de aula, incluindo estas em suas práticas pedagógicas e também oportunizar trocas de experiências com outros professores de diversas regiões do Brasil (LINS, 2017).

O portal foi estruturado em seis grandes áreas (Figura 2): Espaço da Aula; Jornal; Multimídia; Cursos e Materiais; Colaboração e Links. Ao clicar em “Espaço da Aula”, o professor terá acesso a: “Sugestões de aula”, com coleções de aulas elaboradas por professores de todo o país, acessadas por palavras-chave; e “Criar aula”, onde o professor pode criar sua aula individualmente, em equipe com outros professores ou até mesmo criar sua própria equipe, escolhendo outros professores.

O espaço conta com vídeos tutoriais para auxiliar o professor que deseja criar uma destas opções. No espaço “Minhas aulas”, o professor tem acesso a todas as aulas que desenvolveu, o espaço também conta com vídeos tutoriais para aquele que ainda não fizeram o cadastro no site. O espaço de “Orientações”, explica detalhadamente como criar aulas e equipe.

Figura 2: Tela inicial do Portal do Professor.



Fonte: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html>

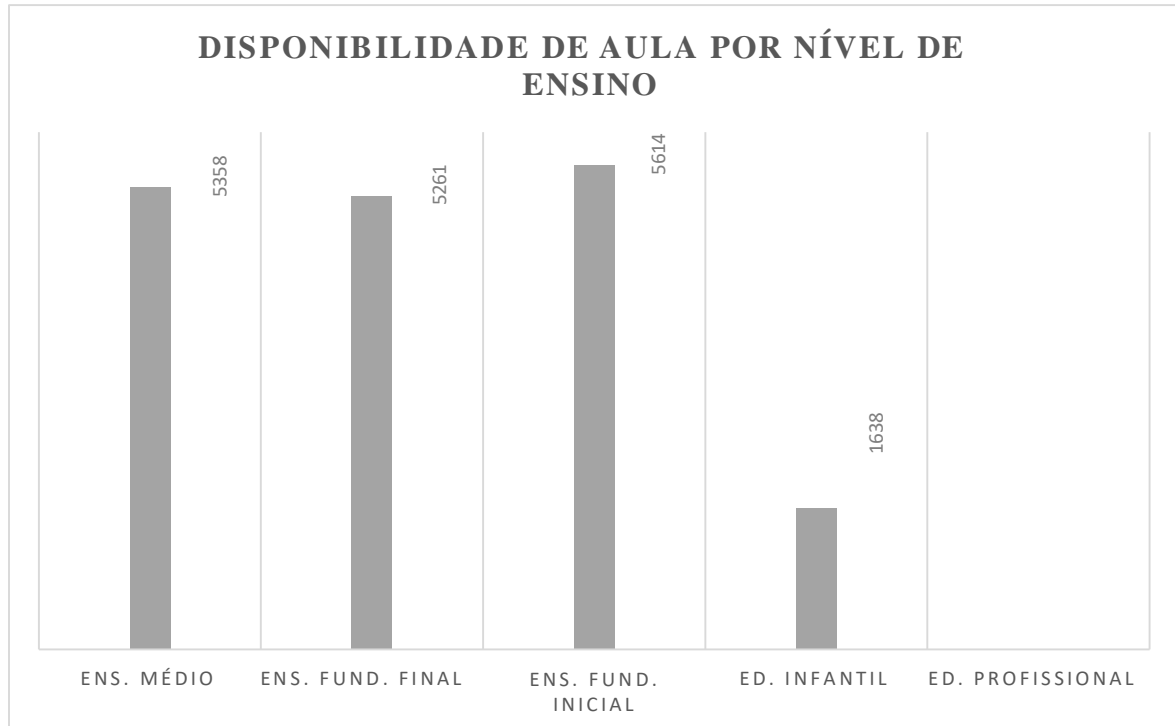
Ao clicar em “Jornal”, o professor terá acesso a diversas edições de jornais já publicadas, além de “Notícias” (as notícias no dia do acesso encontravam-se desatualizada, com data do ano de 2016); “Seus Direitos”, com legislações disponíveis que vão da educação básica ao superior, bem com LDB e PCN; “Cultura”, com sugestões de diversos livros; e ainda “Eventos” (novamente observou-se que a página está desatualizada, apresentando eventos de 2016).

No espaço “Multimídia” encontra-se: “Recursos Educacionais”, com diversos temas de aulas disponíveis em áudios, vídeos, etc, identificando a série em que pode ser utilizado e o objetivo a ser alcançado; “Coleções de Recursos”, com disciplinas definidas e com temas de aulas em blocos; “Sites Temáticos”, onde o professor terá acesso a sites com diversos temas de aula de acordo com a disciplina que escolher; “Cadernos Didáticos” separados por estado, somente os estados que publicam suas aulas possuem materiais disponíveis; e “Tv Escola Ao Vivo” com *lives* ao vivo.

Ao optar por “Cursos e Materiais” o professor terá acesso a: “Informações de Cursos” que disponibilizam informações sobre os cursos disponíveis; e “Materiais de Estudo” em diversos formatos para auxiliar e enriquecer a prática docente. No espaço “Colaboração”, estão disponíveis discursões de vários tópicos atuais de educação e vídeos produzidos por alunos, professores e escolas. E por fim, “Links”, com sites e portais nacionais e internacionais para auxiliar a pesquisa e a formação dos professores.

Foi verificado o quantitativo de aulas disponíveis por nível de ensino (Gráfico 1). Observa-se que há maior disponibilidade de aulas para os anos iniciais do Ensino fundamental (5.614). Mas, o quantitativo de materiais disponíveis para os anos finais do Ensino Fundamental, também, é grande (5.261).

