

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL

**Análise da apropriação de objetos de aprendizagem em minicursos temáticos
desenvolvidos por licenciandos em Química**

Bruna Ducret de Souza

Ribeirão Preto

2022

Bruna Ducret de Souza

Análise da apropriação de objetos de aprendizagem em minicursos temáticos
desenvolvidos por licenciandos em Química

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) da USP, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Maurício dos Santos Matos

Ribeirão Preto

2022

“Qual é a maior lição que uma mulher pode aprender?”

Que desde o primeiro dia, ela sempre teve tudo o que precisa dentro de si mesma. Foi o mundo que a convenceu que ela não tinha.”

Rupi Kaur

Dedico este trabalho aos meus pais apoiadores e incentivadores dos meus estudos. À minha filha Marina, meu amor e motivo pelo qual desejo ser uma pessoa melhor a cada dia.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Pacelle e Kátia, que sempre acreditaram em mim e nunca me deixaram desistir dos meus sonhos. Me incentivaram e apoiaram durante toda a minha graduação e pós-graduação, nunca saíram do meu lado. Sou eternamente grata por todo esse amor e cuidado.

Ao meu orientador Prof. Dr. Maurício dos Santos Matos, por toda a paciência, pelos ensinamentos, por ter aberto portas para mim. Minha eterna admiração por sua competência como professor e pesquisador, e gratidão pelos conhecimentos que me transmitiu nestes anos.

À minha filha Marina, que, por muitas vezes, precisou compreender os momentos que precisei me ausentar para aprimorar meus estudos e lutar todos os dias para lhe oferecer o melhor de mim e o melhor da vida. Agradeço por sua compreensão e companheirismo durante as minhas batalhas como mãe solo que possui um amor infinito por sua filha. Sem você nada disso teria sentido.

À minha irmã Stéfani, a primeira amiga que a vida me deu, que sempre apoiou a minha carreira e os meus estudos e que está presente em todos os momentos da minha vida, compartilhando comigo as melhores risadas e conversas. Sorte a minha ter você como irmã, você é luz por onde passa!

À minha psicóloga e amiga Juliana, que me ouviu por tantas horas, em tantos altos e baixos, sempre me mostrando caminhos diferentes, acalmando minha mente, meu coração e minha vida.

À minha amiga Solange Elizabeth Pereira da Silva (in memoriam), uma grande incentivadora do meu trabalho e dos meus estudos na carreira docente. Mãe, negra, professora, escritora, ativista, um grande exemplo e inspiração para a educação do nosso país.

Aos meus amigos do PROFQUI, que compartilharam comigo os desafios e as alegrias deste mestrado. Diminuíram a distância entre Campinas e Ribeirão Preto nos meus sábados com risadas e companheirismo. Em especial, Ellen, Edileuza, Camila, Cibele e Aline, que levarei para sempre em meu coração!

Ao meu querido Eduardo, que mesmo à distância, compartilha momentos da vida comigo, há 13 anos. Obrigada pela super ajuda nesta reta final e por estar sempre comigo!

À USP e aos docentes que abraçaram o PROFQUI, nos acolheram, compartilharam grandes ensinamentos e dedicaram seus sábados à educação. Foi um prazer conhecer estes grandes mestres!

À CAPES, pela bolsa fornecida e pela oportunidade de desenvolvimento acadêmico e profissional.

Aos meus amigos e familiares, que me acompanharam neste processo, me incentivaram e torceram por mim.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Recorte do quadro de Competências Específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio da BNCC.....	13
Figura 2 - Gráfico de distribuição, por minicurso, do número de objetos de aprendizagem identificados.....	47
Figura 3 - Gráfico de distribuição, por minicurso, do número de objetos de aprendizagem aplicados, citados ou recomendados.....	51
Figura 4 - Gráfico de distribuição, por minicurso, do número de objetos de aprendizagem produzidos ou reutilizados.	58
Figura 5 - Gráfico dos objetivos da utilização dos conjuntos de slides dos minicursos, com valores em porcentagem	59
Figura 6 - Gráfico de distribuição, por minicurso, do número de objetos de aprendizagem citados ou recomendados.....	62
Figura 7 - Captura da página de elaboração do ebook.	65
Figura 8 - Layout do sumário do ebook.....	66
Figura 9 - Layout padrão das páginas contendo uma breve descrição e o poster de divulgação do minicurso.....	67
Figura 10 - Layout padrão das páginas contendo o tipo de OA, uma breve descrição e o ícone com link de acesso incorporado.	68
Figura 11 - Layout padrão das páginas contendo uma breve descrição e o logotipo dos repositórios.	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação das habilidades vinculadas a competência específica 3 de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio, de acordo com a BNCC.	14
Quadro 2 - Características técnicas e pedagógicas dos OA.	17
Quadro 3 - Detalhamento dos minicursos apresentados no ano de 2020.....	26
Quadro 4 – Relação dos cartazes utilizados para a divulgação e os respectivos links de acesso ao site dos minicursos.....	27
Quadro 5 - Classificação objetos de aprendizagem, de acordo com a Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais, e breve descrição objetiva.....	32
Quadro 6 – Distribuição e caracterização do conjunto de objetos de aprendizagens identificados em cada um dos minicursos analisados.....	37
Quadro 7 – Categorização dos objetos de aprendizagem identificados nos minicursos	49
Quadro 8 - Classificação dos OA aplicados nos minicursos de acordo com o nível de interatividade identificado.....	54
Quadro 9 - Classificação dos objetos de aprendizagem aplicados durante os minicursos	56
Quadro 10 - Classificação dos objetos de aprendizagem citados ou recomendados nos minicursos	60
Quadro 11 - Relação interdisciplinar com a Química identificada nos minicursos. ...	64

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNT	Ciências da Natureza e suas Tecnologias
MC	Minicursos
MEC	Ministério da Educação
OA	Objetos de aprendizagem
ODA	Objetos digitais de aprendizagem
PROFQUI	Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional
ROA	Repositórios de Objetos de Aprendizagem
SD	Sequência didática ou sequências didáticas
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
UFPR	Universidade Federal do Paraná
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
USP	Universidade de São Paulo

