

Avaliação dos recursos educacionais digitais da área de ciências naturais no repositório MEC RED

Manuel Gomes Neto¹, Ellen Francine Barbosa², Raul Donaire G. Oliveira³

Resumo

Este artigo se propôs a analisar as características dos recursos educacionais digitais da área de ciências naturais, na plataforma MEC RED, que tem como proposta reunir os recursos educacionais digitais das principais plataformas brasileiras. Foram analisadas as características dos metadados, os formatos de arquivos, e as licenças de uso dos materiais disponibilizados no repositório, sendo possível verificar diferentes inconsistências, principalmente em relação à correta utilização das licenças de uso. Os principais formatos de arquivos disponibilizados combinados com o uso de licenças mais restritivas não favorecem os princípios da Educação Aberta, ou seja, o compartilhamento, a recombinação, a remixagem e a redistribuição.

Abstract

This article aims to analyze the characteristics of digital educational resources in the area of natural sciences, on the MEC RED platform, which aims to bring together the digital educational resources of the main Brazilian platforms. The characteristics of the metadata, the file formats, and the licenses for the use of the materials made available in the repository were analyzed. The main file formats made available combined with the use of more restrictive licenses do not favor the principles of Open Education, that is, sharing, recombination, remixing and redistribution.

¹ Manuel Gomes Neto Pós-Graduando em Computação Aplicada à Educação, USP, <mgneto@usp.br>.

² Ellen Francine Barbosa, <Instituto de Matemática e Ciência da Computação (ICMC-USP) São Carlos,

³ Raul Donaire G. Oliveira, <Instituto de Matemática e Ciência da Computação (ICMC-USP) São Carlos, Brasil>, <raul.oliveira@usp.br>.

1. Introdução

A educação científica é essencial ao desenvolvimento humano, sendo que a ciência deve ser entendida como um bem comum da humanidade. [UNESCO 1999]. Na concepção da Base Nacional Curricular Comum, “*a área de ciências da natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências*”. [Brasil 2018]

Na comparação entre 7 disciplinas, realizada pela Finep, Financiadora de Estudos e Projetos, vinculada ao Ministério da Ciência e Tecnologia e Inovação, a disciplina de ciências da natureza é a que desperta maior interesse entre os estudantes pesquisados [Finep 2017]. Apesar desse interesse, o Brasil não tem obtido bons resultados nas avaliações internacionais como PISA; e segundo o relatório da OCDE, o país vem mantendo os seus resultados desde 2006, sem que sejam observadas mudanças significativas. [PISA 2018]

Autores como Chagas (2001) e Martins (2002) corroboram a compreensão de que os conhecimentos científicos e tecnológicos são importantes para o entendimento das mudanças sociais, na resolução de problemas e para uma maior autonomia dos estudantes na tomada de decisões e construção do pensamento crítico.

Outro viés vem da perspectiva do movimento “CTS” (ciência, tecnologia e sociedade), esse termo cunhado foi cunhado na década de 1970 e traz como premissa a discussão política sobre a compreensão das discussões sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade e seu papel na formação dos cidadãos mais conscientes. [Auler e Bazzo 2001]

As tecnologias podem ser utilizadas como ferramentas para aprimorar o ensino-aprendizagem de ciências da natureza, ajudando na compreensão de temas de complexo entendimento. [Carvalho e Guimarães 2016]

Estes recursos podem estar armazenados em repositórios digitais que são: "*sistemas de informação que armazenam, preservam, divulgam e dão acesso à produção intelectual*

de comunidades" [IBICT 2005]. Os repositórios contribuem com a atividade docente, pois diminuem o tempo de busca de recursos na internet. [Marques 2019]

Este trabalho se propôs a verificar a disponibilidade de recursos educacionais digitais do componente curricular de ciências naturais na plataforma MEC RED, analisando as características dos metadados dos recursos encontrados, verificando se as informações obtidas são compatíveis com as características dos recursos educacionais abertos.

Esta análise poderá contribuir com os estudos sobre processos de curadoria dos repositórios de recursos digitais, a importância dos formatos de compartilhamento de arquivos e suas respectivas licenças de uso, evidenciando, assim, a função dessas características para a disseminação das políticas públicas de recursos abertos.

2. Referencial Teórico

A sociedade contemporânea vem sofrendo cada vez mais a influência da tecnologia, tanto que, desde a década de 1970, estudiosos já cunharam o termo “CTS”, ciência tecnologia e sociedade. [Aikenhead 2005] Essa influência também pode ser percebida nas mudanças significativas no processo de ensino-aprendizagem, principalmente com o apoio da Internet e das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). [Gadotti e Lambert 2016]

Os recursos tecnológicos permitem a produção, o acesso e o compartilhamento de uma série de materiais que pode ser utilizada como ferramenta de apoio aos processos de ensino-aprendizagem, como é o caso do Objetos de Aprendizagem [Carneiro e Silveira, 2014] que, segundo Wiley (2007), correspondem a “*qualquer recurso digital que pode ser reaproveitado para apoiar a aprendizagem*”, ou ainda, segundo a definição de McGreal (2004) “*qualquer coisa digital com objetivo educacional*”.

Quando os recursos educacionais são armazenados na Web, facilitam o acesso e ampliam as possibilidades de uso [Rocha *et al* 2011]. Esses repositórios podem tanto armazenar os recursos e seus metadados, como apenas os metadados, que permitem localizar estes recursos em outros locais. [Downes 2002], o que diferencia os repositórios dos referatórios.

Uma das questões em relação aos recursos educacionais é o processo de recuperação e reuso destes nos repositórios, que ocorre através da utilização dos metadados [Santos, Rapkiewicz e Wives 2010]. Segundo Hodge (2001), os metadados são “*conjuntos de informações estruturadas que descrevem, explicam, localizam ou facilitam recuperar, usar ou gerenciar um recurso de informação*”.

O estabelecimento de um padrão de metadados em um repositório de objetos educacionais está relacionado às atividades de armazenamento e recuperação de informações, sendo assim, quanto mais completas forem as informações fornecidas pelos metadados sobre um determinado recurso, mais ampla será a possibilidade de que ele possa ser encontrado [Silveira, Lopes e Thompsen 2015], no entanto, no trabalho realizado por Ferlin *et al* (2010), observamos a proposta do estabelecimento de um padrão mínimo de metadados para recuperação de objetos de aprendizagem. Estes atributos essenciais seriam: ID do objeto, título, idioma, descrição, localização, autor, data, formato, tamanho, tipo de recurso de aprendizagem e direitos.

A possibilidade de localização, recuperação, uso e reuso dos objetos de aprendizagem em repositórios torna esses recursos elementos muito importantes quando nos referimos às políticas de recursos educacionais abertos que vêm sendo implementadas nos últimos anos. [Heredia, Moraes e Vieira 2016]





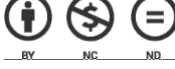

O início do movimento em torno dos Recursos Educacionais Abertos (REA) está associado a um encontro internacional realizado em Paris, na sede da UNESCO, em 2002 e a assinatura da Declaração de Paris sobre REAs em 2012 [UNESCO 2012]

O conceito de REA é focado nas características das licenças de uso, permitindo uma maior flexibilidade e uso legal de recursos didáticos e na abertura técnica, que favorece a utilização de formatos de recursos que favoreçam seu acesso e modificação, sem que sejam necessários softwares específicos [Grimm 2016].