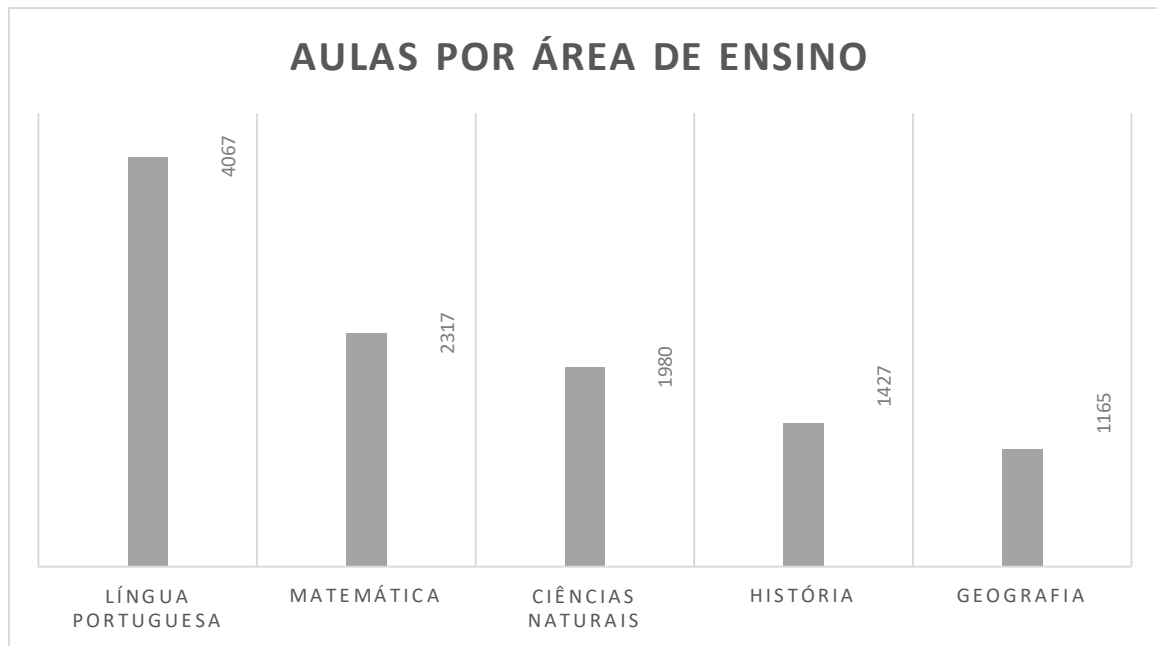
Gráfico 1: Disponibilidade de aulas produzidas por nível de ensino.



Fonte: Pesquisa de campo.

Também foi consultado o número de aulas disponíveis por área de ensino. É possível observar que das 5 principais disciplinas lecionadas no ensino fundamental, a que possui mais aulas disponíveis no portal é a de Língua Portuguesa, com 4.067. A disciplina de Matemática com 2.317, Ciências Naturais com 1.980, História com 1.427 e Geografia com 1.165. O portal também disponibiliza o número de recursos de outras áreas de ensino como Artes, Educação Física, Biologia, Física, etc.

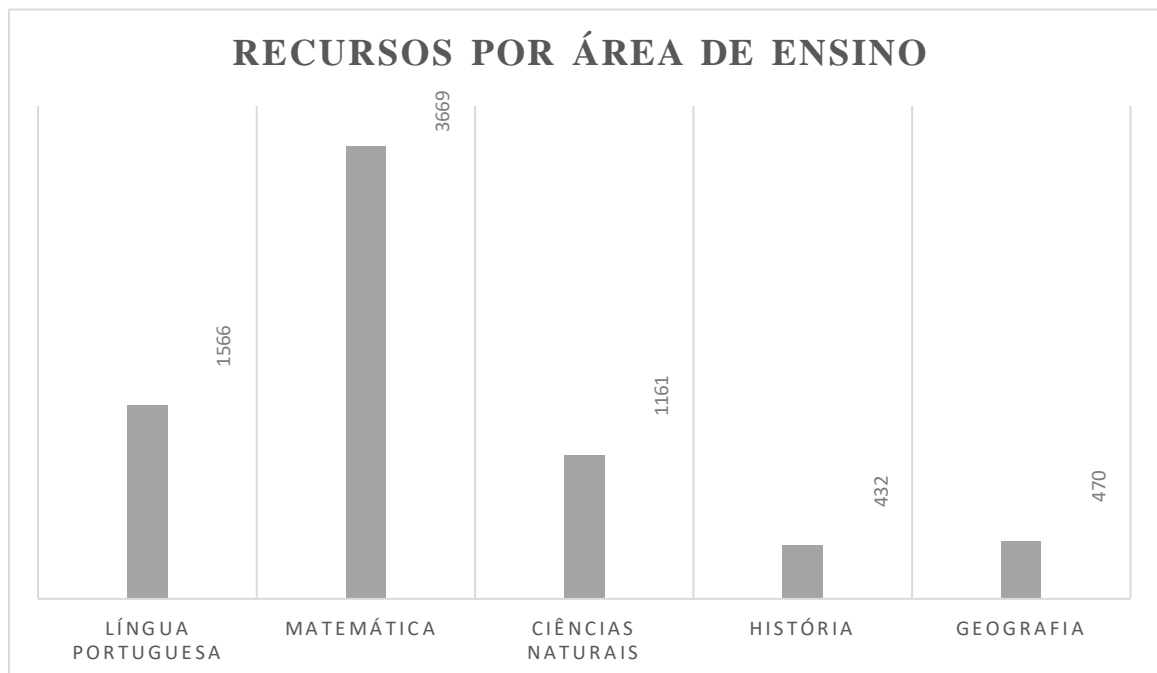
Gráfico 2: Disponibilidade de aulas por área de ensino



Fonte: Pesquisa de campo.

Por fim, foi realizada uma consulta a fim de compararo quantitativo de recursos disponíveis entre as 5 principais disciplinas que compõem o currículo dos anos finais do Ensino fundamental (Gráfico 3). É importante observar que um mesmo recurso pode ser usado em mais de uma aula, por isso, o quantitativo de recursos é menor que o de aulas.

Gráfico 3: número de recursos por área de ensino



Fonte: Pesquisa de campo.

No gráfico acima, observa-se, novamente, que o número de recursos disponíveis para a área de Ciências Naturais (1.161 recursos) é muito inferior comparado com a área de Matemática (3.669 recursos), porém, é significativo. No total o portal possui 20.734 recursos, distribuídos em diversas áreas do conhecimento.

É importante frisar que os recursos utilizados estão disponíveis para *download* e muitos são oriundos do Banco Internacional de Objetos Educacionais (<http://objetoseducacionais.mec.gov.br/>), criado para essa finalidade pelo Ministério da Educação em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia e com a Universidade de Brasília – UNB, responsável pela sua construção técnica.