RESUMO

SOUZA, Bruna Ducret. **Análise da apropriação de objetos de aprendizagem em minicursos temáticos desenvolvidos por estudantes de graduação em Química**. 2022. 87 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Considerando o atual contexto de desenvolvimento tecnológico no qual a sociedade humana se situa, é natural que as tecnologias digitais de comunicação e informação (TDIC) se configurem como um tema de relevância para a área educacional, sendo, muitas vezes, assumido com um entusiasmo exagerado e pouco crítico, compreendendo a tecnologia de forma restrita e limitada ao seu aspecto técnico e, equivocadamente, atribuindo à tecnologia um papel determinante para a qualidade do ensino. Com a implantação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) nos últimos anos evidenciou-se o compromisso por parte dos professores em aprimorar e aplicar as TDIC em concordância com as competências e habilidades da sua área de conhecimento. O uso de objetos de aprendizagem (OA) em sala de aula permitiu desenvolver um interesse contínuo nos alunos, pois permite acessarem conteúdos educacionais diversificados a qualquer hora e lugar. Além disso, popularizaram-se os repositórios de objetos de aprendizagem (ROA) que armazenam e divulgam estes materiais, permitindo o reuso e a preservação dos recursos digitais educacionais. A pesquisa buscou reconhecer o potencial formativo e interativo do uso de objetos de aprendizagem, bem como suas limitações, possibilitando a identificação e análise do uso de OA, numa abordagem descritiva e crítica. O trabalho propõe como objetivo principal analisar a apropriação de objetos de aprendizagem em minicursos temáticos interdisciplinares produzidos e executados por licenciandos do último ano do curso de Licenciatura em Química da FFCLRP-USP no ano de 2020 e elaborar um e-book, como produto educacional de apoio pedagógico, para professores das áreas de Ciências e Química da Educação Básica, reunindo os objetos de aprendizagem utilizados nestes minicursos por temática interdisciplinar. A pesquisa foi desenvolvida por meio da análise das sequências didáticas escritas e dos vídeos gravados da execução dos minicursos on-line, dentro de uma abordagem qualitativa e propositiva, utilizando a metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin (1991). Os resultados da análise dos minicursos permitiram a reflexão sobre a forma como os OA são propostos durante a aula, os tipos de OA mais escolhidos por parte dos professores, levando em consideração a facilidade de acesso a estes, e entendendo o potencial interativo dos objetos em cada situação de aplicação. O nível de interatividade do OA permite ao professor estabelecer objetivos para seu uso, planejando ações e criando trajetórias possíveis de serem seguidas pelo aluno para que ele adquira os conceitos necessários. A elaboração do e-book destinado à consulta ao acervo de OA presentes nos minicursos teve o intuito de despertar nos educadores a criatividade na elaboração de seus planos de aula, permitindo utilizar-se das temáticas sugeridas no e-book no contexto interdisciplinar, ou elaborar novos projetos em parceria com seus colegas dentro das escolas para desenvolver nos alunos conhecimentos amplos sobre as ciências.

Palavras-chave: Objetos de aprendizagem; Licenciandos em Química; Minicursos temáticos.

ABSTRACT

SOUZA, Bruna Ducret. **Analysis of the appropriation of learning objects in thematic mini-courses developed by undergraduate students in Chemistry.** 2022. 87 p. Dissertation (Professional Master's degree in Chemistry in the National Network – PROFQUI) – Faculty of Philosophy, Sciences and Letters at Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2022.

Considering the current context of technological development in which the human society finds itself, it is natural that the digital technologies for communication and information (DTIC) are configured as a relevant topic for the educational area, being, many times, assumed with an exaggerated enthusiasm and poorly criticized, understanding technology in a restricted way and limits its technical aspect and, incorrectly, attributing technology to a determining role for the quality of education. With the implementation of the Common National Curricular Base (BNCC) in recent years, the commitment of teachers became evident in wanting to improve and apply the ICT in accordance with the competence and skills of their area of knowledge. The use of learning objects (LO) in the classroom has enabled the development of a continuous interest in the students, as it allows them to access diversified educational content at any time and place. In addition, repositories of learning objects (ROA) that store and disseminate these materials have become popular, allowing the reuse and preservation of digital educational resources. The research sought to recognize the formative and interactive potential of the use of learning objects, as well as their limitations, enabling the identification and analysis of the use of LOA, in a descriptive and critical approach. The main objective of this work is to analyze the appropriation of learning objects from a set of 11 thematic interdisciplinary minicourses produced and executed by undergraduates in the last year of the Chemistry Degree course at the FFCLRP-USP in the year of 2020 and to produce an e-book, as an educational product of pedagogical support, for teachers in the areas of Science and Chemistry in Basic Education, bringing together the learning objects used in these minicourses by interdisciplinary thematic. The research was developed through the analysis of written didactic sequences and recorded videos of online minicourses, with a qualitative and propositional approach, using the content analysis methodology proposed by Bardin (1991). The results of the analysis from these minicourses allowed us to reflect on the way the LO are proposed during the class, the most chosen types of LO by teachers, taking into account the ease of access to them, and understanding the interactive potential of the objects in each situation being applied. The interactivity level of the LO allows the teacher to set goals for its use, planning actions and creating possible paths for the student to follow in order to acquire the necessary concepts. The e-book for consulting the collection of LO present in the minicourses was developed with the intention of awakening creativity in educators in the development of their lesson plans, allowing them to use the themes suggested in the e-book in an interdisciplinary context, or to elaborate new projects in partnership with their colleagues within schools to develop a vast knowledge about science in the students.

Keywords: Learning objects; Undergraduate students in Chemistry; Thematic Minicourses.

SUMÁRIO

1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA A PARTIR DA MINHA TRAJETÓRIA PESSOAL E PROFISSIONAL.....	9
2 INTRODUÇÃO	12
2.1 A temática da Tecnologia nos documentos oficiais.....	12
2.2 Os objetos de aprendizagem na literatura científica da área de Educação	16
2.3 Os repositórios de objetos de aprendizagem na literatura científica da área de Educação	18
2.4 Justificativa e problematização da pesquisa	19
2.5 Objetivos	20
2.5.1 Objetivo Geral.....	20
2.5.2 Objetivos Específicos.....	20
3 REFERENCIAL TEÓRICO	22
4 METODOLOGIA.....	25
4.1. Caracterização do objeto de pesquisa	25
4.2 Os objetos de aprendizagem presentes nos minicursos e a Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais.....	31
4.3 Abordagem metodológica da pesquisa	33
4.4 Procedimento de coleta e análise dos resultados	33
4.5 Elaboração do produto educacional.....	35
5. DISCUSSÃO	37
5.1 Análise e caracterizações acerca dos minicursos.....	37
5.2 Breve análise da relação entre os minicursos e a interdisciplinaridade	63
5.3 Construção do produto educacional.....	64
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS.....	72
ANEXOS	75

1 CONTEXTUALIZAÇÃO DA PESQUISA A PARTIR DA MINHA TRAJETÓRIA PESSOAL E PROFISSIONAL

Minha relação com a química se iniciou no Ensino Médio ainda, quando comecei a admirar as aulas da minha professora Priscila. Com muito carinho e dedicação, ela transmitia seus conhecimentos químicos e sempre falava do porquê escolheu ser professora com afeto. Desde então eu sabia que iria prestar vestibular na área de Química.