As licenças de uso são a principal ferramenta para a diferenciação entre um recurso educacional aberto e qualquer outro recurso educacional. [Butcher 2011]

Na Figura 2.1 apresentamos as características das licenças de uso observadas na análise dos recursos digitais de ciências naturais disponíveis na plataforma MEC RED, com

objetivo de embasar a discussão sobre o melhor uso dentro de uma polícia de recursos abertos.

 <p>BY</p>	<p>Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis.</p>
 <p>BY SA</p>	<p>Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.</p>
 <p>BY NC</p>	<p>Esta licença permite a redistribuição, comercial e não comercial, desde que o trabalho seja distribuído inalterado e no seu todo, com crédito atribuído a você.</p>
 <p>BY NC</p>	<p>Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, e embora os novos trabalhos tenham de lhe atribuir o devido crédito e não possam ser usados para fins comerciais, os usuários não têm de licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos.</p>
 <p>BY NC SA</p>	<p>Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam a você o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.</p>
 <p>BY NC ND</p>	<p>Esta é a mais restritiva das nossas seis licenças principais, só permitindo que outros façam download dos seus trabalhos e os compartilhem desde que atribuam crédito a você, mas sem que possam alterá-los de nenhuma forma ou utilizá-los para fins comerciais.</p>
 <p>Free Software Free as in Freedom</p>	<p>A GPL é a licença para software livre com maior utilização. Ela se baseia em 4 liberdades: (1) a liberdade de executar o programa, para qualquer propósito; (2) a liberdade de estudar como o programa funciona e adaptá-lo às suas necessidades; (3) a liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo; e (4) a liberdade de aperfeiçoar o programa, e liberar suas modificações, de modo que toda a comunidade se beneficie delas.</p>
 <p>MIT Some Rights Reserved</p>	<p>A licença MIT permite que o software seja tratado sem restrições para o uso, modificação e distribuição. Desta forma, pode ser utilizada tanto em projetos de software livre, quanto em projeto de software proprietário. No texto desta licença não existe copyright, desta forma outros grupos podem modificar a licença, com o objetivo de atender as suas necessidades.</p>

Informações sobre as licenças disponíveis em: <https://br.creativecommons.org/licencas/> https://www.agtic.ufpr.br/pds-ufpr/ProcessoDemoisellePlugin/guidances/supportingmaterials/tiposLicencasSoftware_AD711F8B.html

Figura 2.1. Características das Licenças de uso dos recurso digitais de ciências disponíveis na plataforma MEC

Os recursos proprietários são aqueles que apresentam licenças que restringem seu uso à autorização dos autores das obras, como é o caso do *Copyright*, que segundo Alves e Pontes (2009) remonta, em termos legais, ao Estatuto da Rainha Ana (*Statute of Anne*), datado de 1709, e fez do *Copyright* um direito não mais dos editores, mas dos autores. Já

os Recursos Educacionais Abertos (REAs), podem ser definidos como “*materiais de ensino, aprendizado e pesquisa, fixados em qualquer suporte ou mídia, que estejam sob domínio público e licenciados de maneira aberta, permitindo que sejam utilizados ou adaptados por terceiros*” [UNESCO/COL, 2011].

A iniciativa Open Education Resorts - OER World Map, que mapeia iniciativas de compartilhamento de Recursos Educacionais Abertos em diversas partes do mundo, tem catalogados em seu banco de dados 40 repositórios e 22 referatórios brasileiros, tanto de iniciativas públicas como privadas.[OER World Map]

Como parte das políticas públicas de recursos educacionais abertos, foi criada em 2015 a plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais (MEC RED), com a proposta agregar iniciativas públicas e privadas de repositórios brasileiros, contando ainda com a contribuição individual de educadores, para a implementação de políticas públicas que incentivem à adoção dos recursos abertos nas variadas áreas, inclusive na educação básica.[MEC RED]

A iniciativa OER World Map define a Plataforma MEC RED como “*um repositório, referatório e rede social para provedores de conteúdo e professores da educação básica para compartilhar e criar coleções de recursos, abertos e fechados*”. [OER World Map]

Diante das questões apresentadas, nota-se a necessidade de estudos que analisem os processos de curadoria na produção, armazenamento, compartilhamento e reutilização dos recursos digitais, em particular nos repositórios governamentais para a indicação de estratégias de fortalecimento das políticas públicas, com ênfase na adoção de recursos abertos.

Na próxima seção apresentaremos como ocorreu o processo de seleção da plataforma de recursos digitais, o método de pesquisa dos objetos de aprendizagem e o método de seleção e coleta dos metadados que serviram de base para as análises apresentadas ao longo do estudo.

3. Metodologia

3.1 Processo de seleção do repositório

A escolha do repositório se deu com base na premissa de que a plataforma MEC RED visa “reunir recursos educacionais digitais de diferentes parceiros, tanto iniciativas públicas e privadas, além de receber a contribuição dos próprios usuários cadastrados”, o que possibilitou a análise de um grande número de materiais de diferentes fontes. Outro facilitador foi de que o processo de navegação na plataforma ocorre de forma bastante intuitiva, pois já na página inicial (Figura 3.1.), é possível fazer o cadastro, realizar o login, publicar e realizar a busca por recursos.



Figura 3.1. - Visão geral da Plataforma MEC RED -

<https://plataformaintegrada.mec.gov.br/home>

3.2 Método de pesquisa no repositório

A pesquisa foi realizada de forma exploratória, utilizando a hierarquia descrita na Figura 3.2., iniciando pelo acesso à área de trabalho da página inicial (<https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>), onde encontramos uma barra de pesquisa

denominada “o que está buscando” sendo possível realizar a busca por por três diferentes categorias: “recursos”, “coleções” e “usuários”.



Figura 3.2. Hierarquia de pesquisa para coleta de dados

Ao clicar no botão de pesquisa, em forma de lupa, o usuário é direcionado para a um menu lateral, denominado “filtro”, Figura 3.3., onde é possível observar um conjunto de ícones que permitem a localização dos recursos no repositório. O filtro pode ser utilizado para refinar a busca por “componentes curriculares”, “tipos de recurso”, “etapas de ensino”, “idiomas”, “palavra-chave”.

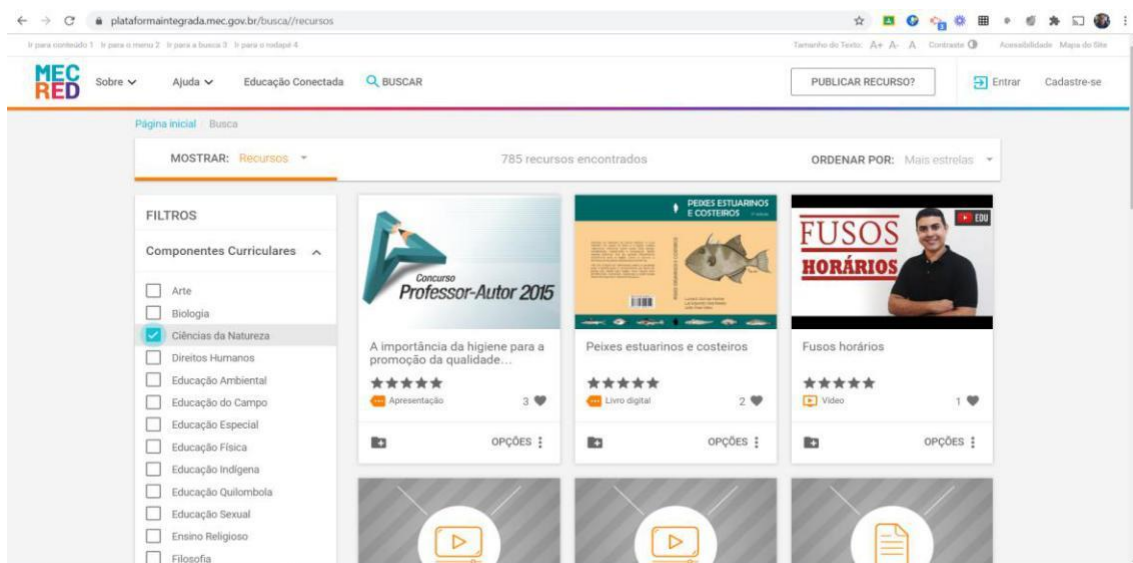


Figura 3.3. Resultado da busca com o filtro Ciências da Natureza na Plataforma MEC RED