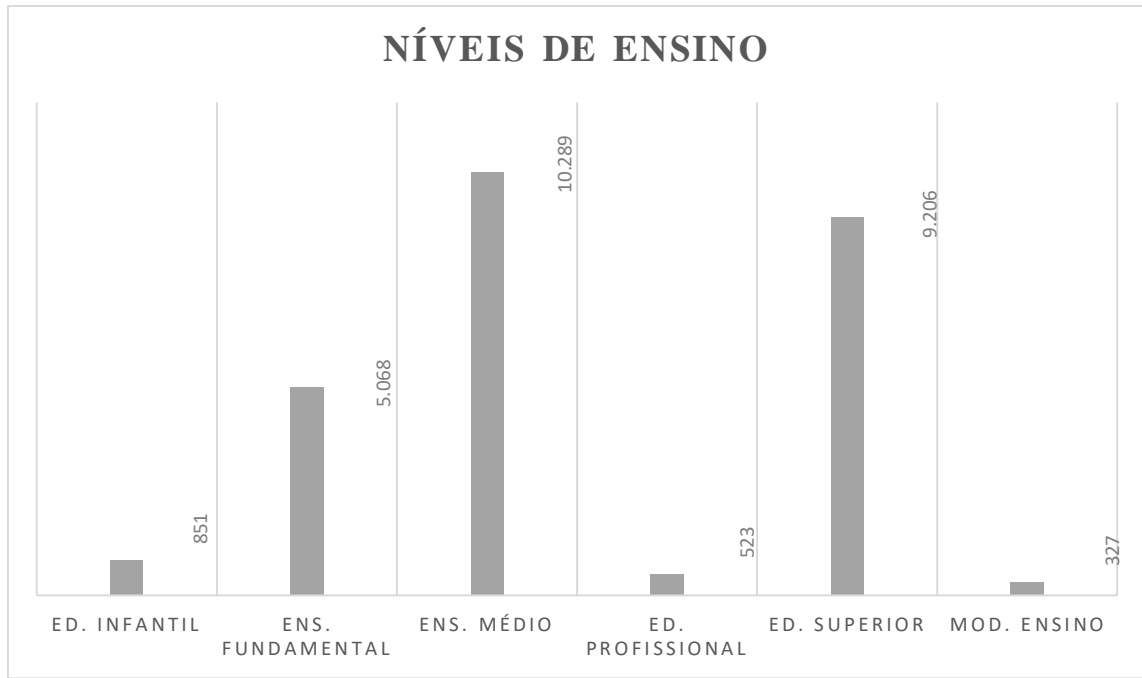
4.6 BANCO INTERNACIONAL DE OBJETOS EDUCACIONAIS (BIOE)

O Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) é um repositório criado pelo MEC, em parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), Rede Latino-americana de Portais Educacionais (RELPE), Organização dos Estados Ibero-americanos (OEI) e algumas universidades brasileiras. Os principais objetivos são: localizar, catalogar avaliar e disponibilizar objetos educacionais elaborados em diversas mídias nas áreas de conhecimento previstas pela educação infantil, básica, profissional, disponível no endereço <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>.

O repositório foi lançado nacionalmente em 2009 e recebe colaboração de autores de outros países, logo qualquer participante, seja ele de qualquer parte do mundo pode acessar, utilizar, submeter recursos e publicar seus trabalhos. No Brasil, os recursos são disponibilizados de acordo com o nível de ensino presentes na LDB (AFONSO, *et al*, 2011).

O repositório conta com aproximadamente 9077 recursos digitais publicados, divididos por nível de ensino (Educação Infantil, Ens. Fundamental: anos finais e iniciais, Ens. Médio, Ed. Profissional, Ed. Superior e Modalidade de ensino: ed. de jovens e adultos e ed. escolar indígena. No Gráfico 4 são apresentados dados de recursos por nível de ensino.

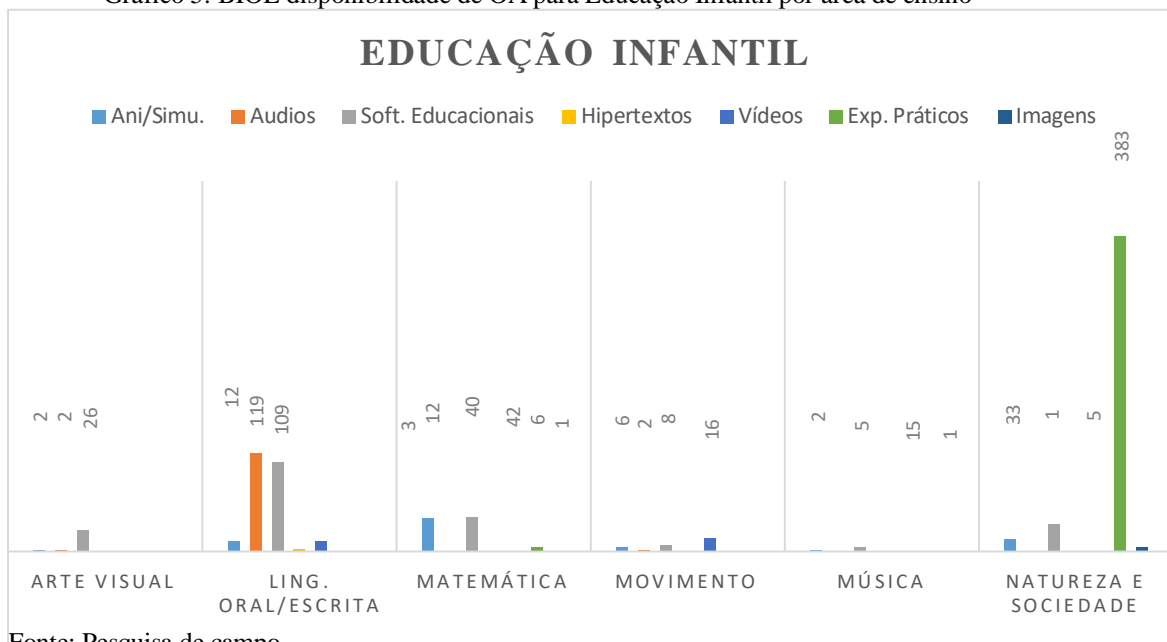
Gráfico 4: BIOE disponibilidade de OA por nível de ensino



Fonte: Pesquisa de campo.

É possível observar que há mais recursos disponíveis para o ensino médio (10. 289 OA), mas há uma quantidade significativa de recursos para o ensino fundamental (5.068 OA). Fazendo uma busca mais específica do tipo de recursos disponíveis para o ensino de Ciências (Educação Infantil e Ensino Fundamental) verifica-se que para a Educação Infantil (Gráfico 5) há um total de 48 OAs, incluindo simuladores e softwares educacionais, que são de natureza bastante interativa.