Em 2008 concluí o Ensino Médio e, em 2009, ingressei no curso de Licenciatura em Química na UFSCar do campus de Sorocaba/SP. Mais uma vez eu sentia a presença dos meus professores do Ensino Médio naquela conquista, uma gratidão imensa, mas sabia também que os meus desafios só estavam começando, pois eu já era mãe de uma princesa de dois anos.

Na UFSCar a minha admiração pelos professores se aflorou ainda mais, e a imersão na área me mostrou que eu queria realmente seguir a carreira na Educação, e não na indústria química como eu havia pensado um dia. Em 2012 comecei a fazer estágio e a lecionar em Sorocaba, na rede estadual de ensino, e em 2013 concluí a graduação. No mesmo ano prestei o concurso do Governo do Estado de São Paulo e fui efetivada na rede de ensino em 2014, na primeira chamada.

Retornei para Campinas, cidade onde nasci e cresci, como professora efetiva de química em uma pequena escola de Valinhos e, desde o primeiro dia em que estive ali, tive a certeza de que havia feito a escolha certa.

Ainda em 2014 lecionei temporariamente no SESI, porém ministrando aulas de matemática e educação financeira para o Ensino Fundamental. Os desafios eram grandes dentro de disciplinas diferentes da minha formação, mas aprendi muito neste período. Em 2016 fui chamada para trabalhar em uma escola particular onde permaneço desde então.

Nos primeiros anos em sala de aula senti os desafios de estar na educação e me questionava se realmente era aquilo que eu imaginava fazer para o resto da vida. Em diversos momentos foi difícil dizer sim, mas com o passar dos anos percebi que faltava em mim conhecimentos e experiência para lidar com diferentes situações em sala de aula e com os conflitos do dia a dia. Sempre fui muito ouvinte aos

professores mais experientes e aos conselhos e sugestões dos meus gestores, também sei que isso me ajudou a amadurecer profissionalmente e a entender que os alunos que eu tinha nas minhas mãos eram joias que precisavam ser lapidadas e ajudadas para enfrentar seus próprios desafios, de forma a possibilitar levá-los a compreender a importância dos conteúdos químicos.

Desde a minha formação pensava em realizar cursos de pós-graduação; nunca pensei em parar de estudar, mas não sabia ao certo qual direção seguir na carreira. Em 2015 realizei uma pós-graduação *lato sensu* em Ensino de Química, o que foi muito agregador para a minha jornada e que me auxiliou na tomada de decisão em relação ao mestrado. Eu sabia que se fosse para dar continuidade aos meus estudos, eu deveria escolher a área de Educação Química, e não apenas Educação ou Química, de forma isolada.

O ingresso no PROFQUI da USP, em 2018, foi uma conquista muito grande para minha realização pessoal e profissional. Todos os sábados eu dirigia sozinha por três horas para chegar em Ribeirão Preto e assistir aula às oito horas da manhã, retornando apenas no final da tarde para Campinas. O cansaço físico não permitia que a minha felicidade em fazer parte deste processo e deste grupo fosse ofuscada. Sinto muita gratidão por tudo que aprendi neste curso e espero que a finalização deste ciclo me torne uma professora melhor e mais capaz de superar os desafios da educação no contexto em que atuo.

Atualmente assumi a coordenação pedagógica da escola em que sou efetiva, após nove anos e meio atuando como professora na rede estadual de ensino, assumindo essa nova fase com muita satisfação e objetivando a aquisição de novos conhecimentos e novas vivências. Entretanto, permaneço lecionando química na rede particular de ensino, onde busco me reinventar, testar e aplicar tudo o que aprendo, e lembrar-me todos os dias do porquê eu escolhi a Educação e a Química como áreas de atuação profissional e realização pessoal.

É nesse contexto que essa pesquisa se apresenta em minha vida. Dos muitos temas que poderiam ser estudados, acabei por escolher, junto com meu orientador, me aprofundar sobre a temática da tecnologia. No início, esse tema seria assumido de uma forma mais geral, buscando estudar sua relação com a ciência, sociedade e meio ambiente. No entanto, durante o percurso do mestrado, acabamos por centrar

nosso estudo nas tecnologias digitais, mais especificamente nos objetos de aprendizagem. Durante esse processo, essa temática mostrou-se ainda mais relevante para o Ensino de Química devido ao contexto de pandemia que impactou a sociedade e as aulas de Química como um todo, fazendo com que a tecnologia tivesse um protagonismo maior no sentido de viabilizar atividades de ensino, mesmo que de forma remota e emergencial.

Diante das atuais mudanças que a Educação Básica tem vivenciado nos últimos anos, a opção de focar o meu estudo na formação inicial de professores surge com o objetivo de entender como estes profissionais têm sido capacitados dentro da Universidade para atender as exigências do mercado em relação aos conhecimentos acadêmicos, tecnológicos, sociais, culturais e como esta prática tem sido desenvolvida com os alunos. Desta forma, o trabalho oportuniza direcionar nosso olhar em propostas atuais para o processo de ensino-aprendizagem em Química, nutrindo minhas experiências como professora e coordenadora pedagógica.

2 INTRODUÇÃO

Neste item introdutório, o tema principal trabalhado na pesquisa é contextualizado a partir de uma breve revisão bibliográfica dos documentos oficiais (subitem 2.1) e da produção científica (subitem 2.2) na área de educação, buscando explicitar as diferentes formas de apropriação da tecnologia nesses contextos e, mais especificamente, a apropriação dos objetos de aprendizagem. No subitem 2.3 a temática é delimitada, explicitando-se a questão de pesquisa, bem como os argumentos de justificativa associados à problematização. Também são explicitados, no subitem 2.4, os objetivos gerais e específicos que expressam as ações desenvolvidas na pesquisa e que direcionaram os passos e os métodos escolhidos durante o processo investigativo, com a finalidade de procurar possíveis respostas aos questionamentos formulados.

2.1 A temática da Tecnologia nos documentos oficiais

Atualmente a temática das tecnologias vem ganhando cada vez mais o mercado e invadindo a sala de aula com seus avanços educacionais. No âmbito do ensino de química possuímos uma grande variedade de ferramentas tecnológicas, e principalmente online, que possuem o potencial de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, deve-se utilizar tais ferramentas com cautela, já que nos deparamos com problemas causados à sociedade devido ao excesso de tecnologias ao nosso redor, ou mesmo causados pelo excessivo tempo que permanecemos “conectados”.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) estabelece os conhecimentos, competências e habilidades essenciais que todos os alunos têm o direito de aprender, baseado na equidade educacional do Brasil e suas regiões. Com a implantação da BNCC, evidenciou-se a utilização de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) no ambiente escolar, conforme descrito nas competências gerais que orientam as diversas áreas do conhecimento deste documento.