Como o objetivo foi realizar uma pesquisa ampla, para verificar todos os recursos digitais relacionados ao componente curricular disponíveis no repositório, selecionamos no filtro o campo componentes curriculares e depois o componente curricular de ciências da natureza. A pesquisa retorna uma página de resultados onde os recursos são classificados por padrão pela categoria “mais estrelas”, que ordena os recursos de acordo com a avaliação dos usuários. É possível alterar essa classificação utilizando o campo “ordenar por”, localizado no canto superior direito, ao lado do resultado, com a quantidade de recursos retornados pela busca. Para acesso ao recurso escolhido, basta clicar na figura correspondente a ele na lista de resultados. Ao abrir o recurso, é possível ter acesso aos metadados, obrigatórios e opcionais, que descrevem suas características.(Tabela 3.1.)

Tabela 3.1. Lista de metadados do cadastro de recursos digitais na plataforma MEC RED

Metadados	* Campos obrigatórios
Tipo de Recurso	*
Componentes Curriculares	*
Outras Temáticas	
Etapas de Ensino	*
Palavras-chaves	*
Descrição	*
Autoria	*
Enviado por	*
Tamanho	
Idioma	*
Formato	
Data de Envio	
Modificado em	

Tipo de Licença	*
-----------------	---

3.3 Seleção de Atributos para análise

Para a seleção dos atributos que seriam coletados para análise dos recursos digitais da plataforma MEC RED, tomamos o estudo realizado por Oliveira e Barbosa (2019) e o padrão mínimo de metadados proposto por Ferlin *et al.* (2010) e na comparação com os metadados obrigatórios no cadastro dos recursos educacionais na plataforma MEC RED (Tabela 3.1.) e selecionamos um conjunto de atributos de metadados para coleta e análise. (Tabela 3.2.) <http://bit.ly/3qbXjfa>

Tabela 3.2. Atributos para análise de metadados na plataforma MEC RED

Categoria	Parâmetro	Descrição
Geral	Identificador	Um rótulo globalmente único que identifica este objeto de aprendizagem.
	Título	Nome dado a este objeto de aprendizagem.
	Repositório	Nome do repositório onde o objeto é alocado
	Idioma	O idioma primário usado neste objeto de aprendizagem para se comunicar com o usuário pretendido
	Descrição	Uma descrição textual do conteúdo deste objeto de aprendizagem
	Autor	Essas entidades (pessoas, organizações) que contribuíram para o estado deste objeto de aprendizagem durante sua vida ciclo (criação, edição, publicação).
Técnica	Formato	Tipo (s) de dados técnicos deste objeto de aprendizagem. Este elemento de dados deve ser usado para identificar o software necessário para acessar o objeto de aprendizagem
	Local	Uma sequência de caracteres que é usada para acessar este objeto de aprendizagem, um URL (Identificador de recurso universal)
Educação	Tipo de Recurso	Tipo específico de objeto de aprendizagem. Exemplos: exercício, simulação, gráfico, apresentação, livro, mesa, teste
	Usuário Alvo	Categoria(s) de usuário(s) a que são destinados os recursos educacionais
	Eixo Estruturante	Organiza os objetos educacionais em categorias de acordo com o conteúdo dos materiais.
Direitos	Licença de uso	Qual licença é aplicada ao uso deste objeto de aprendizagem

Uma das adaptações realizadas foi a adição do atributo “eixo estruturante” para agrupar os recursos nas categorias: “vida ambiente e saúde”, “cosmos espaço e tempo”, “matéria energia e suas transformações”, “educação inclusiva”, “educação em valores”, “formação de professores”.

Os eixos “vida ambiente e saúde”, “cosmos espaço e tempo”, “matéria energia e suas transformações” foram escolhidos por fazerem parte da organização dos conteúdos tanto na BNCC [Brasil 2018] como no Currículo da Cidade de São Paulo [São Paulo 2019], já os eixos “educação inclusiva”, “educação em valores”, “formação de professores” foram propostos para agrupar os recursos que não se enquadraram nos padrões anteriores.

A análise exploratória da plataforma MEC RED, aliada ao estabelecimento de padrões claros de coleta e análise dos metadados, permitiram uma maior compreensão sobre as características dos recursos digitais de ciências da natureza, tais como: os tipos de recursos disponíveis, o público-alvo, as licenças de uso e os formatos utilizados para disponibilização desses recursos.

A apresentação e interpretação destes metadados coletados pode ser observada na próxima seção, onde também discutiremos as correlações que puderam ser observadas quando observamos questões similares presentes na literatura analisada.

4. Resultados

4.1 Recursos educacionais digitais de ciências naturais

Foi possível observar que dos componentes curriculares da educação básica, o de ciências da natureza ocupa apenas o 7º lugar em número de recursos disponibilizados na plataforma MEC RED , ficando à frente apenas do componente arte, conforme podemos observar na Figura 4.1..

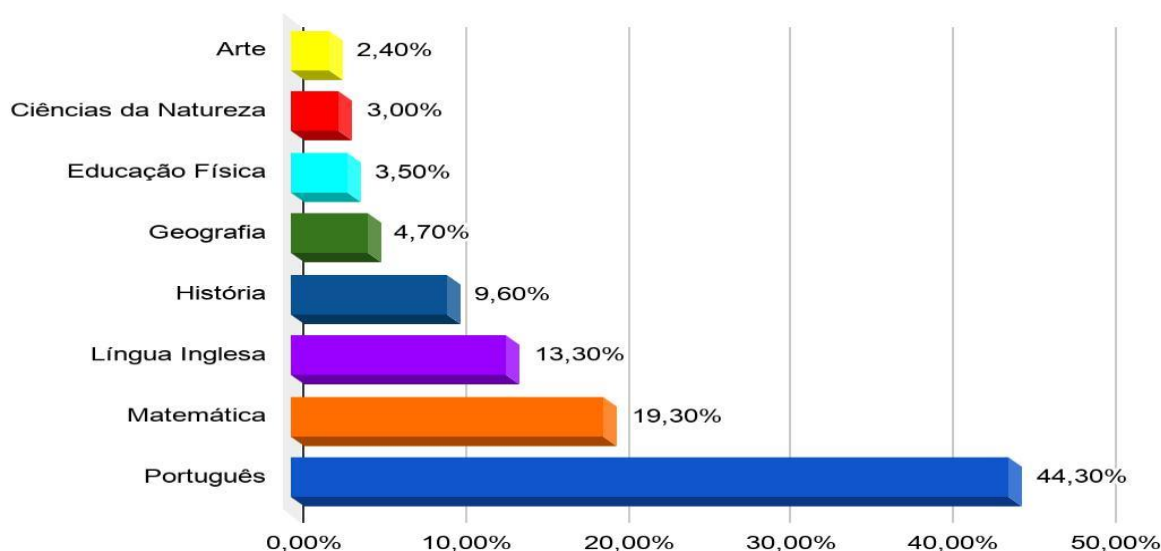


Figura 4.1 Recursos digitais por componente curricular da educação básica na Plataforma MEC RED

Utilizando a mesma metodologia de pesquisa adotada neste trabalho para a plataforma MEC RED, realizamos uma análise preliminar dos repositórios das instituições parceiras (Tabela 4.1.) e foi possível verificar que o número de recursos do componente curricular de ciências da natureza apresenta diferenças com aquele referenciado na plataforma MEC RED, o que pode denotar que não ocorreu a importação de todos os recursos das instituições parceiras, fato este que pode estar ligado, por exemplo, a problemas na importação de metadados, indicação que esse requisito merece uma análise mais aprofundada.