Gráfico 5: BIOE disponibilidade de OA para Educação Infantil por área de ensino

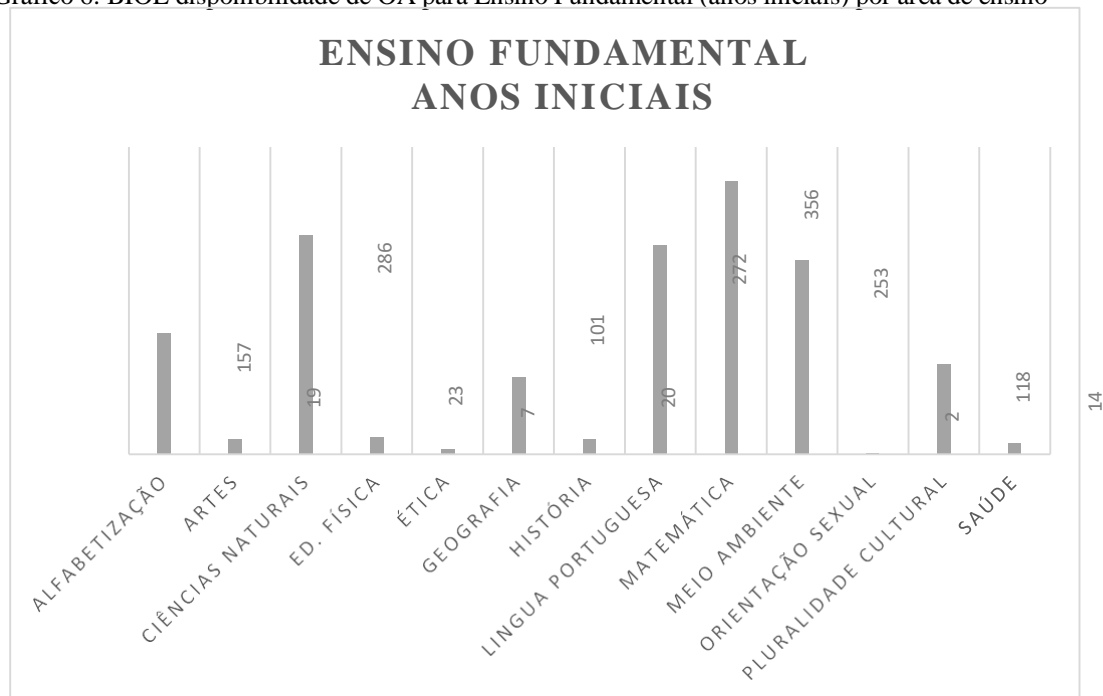


Fonte: Pesquisa de campo..

Para os anos iniciais do Ensino fundamental é contabilizado um total de 1.628 OA disponíveis, como mostra o Gráfico 6. Dentre os recursos disponíveis para este nível de ensino há um total de 286 recursos disponíveis explicitamente para as Ciências da natureza. Porém, recursos relacionados ao meio ambiente, orientação sexual e saúde, por exemplo, podem ser usados para o Ensino de Ciências, o que aumenta bastante a disponibilidade de recursos que podem ser utilizados nas aulas de Ciências.

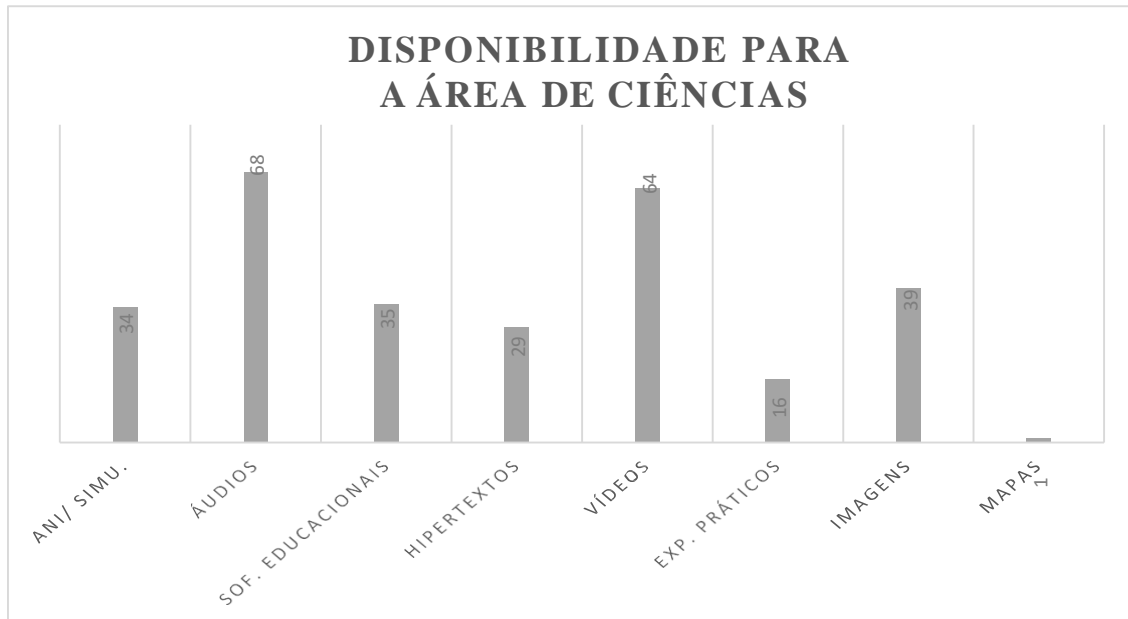
Ao avaliar apenas os recursos disponíveis para a área de Ciências Naturais, observa-se que dos 286 OA disponíveis, os Áudios e Vídeos estão em maior quantidade no repositório do BIOE. Entretanto, a quantidade de simuladores e softwares, que são os de natureza bastante interativa, também, é significativa (Gráfico 7).

Gráfico 6: BIOE disponibilidade de OA para Ensino Fundamental (anos iniciais) por área de ensino



Fonte: Pesquisa de campo.

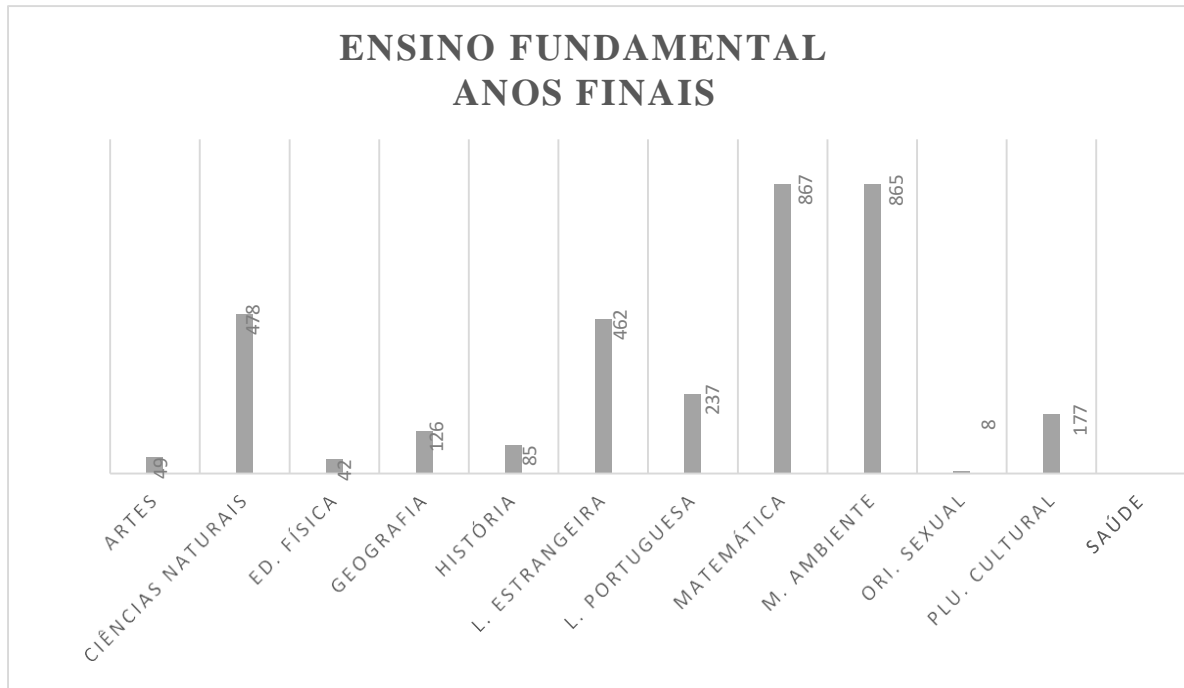
Gráfico 7: BIOE disponibilidade de OA para Ensino Fundamental (anos iniciais) para a área de Ciências Naturais



Fonte: Pesquisa de campo.