A etapa da BNCC do Ensino Médio, homologada em 2018, organiza as habilidades relacionadas aos conteúdos químicos na área de conhecimento

“Ciências da Natureza e suas Tecnologias” juntamente com os conteúdos de física e biologia, trazendo consigo as competências específicas desta área. Nestas competências específicas podemos destacar a competência 3, que está relacionada a temática das tecnologias, que diz respeito à investigação de situações-problema e proposição de soluções por meio das TDIC.

Pretende-se, também, que os estudantes aprendam a estruturar discursos argumentativos que lhes permitam avaliar e comunicar conhecimentos produzidos, para diversos públicos, em contextos variados, utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), e implementar propostas de intervenção pautadas em evidências, conhecimentos científicos e princípios éticos e socioambientalmente responsáveis. (BRASIL, 2018, p. 552)

Neste âmbito compreende-se que é esperado que o aluno aprenda a se comunicar por vídeos e recursos midiáticos, sendo capazes de produzir e disseminar conteúdos de qualidade, atribuindo ao professor esta função de formador do processo de ensino-aprendizagem por meio das TDIC.

Figura 1 - Recorte do quadro de Competências Específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio da BNCC.

COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS PARA O ENSINO MÉDIO

- 1.** Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
- 2.** Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.
- 3.** Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Fonte: Brasil (2018, p. 553)

Dentro das habilidades específicas de Ciências da Natureza podemos salientar a presença explícita das tecnologias digitais, tais como objetos de aprendizagem, nos itens “EM13CNT302” e “EM13CNT306”, e implícitas em outras habilidades, como mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Relação das habilidades vinculadas a competência específica 3 de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Ensino Médio, de acordo com a BNCC.

Código da Habilidade	Habilidades de Ciências da Natureza e suas Tecnologias
EM13CNT301	Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
EM13CNT302	Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
EM13CNT303	Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
EM13CNT304	Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, neurotecnologias, produção de tecnologias de defesa, estratégias de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
EM13CNT305	Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.
EM13CNT306	Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.
EM13CNT307	Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.

EM13CNT308	Investigar e analisar o funcionamento de equipamentos elétricos e/ou eletrônicos e sistemas de automação para compreender as tecnologias contemporâneas e avaliar seus impactos sociais, culturais e ambientais.
EM13CNT309	Analisar questões socioambientais, políticas e econômicas relativas à dependência do mundo atual em relação aos recursos não renováveis e discutir a necessidade de introdução de alternativas e novas tecnologias energéticas e de materiais, comparando diferentes tipos de motores e processos de produção de novos materiais.

Fonte: Adaptado de Brasil (2018, p. 559)

O documento da BNCC descreve como as tecnologias digitais e a computação está evolvida na educação e na vida das pessoas:

[...] Tanto a computação quanto as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) estão cada vez mais presentes na vida de todos, não somente nos escritórios ou nas escolas, mas nos nossos bolsos, nas cozinhas, nos automóveis, nas roupas etc. Além disso, grande parte das informações produzidas pela humanidade está armazenada digitalmente. Isso denota o quanto o mundo produtivo e o cotidiano estão sendo movidos por tecnologias digitais, situação que tende a se acentuar fortemente no futuro (BRASIL, 2018, p.473).

Para orientar a prática dos professores neste cenário de transformações sociais, a etapa do Ensino Médio oportuniza a ampliação e o aprofundamento das dimensões que caracterizam a computação e as tecnologias digitais inseridas na etapa do ensino fundamental, como o pensamento computacional, o mundo digital e a cultura digital, para direcionar os jovens neste novo papel de protagonistas das mídias digitais em que estão inseridos (BRASIL, 2018).

São definidas competências e habilidades, nas diferentes áreas, que permitem aos estudantes: buscar dados e informações de forma crítica nas diferentes mídias, [...] analisando as vantagens do uso e da evolução da tecnologia [...], como também seus riscos potenciais; apropriar-se das linguagens da cultura digital [...] para explorar e produzir conteúdos em diversas mídias, ampliando as possibilidades de acesso à ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho; usar diversas ferramentas de software e aplicativos para compreender e produzir conteúdos [...]; e utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos [...], explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade. (BRASIL, 2018, p.474)

Nesta temática, o presente trabalho buscou analisar a apropriação do uso de objetos de aprendizagem no ensino de química e caracterizá-los, destacando a importância das tecnologias a educação do ensino básico.

2. 2 Os objetos de aprendizagem na literatura científica da área de Educação

O uso de objetos de aprendizagem (OA) permitiu desenvolver um interesse contínuo nos alunos, pois permite acessarem conteúdos educacionais diversificados a qualquer hora e lugar. Matos *et al.* (2007) relata que os recursos educacionais receberam diferentes nomenclaturas ao longo dos tempos, como “componentes de software educacional, conteúdos de objetos compartilháveis; objetos de conhecimento; objetos educacionais e objetos de aprendizagem” e que, de acordo com Wiley (2000), objetos de aprendizagem são “qualquer recurso digital que pode ser reutilizado para dar suporte a um processo de aprendizagem”. A definição nos permite refletir sobre a característica de reutilização dos objetos de aprendizagem, pois, quanto mais generalizado for o enfoque deste, maior a possibilidade de ser utilizado em diferentes conteúdos. Em contrapartida, um objeto de aprendizagem pouco específico em determinado assunto, não atenderia as necessidades da sala de aula. É necessário que hajam ferramentas específicas e contextualizadas para o desenvolvimento das tecnologias no cotidiano escolar.

Locatelli, Zoch e Trentin (2015) realizaram uma análise de publicações relacionadas às TICs no ensino de Química no período de 2009 a 2014 e apontaram que há um número significativo de trabalhos na Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (27 trabalhos) e nos Encontros de Debates sobre Ensino de Química (98 trabalhos) com propostas para o ensino de química envolvendo a utilização de objetos de aprendizagem. Outra análise de literatura realizada por Pedro e Carvalho (2018) mostra que a partir dos anos 2000 é observado um aumento no número de publicações envolvendo OA e que, após 2008, com a criação do Portal do Professor e do Banco Internacional de Objetos Educacionais pelo MEC as pesquisas nesta área foram motivadas mas que não necessariamente os professores estariam capacitados para fazer uso destas ferramentas juntamente com os currículos da educação. Costa *et al* (2016) sugerem que os OA não devem ser aplicados em caráter de reforço de conteúdo, devendo estes fazerem parte de um processo de construção de conhecimentos de maneira a desenvolver o senso crítico dos alunos.

Ferlin (2009) afirma que não há uma consonância nas definições das características dos OA na literatura, entretanto podem ser divididas em Técnicas ou Pedagógicas. As características técnicas envolvem aspectos técnicos do OA e as

características pedagógicas relacionam-se como o auxílio à aprendizagem, como organizado por Braga (2014) e mostrado no quadro a seguir:

Quadro 2 - Características técnicas e pedagógicas dos OA.