Tabela 4.1 Comparação preliminar dos recursos educacionais digitais de ciências entre a plataforma MEC RED e de repositórios parceiros

Repositório	Quantidade de recurso de ciências naturais disponíveis
Plataforma MEC RED	786
Portal do Professor	555307
Escola Digital	3131
REliA	46

MEC RED \cap REliA	67
MEC RED \cap Portal do Professor	0
MEC RED \cap Escola Digital	220

4.2 Categorias dos recursos digitais de ciências da natureza

Os recursos digitais de ciências da natureza estavam divididos em 14 categorias das 16 presentes no repositório, conforme podemos observar na Figura 4.2., sendo que as categorias “plano de aula” e “experimento prático” não apresentaram nenhum recurso listado.

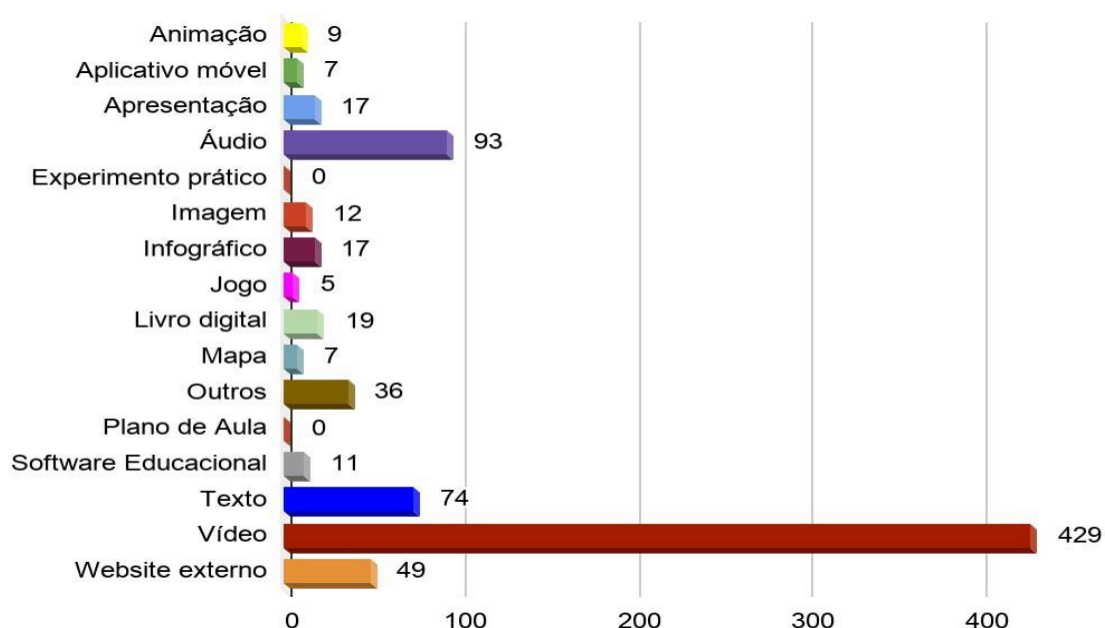


Figura 4.2. Análise das Categorias de Recursos Digitais de Ciências Naturais na Plataforma MEC RED

Durante a análise dos dados, foi possível observar que existe uma concentração dos recursos em algumas categorias; o que demonstra que apesar do grande número de recursos presentes nos repositórios parceiros, uma baixa diversidade de materiais ainda está referenciada no repositório. Dentro desta perspectiva, 54,6% dos recursos analisados são disponibilizados sob a forma de vídeo, evidenciando a importância cada vez maior

dos recursos audiovisuais no processo de aprendizagem, tendo em vista que esse tipo de recurso está mais presente no cotidiano das pessoas, que vêm passando de simples consumidores para produtores de conteúdo.

Observamos também que existe um foco na produção de conteúdos pelos chamados Youtubers, que estão atraindo substancialmente a atenção, não só com vídeos de entretenimento, bem como com a criação e compartilhamento de conteúdos educacionais, o que possibilitou ao Brasil ser o primeiro país fora dos Estados Unidos a receber uma versão do Projeto Youtube Edu, que hoje conta com 430 mil inscritos e 98 canais de produção de conteúdos, tanto para os ensinos fundamental e médio.

O número de arquivos de áudio disponíveis no repositório também chama a atenção, 11,8% do total de recursos analisados, demonstrando existência de uma demanda por esse tipo de recurso, como pode ser observado na pesquisa sobre tendências do podcast no Brasil, onde 34% dos entrevistados acreditam que o tema da educação ainda é pouco explorado nas plataformas de conteúdos de áudio.

Analisando a categoria “outros” é possível perceber que os recursos listados são textos disponíveis em diferentes formatos de arquivo, isso demonstra que esses recursos poderiam ser relacionados na categoria “texto”. Essa pode ser uma evidência da necessidade do aprimoramento da curadoria digital que pode envolver a curadoria por intervenção humana e por algoritmo curador.[Barros 2014]

4.3 Análise do público-alvo

Podemos perceber, analisando a Figura 4.3., uma prevalência na quantidade de recursos digitais destinados ao ensino médio seguidos pelo Ensino Fundamental II e logo em seguida pelo Ensino Superior.

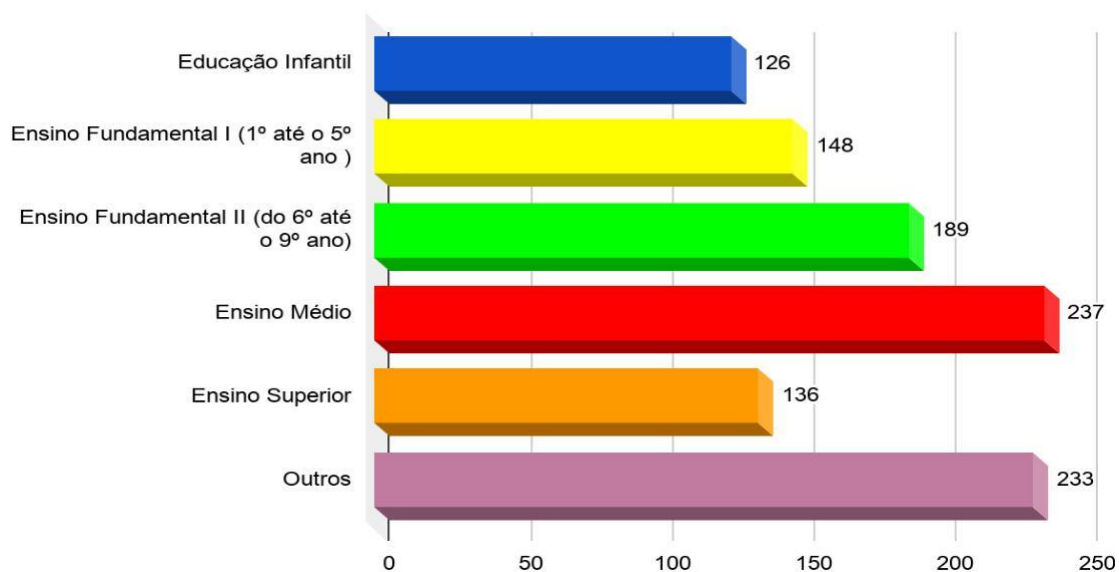


Figura 4.3. Quantidade de Recursos Digitais por Público Alvo

Como a somatória da quantidade de recursos é superior ao número de recursos listados no resultado da busca, isso pode demonstrar que alguns recursos estão cadastrados para utilização por mais de um público alvo.