Para o Ensino Fundamental (anos finais) são disponibilizados um total de 3.440 OA, com maior quantidade de recursos para as áreas de Matemática, Meio ambiente e Ciências naturais (Gráfico 8). Novamente, considerando que a temática ambiental é transversal e objeto de estudo direto das Ciências da natureza, ao contabilizar os OAs disponíveis para a área de Ciências da natureza (478) com os de Meio ambiente (865), verifica-se uma quantidade significativa de recursos virtuais que podem ser usados nas aulas de Ciências (1.343).

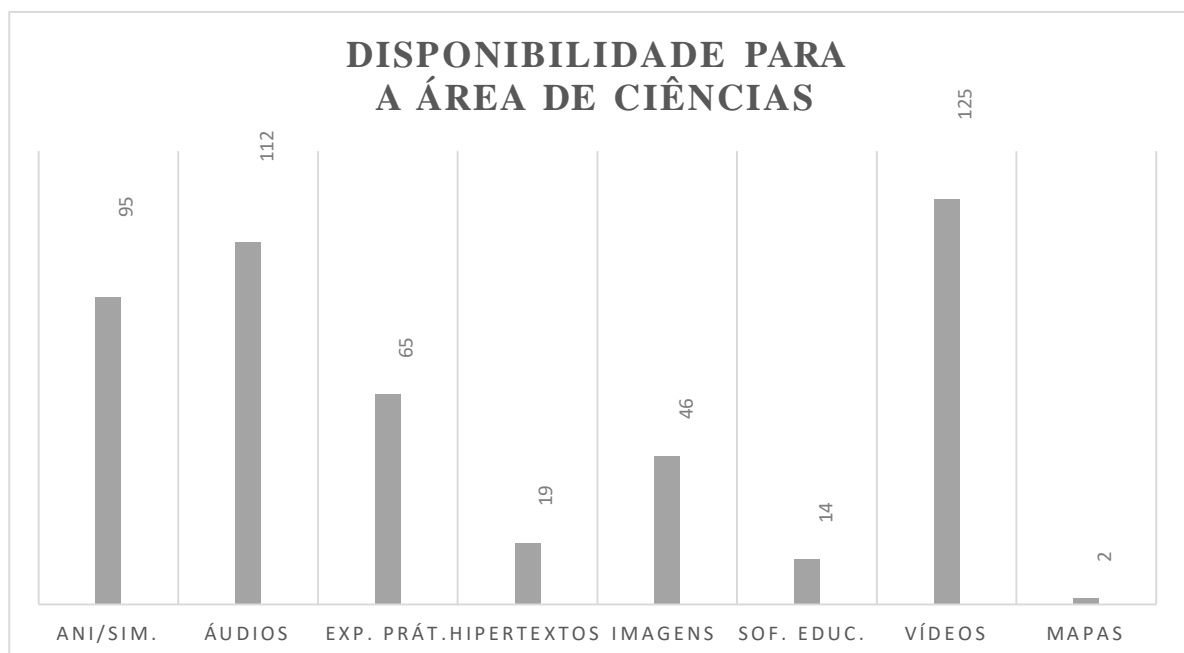
Gráfico 8: BIOE disponibilidade de OA para Ensino Fundamental (anos finais) por área de ensino



Fonte: Pesquisa de campo.

Ao realizar uma busca mais refinada por OAs disponíveis apenas para a área de Ciências Naturais verificou-se que quase 50% dos 478 OAs disponíveis são áudios (112) e vídeos (125). Entretanto, há um total de 128 (26,7%) recursos de natureza bastante interativa como animações/simuladores (95), hipertexto (19) e softwares (14).

Gráfico 9: BIOE disponibilidade de OA para Ensino Fundamental (anos finais) para a área de Ciências Naturais



Fonte: Pesquisa de campo.

Em geral, verifica-se que o repositório BIOE é muito bem organizado. Os materiais disponíveis permitem ao professor fazer uma busca rápida e clara, sem contar com as buscas avançadas que servem para “filtrar” um determinado campo descritivo do objeto educacional. Outro ponto a importante é que o BIOE, possui mais materiais voltados para a área de Ciências do que o Portal do Professor (visto na seção anterior).

4.7 PHYSICSEDUCATIONAL TECHNOLOGY (PHET)

O projeto PhET (Figura 3) foi iniciado em 2002 pelo prêmio Nobel Carl Wieman, tendo como principal objetivo criar simulações interativas para o ensino de Ciências e Matemática, baseadas em extensa pesquisa em educação. As simulações são escritas em Java e Flash, podendo ser executadas *online* ou *off-line* por um navegador web da preferência do usuário, desde que Java e Flash já estejam instalados no computador. Além disso, são disponibilizadas simulações em HTML 5 para *tablets* e *smartphones*.

Figura 3: Tela inicial do projeto PhET.



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

O uso de OVAs na forma de simuladores podem apresentar muitas vantagens, dentre elas estão: baixo custo, pouco tempo de duração, interatividade e a possibilidade de o aluno trabalhar experimentos com muitas variáveis (VIEIRA, *et al*, 2017).

OPhET realiza uma abordagem com base em um profundo trabalho de pesquisa visando habilitar os alunos a fazerem interações entre os fenômenos da vida real e da ciência, possibilitando ao estudante a melhor compreensão e apreciação do mundo em sua volta.

Uma das grandes vantagens do projeto PhET em relação a outras plataformas que disponibilizam OVAs para o ensino de Ciências é a variedade de idiomas para os quais os simuladores são traduzidos. Há simulações traduzidas para 43 idiomas, incluindo o português do Brasil, permitindo seu uso por educadores de todos os continentes.

O projeto pode ser acessado através do endereço https://phet.colorado.edu/pt_BR/. Ao entrar no site do projeto, o usuário terá informações sobre o projeto, a opção de cadastro para professores (opção “*Professor, registre-se aqui*”), opção para baixar simulações para um computador local (*Offline access*) ou simular on-line (*Entre aqui e simule*).