Características Técnicas	
Disponibilidade	Indica se o objeto está disponível para ser utilizado.
Acessibilidade	Indica se o objeto pode ser acessado por diferentes tipos de usuários (ex: idosos, deficientes visuais etc), em diferentes lugares (ex: com acesso a Internet, sem acesso à Internet etc.) e por diferentes tipos de dispositivos (ex: computadores, celulares, tablets etc.).
Confiabilidade	Indica que o OA não possui defeitos técnicos ou problemas no conteúdo pedagógico.
Portabilidade	Indica se o OA pode ser transferido (ou instalado) para diferentes ambientes, como, por exemplo, diferentes tipos de AVAs ou sistemas operacionais.
Facilidade de instalação	Indica se o OA pode ser facilmente instalado caso ele exija esse recurso.
Interoperabilidade	Medida de esforço necessário para que os dados dos OA possam ser integrados a vários sistemas.
Usabilidade	Indica a facilidade de utilização dos OA por alunos e professores.
Manutenibilidade	É a medida de esforço necessária para alterações do OA.
Granularidade	É a extensão à qual um OA é composto por componentes menores e reutilizáveis.
Agregação	Indica se os componentes do OA (grãos) podem ser agrupados em conjuntos maiores de conteúdos.
Durabilidade	Indica se o OA se mantém intacto quando o repositório em que ele está armazenado muda ou sofre problemas técnicos.
Reusabilidade	Indica as possibilidades de reutilizar os OA em diferentes contextos ou aplicações.
Características Pedagógicas	
Interatividade	Indica se há suporte às consolidações e ações mentais, requerendo que o aluno interaja com o conteúdo do OA de alguma forma, podendo ver, escutar ou responder algo.
Autonomia	Indica se os objetos de aprendizagem apoiam a iniciativa e tomada de decisão.
Cooperação	Indica se há suporte para os alunos trocarem opiniões e trabalhar coletivamente sobre o conceito apresentado.
Cognição	Refere-se às sobrecargas cognitivas alocadas na memória do aluno durante o processo de ensino-aprendizagem.
Afetividade	Refere-se aos sentimentos e motivações do aluno com sua aprendizagem e durante a interação com o OA.

Fonte: Adaptado de Braga (2014).

Esse tipo de caracterização pode servir para que o professor reflita sobre a forma e o objetivo de aplicação do OA em sala de aula, entretanto é importante notar que nem todo OA apresenta todas as características descritas.

Dentre as características pedagógicas destacamos a interatividade como uma das ferramentas de análise desta pesquisa. A interatividade de um OA relaciona-se “às possibilidades de interação do aprendiz, centro do processo educativo, com recursos computacionais, ferramentas auxiliares desse processo”, conforme Araujo e Veit (2008, p.1). Em um OA a maior interatividade é caracterizada pelo grau de

intervenção do aluno com o conteúdo, pelo papel ativo no processo de aprendizagem e pela viabilização de ações por parte do aluno (BRAGA, 2014).

Atividades que utilizam OA não necessariamente apresentam alto nível de interatividade, sendo por vezes, apenas de caráter exploratório, em que não é exigido por parte do aluno habilidades cognitivas significativas, e não permitindo que o aluno seja protagonista na construção do conhecimento. A alta ou baixa interatividade também não define a qualidade do OA, sendo sua aplicação dependente da estratégia pedagógica proposta, e exigindo clareza por parte do professor em relação aos objetivos a serem alcançados neste processo.

2. 3 Os repositórios de objetos de aprendizagem na literatura científica da área de Educação

A utilização dos Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROA) também tornaram-se populares nos últimos anos, sendo uma ferramenta conveniente e de fácil manuseio para que o professor proponha atividades com metodologias ativas e diferenciadas nos processos de ensino-aprendizagem. Os repositórios são sites, plataformas de acesso on-line ou simplesmente coleções digitais que armazenam objetos de aprendizagem, sendo possível adicionar, utilizar, preservar ou realizar downloads destes OA, permitindo sua reutilização e facilitando a divulgação destes.

Segundo Braga (2014), os ROA são vantajosos pois trazem consigo informações sobre objetos de conhecimentos envolvidos no OA e a sua aplicação pedagógica, otimizando o tempo para a elaboração de uma aula. Os repositórios devem apresentar as seguintes características:

1. Permitir o depósito de conteúdo pelo criador, proprietário ou por um terceiro;
2. Possuir arquitetura capaz de administrar conteúdos e metadados;
3. Oferecer serviços para colocar, retirar e buscar recursos, além de serviços de controle de acesso aos mesmos;
4. Ser confiável, bem suportado e bem administrado (BRAGA, 2014, p. 68, *apud* HEERY E ANDERSON, 2005)¹.

A exploração dos ROA permite ao professor adquirir novos conhecimentos e explorar novas metodologias propostas para a educação, além de publicar seus

¹ HEERY, Rachel; ANDERSON, Sheila. **Digital repositories review**. 2005. Joint Information Systems Committee: UKOLN.

recursos, compartilhando experiências, auxiliando na construção dos conteúdos e colaborando para a disseminação dos conhecimentos.

2. 4 Justificativa e problematização da pesquisa

O crescente desenvolvimento tecnológico e a expansão do acesso à internet permitiu tornarmos os planos de aulas de Química para o Ensino Médio cada dia mais diversificados, podendo-se fazer uso de objetos de aprendizagem no cotidiano escolar com maior frequência.

O estudo do tema “objetos de aprendizagem” (OA) no ensino de Química é pertinente devido à presença significativa destes em materiais cada vez mais utilizados por alunos e professores: repositórios nacionais e internacionais de OA, e-books e outros materiais digitalizados, virtualizados e disponíveis na internet, de acesso público ou privado. Além disso à necessidade de se reconhecer o potencial formativo e interativo do uso de objetos de aprendizagem para a elaboração conceitual de alguns conceitos químicos, compreendendo estes objetos de aprendizagem como uma linguagem de natureza simbólica. Desta forma busca-se compreender que o Ensino de Química deve contribuir para a formação de um cidadão tecnologicamente crítico.

A proposta de se analisar materiais e atividades formativas desenvolvidas no contexto de um curso de Licenciatura em Química foi escolhida a partir de evidentes aspectos restritivos e até impeditivos associados ao contexto da escola básica, como estrutura física e de gestão da escola; conteúdos associados a materiais e apostilas padronizados e comprometidos com currículos prescritos em nível estadual, assumindo como base parâmetros e bases comuns nacionais.