Nessa categoria também observamos a presença de um grande número de recursos listados como “outros” o que também pode demonstrar a necessidade da revisão da curadoria deste item.

4.4 Análise da distribuição dos recursos digitais por público-alvo

A Figura 4.4. apresenta a distribuição dos tipos de recursos digitais presentes na plataforma MEC RED em relação ao metadado “público-alvo”. O recurso digital prevalente em praticamente todos os públicos é o vídeo, com exceção do Ensino Superior onde os recursos de áudio aparecem em maior quantidade.

Em relação aos recursos de áudio, é possível perceber uma disponibilidade maior para os ensinos médio e superior, sendo que esse recurso poderia ser também explorado para outras faixas etárias, contribuindo para o processo de aquisição das linguagens dos alunos com dificuldades no domínio da linguagem escrita.

Os recursos de texto, por sua vez, estão distribuídos praticamente de forma equitativa, a não ser na educação infantil, o que é compreensível tendo em vista o fato de crianças nessa faixa etária ainda estarem adquirindo as habilidades de leitura e escrita. Isso ocorre também com o recurso vídeo, com a diferença que esse tipo de recurso, por sua disponibilidade no repositório, aparentemente, ainda é pouco explorado no contexto educativo no ensino superior.

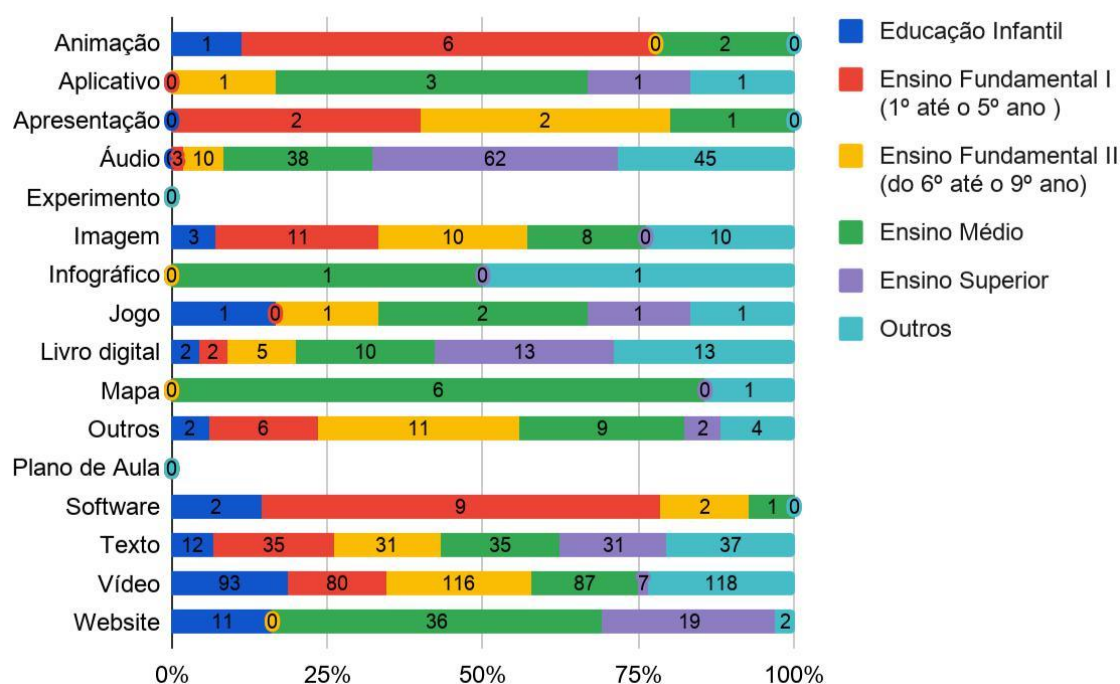


Figura 4.4. Quantidade de Recursos Digitais por Público Alvo na Plataforma MEC RED

4.5 Análise dos recursos educacionais digitais por eixo estruturante na Plataforma MEC RED

Podemos verificar que mais da metade dos recursos analisados, Figura 4.5., apresentava temáticas que se relacionavam ao eixo vida, ambiente e saúde o que denota uma preocupação com a aprendizagem desta temática, que pode ter uma relação com a visibilidade que temas como o desenvolvimento sustentável e a relação entre a degradação ambiental e o aparecimento de doenças vem alcançando nos últimos anos.

Os recursos destinados à formação de professores aparecem em segundo lugar, no entanto as temáticas abordadas estavam relacionadas com questões diferentes das ciências da

natureza, mas apareciam relacionados como recursos desse componente curricular, pois era uma das palavras-chaves listadas na descrição do recurso.

Um número expressivo de recursos estava relacionado ao eixo cosmos, espaço e tempo, uma demonstração do interesse por esse tema.

Apesar do interesse dos alunos pelo tema matéria, energia e suas transformações, a quantidade de recursos digitais disponíveis sobre o tema ainda não é expressiva.

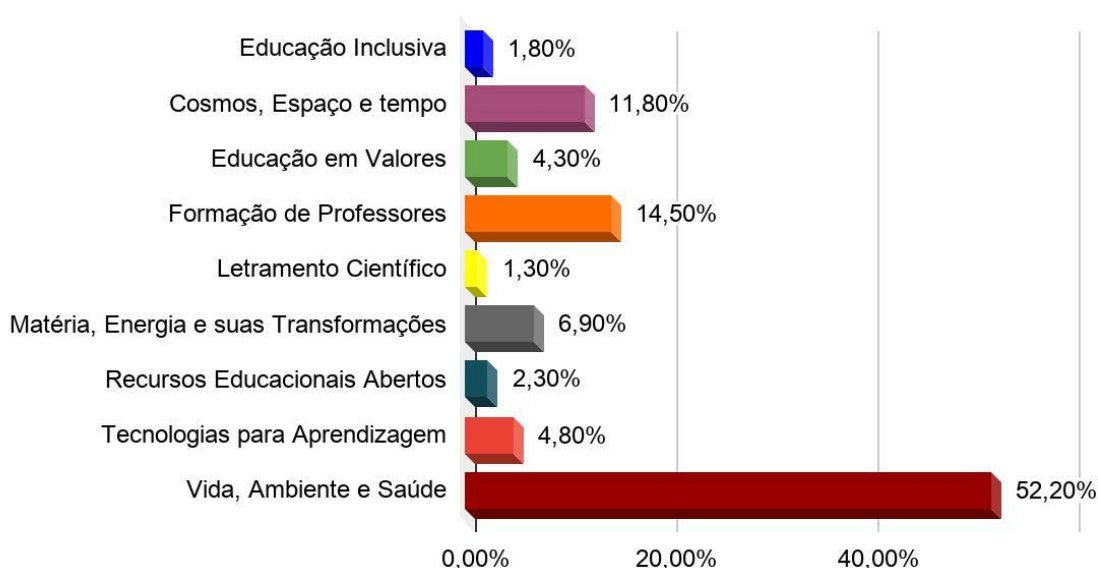


Figura 4.5. Recursos educacionais digitais por eixo estruturante na Plataforma MEC RED

4.6 Formatos do recursos disponíveis na plataforma MEC RED

A observação das características dos formatos digitais dos arquivos, Figura 4.6., permitiu verificar alguns pontos importantes, como por exemplo, 79% dos recursos analisados não apresentavam a descrição do formato na plataforma MEC RED. Em outros arquivos a descrição do formato não é clara, pois apresenta os chamados Mime Types que são identificadores padrão usados para classificar arquivos de dados na web. Consideramos que a informação poderia ficar mais clara ao usuário com a apresentação da extensão do arquivo.