Ao escolher a opção “*Entre aqui e simule*” uma nova página irá abrir, e nela as simulações encontram-se disponibilizadas por campos de conhecimento e estes subdividem-se em especificidades (Figura 4). Na área da Física, por exemplo, os temas são agrupados em sete especificidades: Movimento; Trabalho, Energia e Potência; Sons e Ondas; Calor e Termodinâmica; Eletricidade, Magnetismo e Circuitos; Luz e Radiação; Fenômenos Quânticos.

Figura 4: Menu de simulações

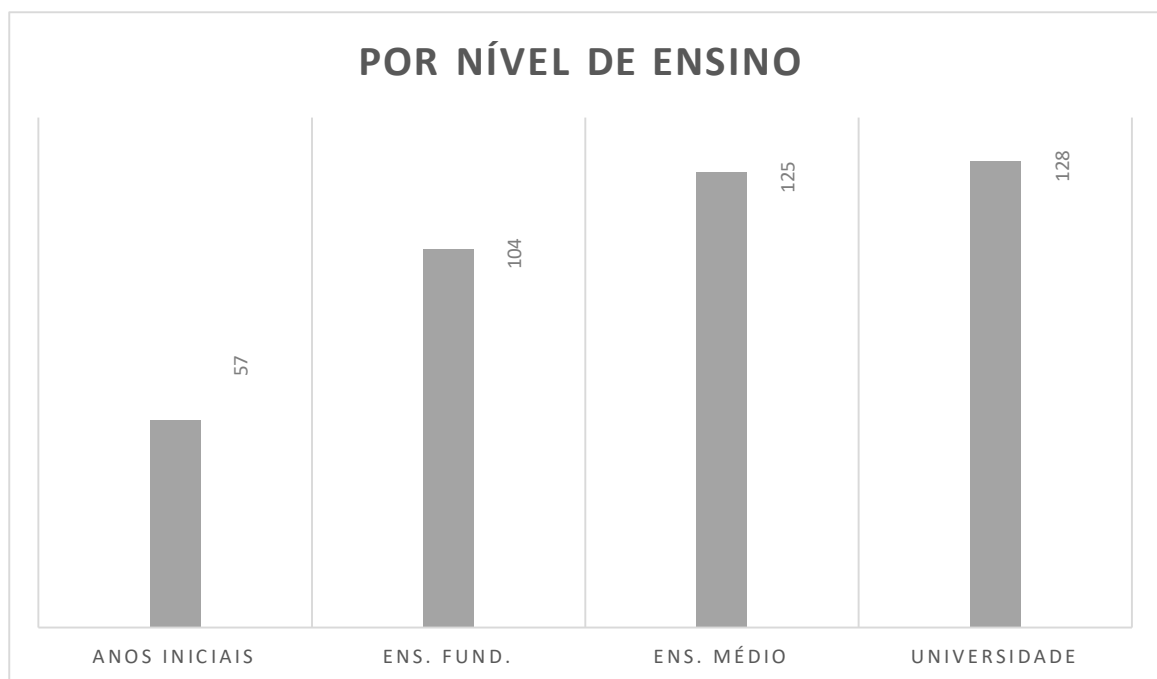


Fonte: https://phet.colorado.edu/pt_BR/.

No PhET há disponibilidade de 151 simuladores para serem usados desde os anos iniciais do Ensino fundamental até a universidade, sendo que a maioria dos simuladores é formada por mais de um bloco de simulações para variados objetos, espécies biológicas, compostos químicos, fenômenos e representações.

O gráfico a seguir apresenta o número de simulações por nível de ensino. Observa-se que o nível de ensino com maior quantitativo de simulações é “Universidade”. É importante frisar que uma mesma simulação pode ser usada em diferentes áreas e níveis de ensino, por isso que somadas não equivalem ao total de simulações do site. De acordo com o site, cerca de 123 simulações são traduzidas para o português do Brasil.

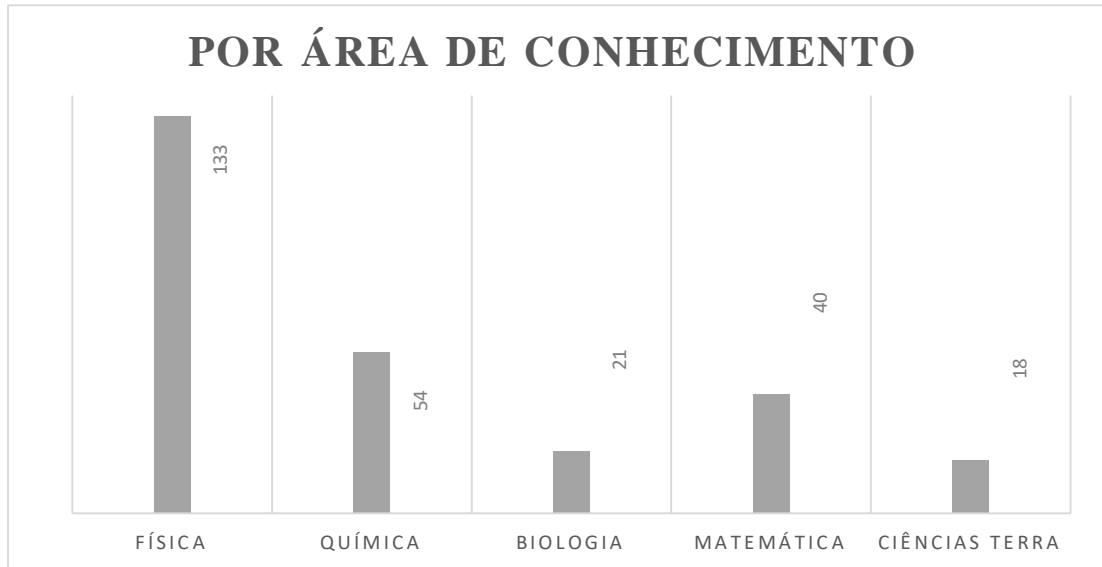
Gráfico 10: disponibilidade de simulações por nível de ensino.



Fonte: Pesquisa de campo.

Por se tratar de um projeto desenvolvido especificamente para a área de ensino de Ciências e Matemática, os simuladores são voltados para os campos de conhecimento da Biologia, Química, Ciências da Terra e Matemática (Gráfico 11). Novamente frisa-se que uma mesma simulação pode ser utilizada em outras áreas de ensino, dando liberdade para o professor trabalhar a sua área e fazer conexões com outras, mostrando ao aluno que as disciplinas não são isoladas umas das outras. O Gráfico 11 apresenta o número de simulações por área de conhecimento.