Do mesmo modo, a análise destes minicursos deve-se às atuais propostas educativas, oriundas da Universidade e de outros centros de pesquisa, que, geralmente, possuem um caráter de inovação no currículo e nas práticas pedagógicas e um impacto direto nas escolas parceiras, principalmente devido à atuação presencial e contínua dos licenciandos em estágios curriculares supervisionados desenvolvidos nessas escolas. Considerando se tratar de um mestrado profissional, essa opção reforça a relação desejada entre a formação

inicial e a formação continuada de professores, ampliando a apropriação pela escola básica de propostas inovadoras desenvolvidas no âmbito da Universidade.

A opção de focalizar o estudo nos elementos constitutivos do processo de aprendizagem de conceitos químicos possibilita identificar e analisar o uso de objetos de aprendizagem, numa abordagem descritiva. Evita-se, ao mesmo tempo, a necessidade de descrição e análise integral de todo o processo de aprendizagem, restringindo-se a reconhecer apenas correspondências entre o uso de objetos de aprendizagem e alguns elementos constitutivos desse processo, tornando a pesquisa exequível no contexto de um mestrado profissional.

Considerando o atual contexto de desenvolvimento tecnológico no qual a sociedade humana se situa, é natural que as tecnologias digitais de comunicação e informação (TDIC) se configurem como um tema de relevância para a área educacional, sendo, muitas vezes, assumido com um entusiasmo exagerado e pouco crítico, compreendendo a tecnologia de forma restrita e limitada ao seu aspecto técnico e, equivocadamente, atribuindo à tecnologia um papel determinante para a qualidade do ensino. Neste aspecto, a pesquisa propõe responder a seguinte questão: Qual o caráter interativo e as limitações de objetos de aprendizagem aplicados em minicursos temáticos interdisciplinares produzidos no âmbito de um curso de Licenciatura em Química?

2. 5 Objetivos

2. 5. 1 Objetivo Geral

A partir da questão de pesquisa proposta, este trabalho tem como objetivo principal analisar a apropriação de objetos de aprendizagem em minicursos temáticos interdisciplinares produzidos e executados por licenciandos do último ano do curso de Licenciatura em Química da FFCLRP-USP no ano de 2020.

2. 5. 2 Objetivos Específicos

A análise da apropriação de objetos de aprendizagem em minicursos temáticos interdisciplinares pode ser detalhado a partir dos seguintes objetivos específicos:

- Analisar os objetos de aprendizagem apresentados nos minicursos a partir da dimensão pedagógica da interatividade;
- Analisar a multiplicidade e as limitações dos OA aplicados nos minicursos;
- Caracterizar os objetos de aprendizagem em relação a sua identidade digital, diferenciando suas intencionalidades de aplicação e recomendação;

Como complemento à pesquisa, na perspectiva de proposição de um produto educacional, conforme estabelecido pelo PROFQUI, foi proposto também:

- Produzir e disponibilizar um e-book para apoio a docentes das áreas de ciências e química, que contenha as ferramentas on-line de ensino-aprendizagem utilizadas nos minicursos temáticos interdisciplinares, de forma a servir de apoio para professores na elaboração de aulas utilizando objetos de aprendizagem virtuais.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

O atual cenário educacional está amplamente envolvido com o uso de tecnologias em todos os níveis e segmentos escolares. A proximidade e a afinidade dos alunos com as tecnologias estão presentes em diferentes classes sociais, exigindo do professor uma busca constante pela diversidade de suas aulas para manter o interesse e a atenção destes alunos no cotidiano.

Segundo Matos (2013), existe uma polarização na literatura científica acerca da real contribuição das tecnologias no ensino, isto porque, encontramos trabalhos com críticas severas e trabalhos entusiastas em relação ao uso destes recursos. Matos (2013) salienta que “essa polarização acaba por não contribuir muito para a compreensão da inserção da temática tecnológica no contexto educacional, criando-se um ambiente de desinformação sobre o tema e fragilizando as poucas bases epistemológicas de sustentação relacionada à tecnologia educacional”.

Lévy (1999) apresenta uma discussão sobre o caráter condicionante ou determinante da tecnologia e relata que

Uma técnica é produzida dentro de uma cultura, e uma sociedade encontra-se condicionada por suas técnicas. E digo condicionada, não determinada. Essa diferença é fundamental. A invenção do estribo permitiu o desenvolvimento de uma nova forma de cavalaria pesada, a partir da qual foram construídos o imaginário da cavalaria e as estruturas políticas e sociais do feudalismo. No entanto, o estribo, enquanto dispositivo material, não é a “causa” do feudalismo europeu. Não há uma causa identificável para um estado de fato social ou cultural, mas sim um conjunto infinitamente complexo e parcialmente indeterminado de processos em interação que se auto sustentam ou se inibem. Podemos dizer em contrapartida que, sem o estribo, é difícil conceber como cavaleiros com armaduras ficariam sobre seus cavalos de batalha e atacariam com a lança em riste...O estribo condiciona efetivamente toda a cavalaria e, indiretamente, todo o feudalismo, mas não os determina. Dizer que a técnica condiciona significa dizer que abre algumas possibilidades, que algumas opções culturais ou sociais não poderiam ser pensadas a sério sem sua presença. (LÉVY, 1999)

O termo cibercultura, proposto por Lévy (1999), caracteriza o “conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de práticas, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço (rede)”. Podemos destacar a importância da cibercultura por possibilitar ampliar a leitura, buscando informações em qualquer lugar do mundo, como também por permitir a produção de conteúdo, onde o sujeito passa a ser um escritor e não

somente um leitor. Não é necessário dentro da cibercultura pedir permissões para escrever e produzir algo, a rede está aberta para qualquer tipo de divulgação permitindo uma conexão com o mundo inteiro. Isto potencializa também a “conversação” mundial em um ambiente educacional livre, mas, em contrapartida, muitas vezes nos tornamos reféns da tecnologia e de equipamentos (celular, computador).

Neste contexto, percebemos o quanto faz-se necessário um aprimoramento da formação inicial e continuada de professores para utilização das tecnologias no cotidiano com um senso crítico, que segundo Matos (2013), exige uma alfabetização tecnológica envolvendo domínio crescente e persistente daquelas presentes nas escolas.

Levy (1996) define os conceitos de atual e virtual, presentes na linguagem tecnológica, onde “o virtual não se opõe ao real mas ao atual: virtualidade e atualidade são apenas duas maneiras de ser diferentes”. Assim, a interação entre os sujeitos pode ocorrer em espaços e momentos distintos, caracterizando uma linguagem virtualizada, porém pode resultar em transmissão de informações vagas, não permitindo que, em sala de aula por exemplo, o aluno faça conexões com os conteúdos necessários. Um texto, por exemplo, não depende de estruturas físicas, ele necessita de constante atualização para fazer sentido, é pela interpretação do texto que uma cascata de atualizações permeia o leitor. O virtual só eclode quando entra a subjetividade humana para interpretar, ou seja, buscar a atualização desse texto na tela do computador.