Verificando os formatos dos arquivos dos recursos digitais nos repositórios de origem, Figura 4.7., observamos que em sua maioria só é possível verificar a informação através

do *download*, no entanto a percepção, com a análise dos dados nesses repositórios, é que existe uma preocupação com a disponibilização dos recursos em formatos abertos.

Os recursos digitais em formato de texto correspondem a 9,4% do total de materiais analisados. Podemos considerar que praticamente a totalidade desses recursos foi compartilhado no formato de arquivo PDF, pois apenas um dos materiais analisados permitiu o *download* no formato opendocument (ODT), ou seja um formato aberto de compartilhamento de arquivos de texto.

Apesar dos arquivos PDF serem empregados comumente para arquivamento de objetos em repositórios, por permitir uma maior estabilidade e durabilidade dos arquivos, como descrito por Venturini (2014), esse formato não favorece à reutilização e à remixagem dos materiais, pois é necessária a conversão desses arquivos em outros formatos de texto para que possam ser manipulados, o que pode ser favorecido pelo uso de formatos abertos de arquivos de texto.

A utilização de formatos abertos pode estimular o uso e compartilhamento dos recursos digitais nos diferentes formatos, inclusive formato texto, pois facilitariam a reutilização e a remixagem desses materiais sem a necessidade de utilização de softwares específicos para sua edição.

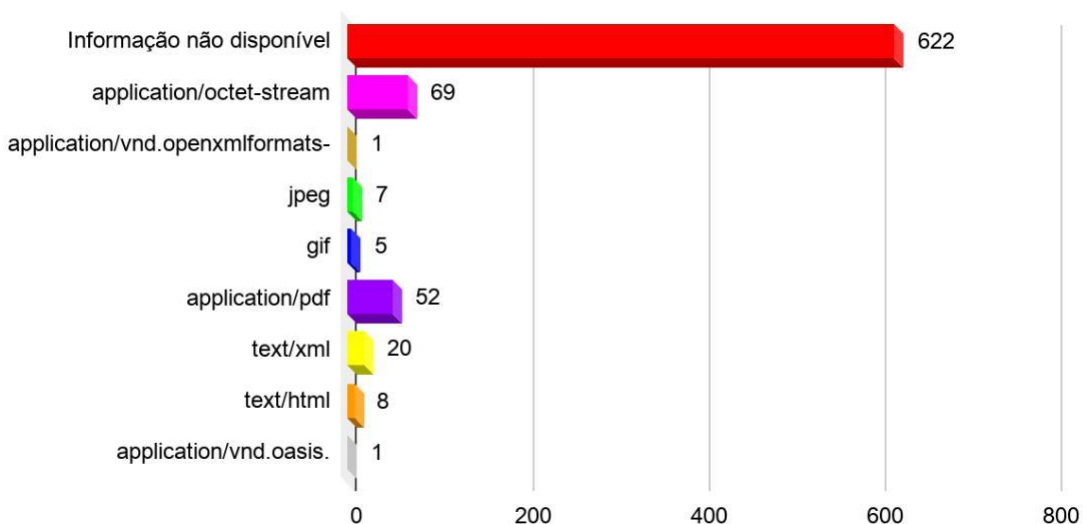


Figura 4.6. Formatos dos recursos de ciências naturais na plataforma MEC RED

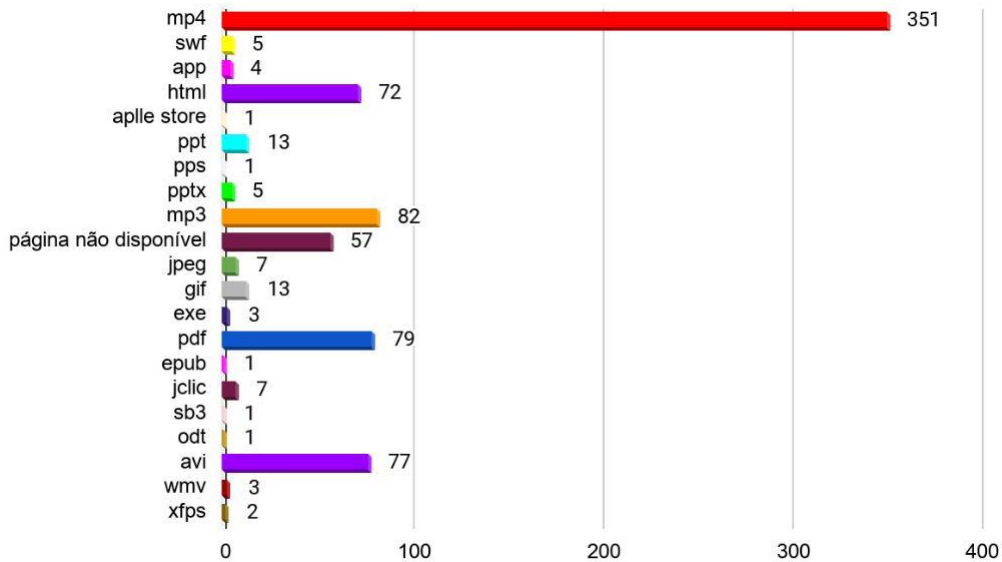


Figura 4.7. Formatos do recursos disponíveis nos repositórios originais dos recursos

4.7 Análise das licenças de uso dos recursos educacionais digitais de ciências naturais na Plataforma MEC RED

A análise dos resultados da pesquisa corrobora uma das conclusões do trabalho realizado por Farley (2011), sobre a necessidade de uma melhor divulgação das políticas de direitos autorais nos repositórios de objetos de aprendizagem, facilitando o processo de decisão dos usuários sobre as melhores práticas de utilização dos recursos.

Uma das percepções foi de que o filtro de pesquisa na plataforma não contempla as licenças de uso, essa informação somente está disponível quando os recursos são acessados individualmente, podendo inibir o uso dos recursos pelos usuários por conta da dificuldade de identificação dos seus direitos de uso.