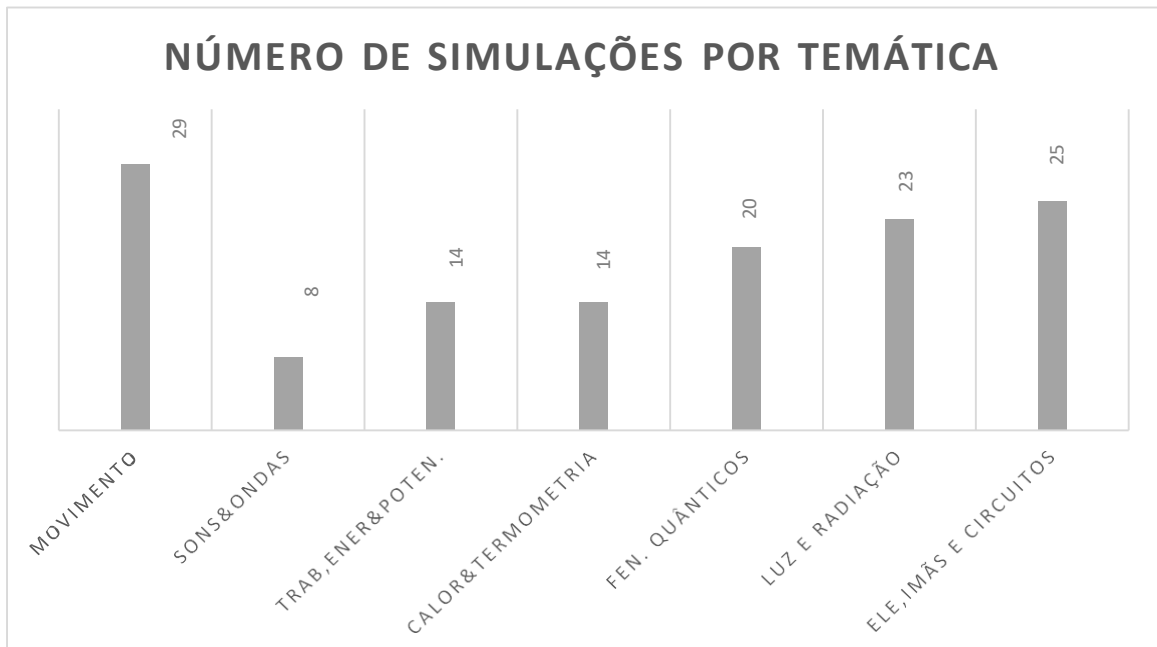
Gráfico 11: Disponibilidade de simulações por campo de conhecimento no PhET



Fonte: Pesquisa de campo.

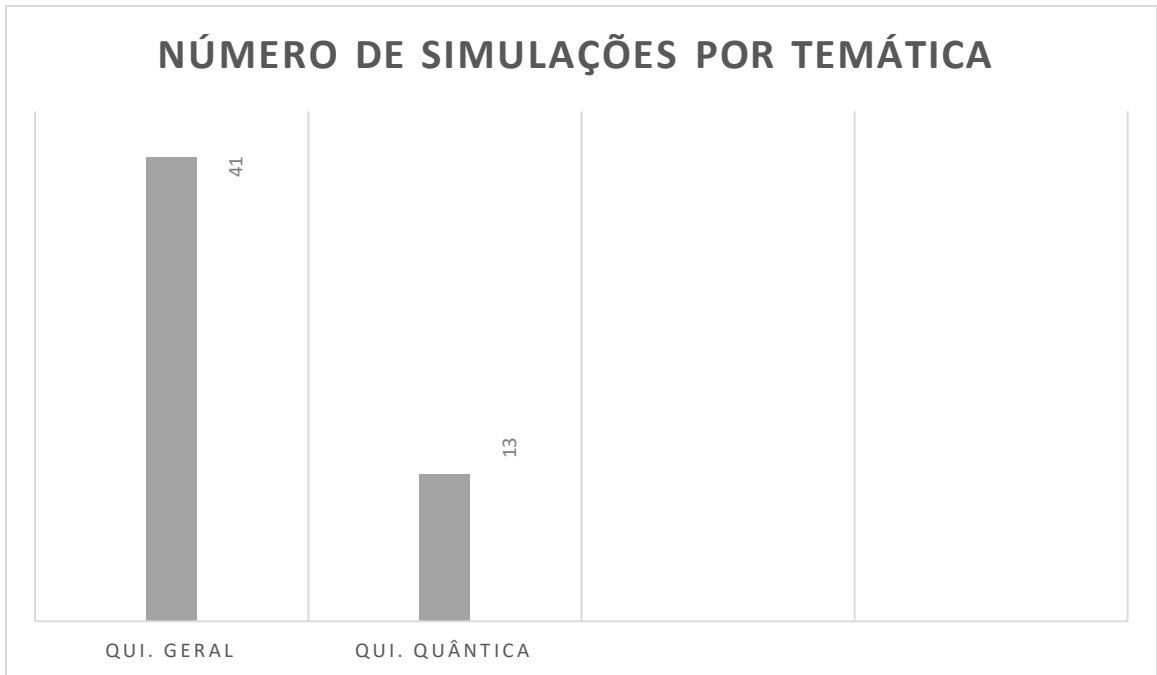
Os simuladores também encontram-se organizados em temas dentro das áreas de conhecimento. A disponibilidade temática de OVAs para as áreas de Física, Química e Matemática e Ciências são apresentadas nos gráficos 12, 13, 14 e 15 respectivamente. Para as áreas de Biologia e Ciências da Terra não há a disponibilidade temática dos simuladores.

Gráfico 12: Disponibilidade de simulações do PhET para área de Física por tema de aula