Silva (2010) observou que

“as novas tecnologias interativas renovam a relação do usuário com a imagem, com o texto, com o conhecimento. É de fato um novo modo de produção do espaço visual e temporal mediado. Elas permitem o redimensionamento da mensagem, da emissão e da recepção”.

A partir das mudanças no cenário das tecnologias, surge a interatividade, modificando o modelo comunicacional para um desenvolvimento técnico no campo da informática. Na sala de aula surgem um novo aluno e um novo professor, capazes de criar novos tipos de interação visando efetividade no processo de ensino e aprendizagem, exigindo um repensar dos elementos básicos da escola.

Os termos TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) e TDIC (Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação), muito utilizados atualmente na literatura para referir-se às tecnologias, apresentam diferenças, conforme define Leite (2021):

As TIC agrupam ferramentas informáticas e telecomunicativas como: televisão, vídeo, rádio, internet etc., e todas essas tecnologias têm em comum a utilização de meios telecomunicativos que facilitam a difusão da informação. Nesse sentido, o termo TIC abrange tecnologias mais antigas como o jornal, a televisão, o mimeógrafo, o retroprojetor, a fita cassete, dentre outros. Por outro lado, o termo TDIC se diferencia das TIC ao fazerem uso, principalmente, das tecnologias digitais, sendo estas o computador, tablet, smartphones e qualquer outro dispositivo digital que permita, por exemplo, a navegação na internet (como a smart TV, smartwatch etc.) (LEITE, 2021, p.57).

A utilização das TDIC no ambiente escolar pode ser uma ferramenta importante para auxiliar o professor na construção de conhecimentos de seus alunos, além de permitir a aprendizagem de conteúdos científicos, facilitando a compreensão de conceitos abstratos e permitindo a inserção de metodologias mais motivadoras e prazerosas para o aluno. Entretanto este fato não pode ser tratado como solução para os contratempos existentes no processo de ensino-aprendizagem, e a busca de resultados efetivos da aplicação das TDIC deve ser acompanhada de discussões e análises de estratégias metodológicas, auxiliando significativamente o processo. (REIS; LEITE; LEÃO, 2017)

Sciotti (2010) afirma que muitas vezes os alunos estão mais preparados para aprender com as tecnologias do que os professores estão em ensinar com elas, no que diz respeito à intimidade e identificação, alterando-se por vezes o papel professor-aluno, provocando uma revisão nos modelos tradicionais de ensino. Desta forma, o professor tem o desafio de superar suas limitações tecnológicas a fim de promover a formação dos conhecimentos de maneira colaborativa e complementar com os estudantes.

4 METODOLOGIA

Neste item é explicitada a abordagem e os referenciais metodológicos assumidos, bem como todos os passos do percurso metodológico trilhados na pesquisa para alcançar os objetivos propostos na pesquisa.

4.1. Caracterização do objeto de pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida por meio de análise de sequências didáticas (SD) escritas e de vídeos gravados da execução de minicursos on-line aplicados à alunos de Ensino Médio via Google Meet em dezembro de 2020.

O objeto de pesquisa é composto por um conjunto de 11 minicursos temáticos interdisciplinares produzidos individualmente ou em dupla, por licenciandos do último ano do curso de Licenciatura em Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - Universidade de São Paulo, no ano de 2020. A elaboração e aplicação dos minicursos temáticos é uma das exigências da disciplina intitulada “Estágio Integrado Interdisciplinar”. A escolha por produções realizadas no último ano do curso de licenciatura foi devido ao fato dessas produções possuírem uma maior probabilidade de serem mais elaboradas e de maior qualidade quando comparadas a produções de início de curso de licenciatura.

Devido a situação de pandemia do ano de 2020 e necessidade de aplicação on-line, foram abertas as inscrições também para professores, alunos de graduação e pós-graduação de todo o país com o objetivo de ampliar a oferta.

Inicialmente foram criados grupos de *WhatsApp* para facilitar a comunicação entre os professores ministrantes e os cursistas, assim como para encaminhar materiais pré-curso², quando necessário. Com data e horário previamente agendados, as aplicações dos minicursos ocorrem de forma síncrona com duração aproximada de duas horas.

A escolha de minicursos temáticos interdisciplinares como sistema específico (estudo de caso) analisado nesta pesquisa deve-se à presença efetiva e explícita de OA como um dos elementos considerados no planejamento das SD e execução de

² São materiais informativos (textuais ou em vídeos) associados ao minicurso e que visam preparar os alunos inscritos nas atividades a serem desenvolvidas durante o minicurso.

todos os minicursos. Além disso, os minicursos apresentam caráter interdisciplinar e temático, abrindo possibilidades de se reconhecer o uso de objetos de aprendizagem na articulação entre conceitos de diferentes áreas do saber.

Quadro 3 - Detalhamento dos minicursos apresentados no ano de 2020.

Minicurso	Título	Objetivos
1	Cabelos: A ciência de sua composição e transformação	Promover um debate que permita aos alunos adquirirem conhecimentos relacionados a composição química do cabelo, mitos e verdades sobre “tratamentos químicos” e instigá-los sobre porque o cabelo crespo levou tantas décadas para ser valorizado pela sociedade e indústria de cosméticos. Além disso, promover um ambiente de discussão sobre o racismo por trás dos cabelos crespos.
2	A ciência no cinema: segredos revelados na frente e por trás das câmeras	Compreender aspectos físico-químicos por trás dos bastidores do cinema, da sua evolução tecnológica e da produção dos filmes. Entender como a ciência relaciona-se com a produção de efeitos no cinema, como a termoquímica e a óptica foram utilizadas para a produção de um projetor, como reações químicas foram utilizadas para produzir os primeiros filmes fotográficos e a importância da luz nesse processo. Além de apresentar a produção de uma obra literária e o processo de construção científica.
3	Guerra contra os invasores: a defesa do corpo humano	Promover uma discussão sobre a importância de uma vida saudável, identificar funções orgânicas presentes nos medicamentos, como é a ação destes no organismo e as principais diferenças entre um antibiótico e um anti-inflamatório. Oportunizar aos alunos uma experiência médica e refletir sobre o papel da química medicinal.
4	Das séries à vida real: os vestígios que a ciência interpreta	Contribuir para a aquisição e/ou reflexão de conhecimentos interdisciplinares relacionados às ciências, em especial as ciências forenses, utilizando como foco os acidentes de trânsito. Aplicar a metodologia científica na resolução de casos criminais e legais.
5	As diferentes faces da poluição: a ciência identificando os poluentes e seus impactos em nossa saúde	Explorar conceitos do Ensino Médio associados às diferentes faces da poluição no meio ambiente. Discutir sobre os principais contribuintes para a poluição no globo terrestre, e os fatores ambientais que propiciam ou prejudicam a qualidade de vida de uma dada população, compreendendo as modificações no meio ambiente por causas naturais e antrópicas, e seus resultados na qualidade do solo, água e no ar. Promover a investigação de fontes de poluição e o quanto as modificações no meio ambiente podem torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo a fauna, flora e aos seres humanos.
6	Além das aparências: o que há nos líquidos que ingerimos?	Oportunizar momentos de reflexão e entendimento sobre as propriedades químicas, físicas, gerais e específicas da matéria, e os fenômenos relacionados a estes. Despertar a curiosidade e refletir sobre a composição química de líquidos e sua influência em propriedades intrínsecas da matéria. Promover um experimento prático sobre medição de pH para avaliar a importância do equilíbrio ácido-base na qualidade da vida das células humanas.
7	Tá rolando uma Química?	Abordar como os sentimentos são influenciados por questões químicas no nosso organismo, através do estudo da