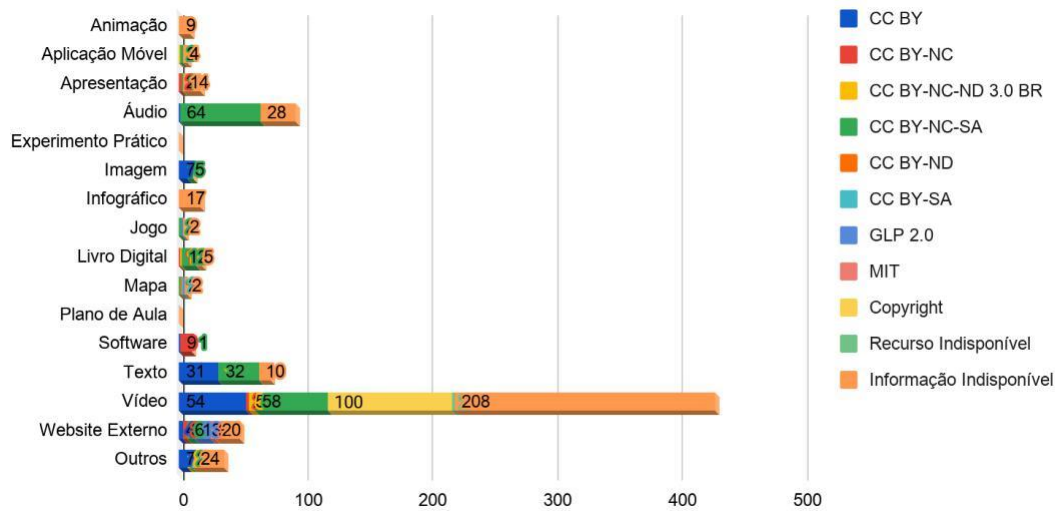


Figura 4.8. Licenças de uso por tipo de recurso na Plataforma MEC RED

O OER World Map define a plataforma MEC RED como “*um repositório, referatório e rede social para provedores de conteúdo e professores da educação básica para compartilhar e criar coleções de recursos, abertos e fechados*”. Sendo assim é previsível que fossem encontrados recursos com diferentes tipos de licenças de uso, tanto as mais abertas, como é o caso da licença CC BY, como as mais fechadas onde está enquadrado o *Copyright*, como é possível observar na Figura 4.8..

No caso dos vídeos 13,51% possuem a Licença CC BY-NC-SA que, mesmo sendo uma das licenças abertas, apresenta algumas restrições, principalmente por conta que o compartilhamento do recurso deve seguir a mesma licença.

Apesar de observamos que 12,58% dos vídeos estão listados no repositório com a licença CC BY, de acordo com as nossas pesquisas, essa informação não condiz com os recursos nos repositórios originais, pois a maior parte dos hiperlinks são direcionados para a plataforma do Youtube, cuja licença padrão não apresenta essa característica de abertura. Cabe aqui uma diferenciação entre as licenças Creative Commons, e a licença padrão do YouTube. Nesta última, o proprietário do recurso original tem o direito de proibir sua reprodução e reutilização. Já com o uso das licenças Creative Commons é possível o compartilhamento, reutilização e até a remixagem produzindo novos materiais.

Outra informação relevante é que 48,48% dos vídeos referenciados no repositório não apresentam o metadado referente à licença de uso, no entanto, como esses recursos estão hospedados na plataforma do Youtube, esse dado nos leva a inferir que esses recursos estão licenciados de acordo com a sua licença padrão da plataforma, além de 23,31% dos vídeos do repositório serem listados como *Copyright*, ou seja utilizam uma licença de uso proprietário que restringe muito o seu uso, pois é necessária a autorização do autor inclusive para a reprodução.

É possível também perceber que existe um certo grau de desconhecimento sobre as licenças de uso de determinados recursos que são disponibilizados com licenças Creative Commons quando suas características originais são de licenças proprietárias.

Mesmo em relação às instituições parceiras, Figura 4.9., percebemos problemas em relação às licenças de uso dos recursos, 43,38% não apresentam a licença de uso disponível.

Em relação aos recursos compartilhados PNAIC, Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, praticamente todos os recursos são disponibilizados com a licença CC BY, no entanto uma análise dos recursos em seus repositórios originais permitiu verificar uma discrepância entre as licenças. Já a licença mais utilizada pelos usuários da plataforma é a CC BY-NC-SA, assim como ocorre com dois dos parceiros, o que demonstra que ainda existe uma predileção pelo uso de licenças Creative Commons menos abertas.

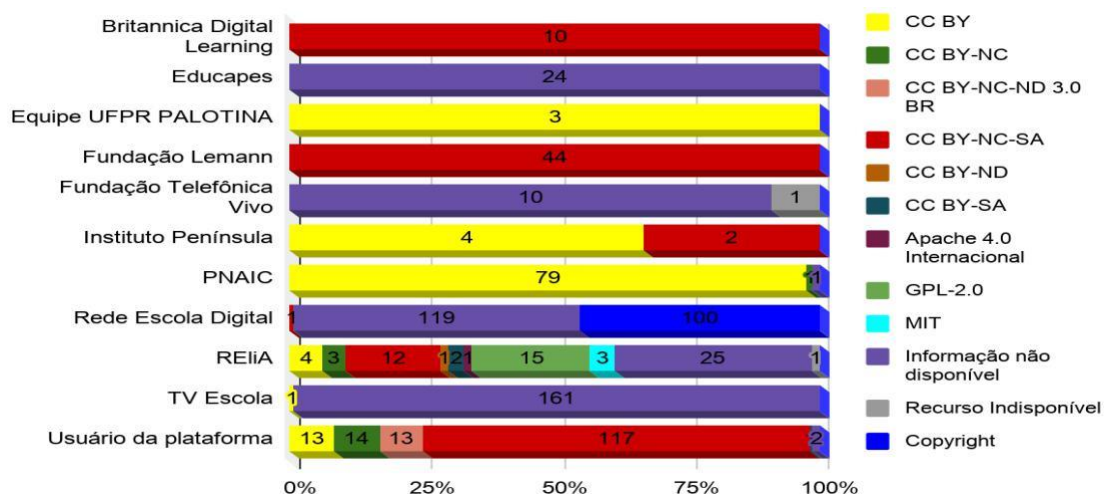


Figura 4.9. Licenças de uso dos recursos digitais nas plataformas parceiras

Nesta seção apresentamos os resultados obtidos ao longo do estudo, que permitiram uma visão mais ampla das características dos recursos digitais de ciências naturais na plataforma MEC RED, sob diferentes aspectos e, também, apontaram possibilidades de ampliação do trabalho realizado. Na próxima e última seção podemos observar nossas conclusões finais.

5 Conclusões

Este estudo permitiu verificar que ainda existe uma defasagem na disponibilização de recursos educacionais digitais. Essa defasagem permeia todas as disciplinas, inclusive o componente curricular de ciências da natureza, o que demanda a necessidade de um maior incentivo na sua produção e compartilhamento. Notamos ainda que, além de pouca diversidade do número de recursos nas categorias analisadas, com uma concentração perceptível nos recursos de vídeo e textos, observamos que o conteúdo analisado presente no repositório carece de uma maior atenção quanto à classificação das licenças, haja vista que em sua maior parte existem lacunas referentes às informações de direitos de uso ou as informações presentes não estão suficientemente claras para os usuários.

Percebemos a pujante necessidade de uma maior atenção em relação aos metadados dos recursos disponibilizados no repositório, visto que uma grande quantidade não apresentava informações completas, o que torna a sua busca ineficiente, ademais, pode também provocar interpretações equivocadas sobre o grau de abertura desses recursos para uso.

O grau de abertura dos recursos pode ser verificado pelos tipos de licença de uso empregados. A ausência desse tipo de metadado, ou o seu uso incorreto, pode

acarretar questionamentos quanto à possibilidade de uso, compartilhamento e remixagem.

Muito embora o escopo da plataforma não especifique a exclusividade de disponibilização de recursos abertos, percebemos que existe uma prevalência de recursos com formatos de compartilhamento e licenças de uso mais restritivas contrárias às políticas de recursos educacionais abertos, que vêm sendo preconizadas nos últimos anos.

A adoção de políticas de produção, uso e compartilhamento de recursos educacionais abertos favorecem à uma maior interoperabilidade desses recursos em diferentes meios, contudo verificamos a necessidade do aprimoramento dos processos de curadoria dos recursos digitais disponibilizados, principalmente nos repositórios públicos, gerando uma maior confiabilidade nessas plataformas.