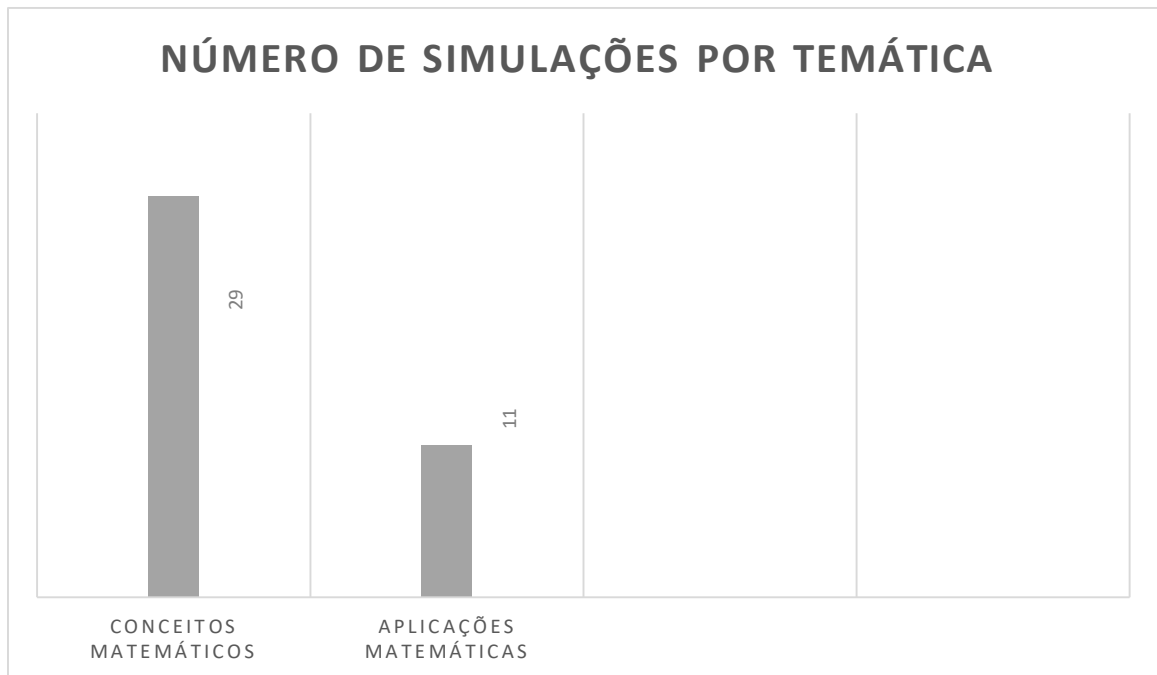
Fonte: Pesquisa de campo.

Gráfico 13: Disponibilidade de simulações do PhET para área de Química por tema de aula



Fonte: Pesquisa de campo.

Gráfico 14: Disponibilidade de simulações do PhET para área de Matemática por tema de aula



Fonte: Pesquisa de campo.

De acordo com Arantes *et al* (2010), “a principal função da simulação consiste em ser uma efetiva ferramenta de aprendizagem, que pode fortalecer bons currículos e os esforços de bons professores”. Entre as finalidades de uso pedagógico da simulação está a possibilidade de poder ajudar a introduzir um novo tópico, construir conceitos ou competências, reforçar idéias ou fornecer reflexão e revisão final.

Os simuladores são recursos que quando bem utilizados, podem gerar mudanças dentro e fora de aula, favorecer a autonomia do aprendiz, que é livre para experimentar com segurança fora do ambiente escolar; e enriquecer a aula tornando o processo de ensino e aprendizagem muito mais prazeroso.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) estão cada dia mais presentes, revolucionando a vida dos seres humanos em variados contextos, inclusive na educação. Nos processos de ensino e aprendizagem em Ciências, por exemplo, elas têm se apresentado com grande potencial ao possibilitar novas representações do conhecimento, favorecendo a aprendizagem e estas se fazem ainda mais necessárias e presentes.

Observou-se que o ProInfo e o eProInfo foram importantes iniciativas do governo brasileiro para inserção das TICs nas escolas públicas do Brasil. Mas, atualmente, a plataforma eProinfo encontra-se desatualizada. Por outro lado, o Portal do professor é uma importante plataforma brasileira, interligada ao Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE), para apoiar o professor que deseja fazer uso de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVAs) em sua prática pedagógica.

Os repositórios BIOE e PhET *interactive simulation* são importantes repositórios de acesso livre, que disponibilizam variados tipos de OVAs com qualidade, no idioma Português do Brasil, para o ensino de Ciências, entre outras áreas. Em geral, há uma quantidade significativa de recursos educacionais disponíveis, mas ainda não atendem a todos os temas trabalhados na educação escolarizadas, principalmente para a área de Ciências.

Com esse trabalho espera-se apresentar aos professores de Ciências plataformas e repositórios de apoio para uso OVAs, incentivando-os a usufruir de toda a variedade de materiais e aulas que estas plataformas oferecem, melhorando assim o processo de ensino-aprendizagem em Ciências.

REFERÊNCIAS

AFONSO, M. C. L.; EIRÃO, T.G.; MELO, J. H. M.; ASSUNÇÃO, J. S. & LEITE, S. V. Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE): tratamento da informação em um repositório educacional digital. **Perspectiva em Ciência**, 16: 148-158. 2011.

ARANTES, A. F.; MIRANDA, M, S.; STUDART, N. Objetos de aprendizagem no ensino de Física: usando simulações do PhET. **Física na escola**, 11: 27-31. 2010.

BIELSCHOWSKY, C. E.; PRATA, C. L. Portal Educacional do Professor do Brasil. **Revista de Educación**, 352: 2010. não paginado. Disponível em: <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000013441.pdf>>. Acesso em: 01 jun 2017.

BRASIL. **Decreto nº 6.300, de 12 de dezembro de 2007**. Dispõe sobre o Programa Nacional de Tecnologia Educacional -ProInfo. Brasília: Presidência da República – Casa Civil, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Linguagens, códigos e suas tecnologias: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais – PCNS+**. Brasília, 2002

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

CARNEIRO, M. L. F.; SILVEIRA, M. S. Objetos de aprendizagem como elementos facilitadores. **Educar em Revista**, 4: 235-260. 2014.

CLEBSCH, A. B.; MORS, P. M. Explorando Recursos Simples de Informática e Audiovisuais: Uma Experiência no Ensino de Fluidos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, 4: 323-333. 2004.

FERREIRA, S. C. R. **O uso do simulador PhET no ensino de indução eletromagnética**. 2016. 101 p. Dissertação de Mestrado. Volta Redonda. Universidade Federal Fluminense, 2016.

FROZZA, S. G. **O uso de simulações como tecnologia aliada ao ensino da física no contexto escolar**. 2016. 53 p. Monografia de Especialização. Florianópolis. Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

KAUARK, F.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: guia prático**. Itabuna: Via Litterarum, 2010. 88p.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2003. 311p.

LINS, M. A. C. **As atividades do Portal do Professor e o desenvolvimento do letramento digital: uma análise de sugestões de aulas de gêneros digitais**. 2017. 141 p. Dissertação de Mestrado. Viçosa. Universidade Federal de Viçosa, 2017.

MACHADO, A. S. Uso de softwares educacionais, objetos de aprendizagem e simulações no ensino de química. **Química nova escola**, 38: 104- 111. 2016.

MEC. Ministério da Educação. **Cartilha Proinfo Urbano**: recomendações para a montagem de laboratórios de informática nas escolas urbanas. Brasília: MEC, 2011. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/sigetec/upload/manuais/cartilhaurbano_2011.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2018.

MEC. Ministério da Educação. **Programa Nacional de Informática na Educação**, 1997. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/proinfo_diretrizes1.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2018.

VIEIRA, J. S.; SOARES, A. F. P.; SANTOS, J.P. O uso do simulador PhET (PhysicsEducation Technology) no ensino da física no 2º ano do ensino médio na unidade escolar Demerval Lobão em Angical-PI. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4., 2017. **Anais...** João Pessoa- PB, 2017.