Referências

- Aikenhead, G. (2005). Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. *Educación Química*, 16(2), 114–124. Disponível em: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/66121/58033>
- Alves, M. A.S; Pontes, L. M.. O direito de autor como um direito de propriedade: um estudo histórico da origem do copyright e do droit d’auteur. In: CONPEDI – Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito (org). *Anais do XVIII Congresso Nacional do CONPEDI*. São Paulo: Fundação Boiteux. 2009, p. 9870-9890. Disponível em: http://www.publicadireito.com.br/conpedi/manaus/arquivos/Anais/sao_paulo/2535.pdf. Acesso em: 03/12/2020
- Auler, D.; Bazzo, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p.1-13, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/01.pdf>
- Barros, N. N. (2014). Apropriação da curadoria na web por uma empresa de mídia tradicional: um caso de convergência entre narrativa e banco de dados. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/269454/1/Barros_NayaraNataliade_M.pdf
- Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
- Butcher, Niel. A Basic guide to open educational resources (OER). Edited by Asha Kanwar (COL) and Stamenka Uvalic-Trumbic (UNESCO). Commonwealth of Learning & UNESCO, 2011. Disponível em: <http://www.col.org/resources/publications/Pages/detail.aspx?PID=357>
- Carneiro, M.L.F.; Silveira, M.S. “Objetos de Aprendizagem como elementos facilitadores na Educação a Distância”. In: *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 4, p. 235-260. 2014 Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358-er-esp-04-00235.pdf>. Acesso em: 03/12/2020.
- Carvalho, L. J.; Guimarães, C. R. P. Tecnologia: um recurso facilitador do ensino de Ciências e Biologia. In: *Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional*, Anais... v. 9, n. 1. 2016. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/8152/2/TecnologiaRecursoEnsino.pdf>
- Chagas, I. (2001). Utilização da Internet na Aprendizagem da Ciência – Que Caminhos Seguir?. *Inovação*, 14, 3. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/index.html/Utilizacao%20educativa%20da%20InternetINOVA CAO.pdf>
- Creative Commons Brasil. Disponível em: <https://br.creativecommons.org/>. Acesso em: 03/12/2020
- Downes, S. Design and reusability of learning objects in an academic context: a new economy of education? Moncton: National Research Council, 2002. Disponível em: <http://ww.downes.ca/files/milan.doc>
- Fontes, A. e I. Silva (2004). *Uma Nova Forma de Aprender Ciências – A Educação em Ciência / Tecnologia / Sociedade (CTS)*. Porto: Edições ASA
- Gadotti, A. C.; Lambert, E. L., O uso das tecnologias da informação e comunicação no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes de educação a distância. *Revista Maiêutica*. Indaial, v. 4, n. 1, p. 81-89,

2016. Disponível em: https://189-016-006-142.asselvi.edu.br/index.php/MAD_EaD/article/viewFile/1562/698. Acesso em: 03/12/2020
- Grimm, G.H. Sistematização de recurso educacional aberto. *Blucher Design Proceedings*. v. 2. n.9, p. 2259-2268 . 2016. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/ped2016/0193.pdf>
- Heredia, J. M., Moraes, M., & Vieira, E. M. F. (2016). Da EaD aos REAs: considerações sobre a disponibilização de materiais da UAB em acesso aberto. SIED: EnPED-Simpósio Internacional de Educação a Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância. Disponível em: <http://www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2016/article/view/1591/821>
- Hodge, G. (2001). *Metadata made simpler: a guide for libraries*, Bethesda, MD: National Information Standards Organizations, 15p.. Disponível em: http://gjfb0520.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/banon/2004/04.21.12.47/doc/Metadata_simpler.pdf. Acesso em: 03/12/2020
- Ferlin, J. Kemczinski, A., Murakami, E., Da, M. e Hounsell, M.. (2010). Metadados Essenciais: Uma Metodologia para Catalogação de Objetos de Aprendizagem no Repositório Digital ROAI. In *In Conference: Workshop Informática na Escola (WIE 2010)*. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2037/1799>
- Martins, I. (2002). Problemas e Perspectivas Sobre a Integração CTS no Sistema Educativo Português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1, 1. Em <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf>
- McGreal, R. (2004) Learning objects: A practical definition. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*. v. 9, n. 1. Disponível em: <https://auspace.athabasca.ca/bitstream/handle/2149/227/Practical%20definition.doc?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 03/12/2020.
- OER World Map Disponível em: <https://oerworldmap.org/resource/> Acesso em: 03/12/2020
- Oliveira, R. D. G. ; Barbosa, E. F.. (2019) Open Educational Resources for Software Engineering: an Overview. Em: *XXIV Congresso Internacional de Informática Educativa (TISE 2019)*, p. 90-99..] Disponível em: http://www.tise.cl/Volumen15/TISE2019/TISE_2019_paper_67.pdf. Acesso em: 03/12/2020
- PISA, (2018). *Results Combined Executive Summaries VOLUME I, II & III*. Disponível em: https://www.oecd.org/pisa/Combined_Executive_Summaries_PISA_2018.pdf
- Plataforma Integrada MEC RED. Disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/home>. Acesso em: 03/12/2020.
- Revista Finep (2017) nº 23. Disponível em: <http://finep.gov.br/images/revista/revista23/index.html#p=43>. Acesso em:
- Rocha, F. L. et al. (2011) Repositórios de objetos de aprendizagem: um estudo exploratório. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO*, 22. Anais eletrônicos... Aracaju, SE: SBIE, 2011. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1598/1363>. Acesso em: 16 jun. 2017.
- São Paulo (SP). (2019) Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. Currículo da cidade : Ensino Fundamental : componente curricular : Ciências da Natureza. – 2.ed. – São Paulo : SME /

COPEDE. Disponível em: <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/cc-ef-ciencias-naturais.pdf>. Acesso em: 03/12/2020

Silveira, B., K.; Lopes, L., L.; Thompsen P.. (2015) T.g-TEC: Uma ferramenta para busca de Tecnologias Educacionais g-TEC: A Tool for Educational Technologies Search.. Disponível: <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/17352>. Acesso em: 03/12/2020

Santos, N. S. R. S, Rapkiewicz, C. E., Wives, L. K. TAXOA – Uma proposta de integração de conteúdos e metadados para padronização de Objetos de Aprendizagem. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1544/1309>

UNESCO (1999). Declaración de Budapest sobre la Ciencia y el uso del saber científico. Conferência Mundial Sobre la Ciencia para el siglo XXI: Un nuevo compromiso, Budapest (Hungria). Disponível em <http://www.camposoei.org/salactsi/budapestde.htm>

UNESCO (2012). Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. Declaração REA de Paris. Paris: UNESCO,. Disponível em: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/CI/WPFD2009/Portuguese_Declaration.html

UNESCO/COL (2011). Guidelines for open educational resources (OER) in higher education. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/resources/publications-and-communication-materials/publications/full-list/guidelines-for-open-educational-resources-oer-in-higher-education/>. Acesso em: 03/12/2020

Venturini, J.. (2014) Recursos educacionais abertos no Brasil: o campo, os recursos e sua apropriação em sala de aula / Jamila Venturini. -- Vol. 11. -- São Paulo : Ação Educativa, 2014. Disponível em: <http://www.cest.poli.usp.br/wp-content/uploads/2014/05/Jamila-REA-Apresenta%C3%A7%C3%A3o-USP.pdf>

Wiley, D. A.(2007). The learning objects literature. In Handbook of Research on Educational Communication and Technology. Springer-Verlag New York,. Disponível em: <https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9780203880869>. Acesso em: 03/12/2020