	Compreendendo de onde vem os nossos sentimentos	bioquímica e da química orgânica. Discutir sobre a influência dos sentimentos em nosso dia a dia, bem como as alterações hormonais por meio da interdisciplinaridade.
8	Compreendendo as ilusões: Nem tudo o que se vê é real	Oportunizar uma discussão sobre o conceito de percepção visual e seus fatores de influência. Compreender as propriedades da luz, o espectro eletromagnético, os processos de absorção, reflexão e transmissão da luz. Além disso, avaliar como as ilusões influenciam na percepção e na determinação das cores.
9	A ciência da limpeza: limpando aquilo que não vemos e não entendemos	Discutir sobre os diferentes tipos de limpeza e as interações intermoleculares deste processo. Apropriar-se de conceitos de diluição, misturas e higienização, avaliando diferentes métodos utilizados para a limpeza no cotidiano.
10	Produzir, usar, descartar e poluir: 4 ações que fazemos no dia a dia	Promover discussões sobre o descarte indevido de lixo eletrônico, analisando motivos para reciclar, vinculando com as propriedades físicas e químicas da matéria. Relacionar as propriedades dos materiais com o descarte adequado e inadequado do lixo e analisar os principais impactos socioeconômico-ambientais do descarte de lixo eletrônico.
11	Doping: o mundo obscuro por trás dos esportes de alta performance	Contextualizar sobre a história e o controle do doping no esporte, apresentando os tipos de substâncias proibidas e o motivo de suas proibições. Revelar como são feitas as análises de amostras para a testagem de substâncias proibidas, levando em consideração a permissão ou proibição de seu uso em determinados esportes. Promover um debate de conscientização sobre o uso de drogas lícitas ou ilícitas para fins esportivos, estéticos ou recreativos.

Fonte: Elaboração própria

Para a divulgação dos minicursos os licenciandos produziram cartazes digitais, conforme apresentados no Quadro 4:

Quadro 4 – Relação dos cartazes utilizados para a divulgação e os respectivos links de acesso ao site dos minicursos.

Minicurso	Cartazes de divulgação	Link de acesso ao site
1		http://eii2020usp.wixsite.com/minicurso01

2	 <p>Inscrições Abertas Vagas limitadas</p> <p>Minicursos da USP para o Ensino Médio Evento totalmente gratuito</p> <p>A C I Ê N C I A no CINEMA</p> <p>Segredos revelados na frente e por trás das câmeras</p> <p>Atividade baseada na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas</p>	https://eii2020usp.wixsite.com/minicurso02
3	 <p>Inscrições Abertas Vagas limitadas</p> <p>Minicursos da USP para o Ensino Médio Evento totalmente gratuito</p> <p>Guerra contra os invasores A defesa do corpo humano</p> <p>Atividade baseada na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas</p>	https://eii2020usp.wixsite.com/minicurso03
4	 <p>Inscrições Abertas Vagas limitadas</p> <p>Minicursos da USP para o Ensino Médio Evento totalmente gratuito</p> <p>Das séries à vida real Os vestígios que a C I Ê N C I A interpreta</p> <p>ULTRAPASSE CENA DE CRIME NÃO ULTRAPASSE CENA DE CRIME NÃO ULTRAPASSE</p> <p>Atividade baseada na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas</p>	https://eii2020usp.wixsite.com/minicurso04

5	 <p>Inscrições Abertas Vagas limitadas!</p> <p>Minicursos da USP para o Ensino Médio "Evento totalmente gratuito"</p> <p>As diferentes FACES da POLUIÇÃO</p> <p>A C I N C I A identificando os poluentes e seus impactos em nossa saúde</p> <p>Atividade baseada na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas</p>	<p>https://eii2020usp.wixsite.com/minicurso05</p>
6	 <p>Inscrições Abertas Vagas limitadas!</p> <p>Minicursos da USP para o Ensino Médio "Evento totalmente gratuito"</p> <p>Além das aparências O que há nós líquidos que ingerimos?</p> <p>Atividade baseada na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas</p>	<p>https://eii2020usp.wixsite.com/minicurso06</p>
7	 <p>Inscrições Abertas Vagas limitadas!</p> <p>Minicursos da USP para o Ensino Médio "Evento totalmente gratuito"</p> <p>Tá Rolando uma Química? Compreendendo de onde vem os nossos sentimentos</p> <p>Atividade baseada na perspectiva da aprendizagem baseada em problemas</p>	<p>https://eii2020usp.wixsite.com/minicurso07</p>

8		https://eii2020usp.wixsite.com/minicurso08
9		https://eii2020usp.wixsite.com/minicurso09
10		https://eii2020usp.wixsite.com/minicurso10

11		https://eii2020usp.wixsite.com/minicurso11
----	---	---

Fonte: Elaboração própria

4.2 Os objetos de aprendizagem presentes nos minicursos e a Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais

Os recursos tecnológicos digitais presentes nos minicursos são apresentados como uma alternativa para o ensino de química, permitindo serem utilizados de diversas formas de acordo com suas características e finalidades, tanto de forma síncrona ou assíncrona, no caso de aplicações on-line como ocorreram nos minicursos do ano de 2020.

A escolha de analisar e caracterizar os objetos de aprendizagem presentes nos minicursos deve-se à presença abundante e evidente destes em sua execução. Além do mais, os objetos de aprendizagem apresentam-se como vantajosos recursos para os professores que estão vivenciando um período de implantação do Novo Ensino Médio no Brasil, visto que, a nova organização curricular que contempla a BNCC inclui competências relacionadas a oferta e utilização de recursos tecnológicos na educação básica, como afirma o trecho retirado das *Competências Gerais* do documento:

[...] Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva. (BRASIL, 2018, p.35)

A partir destas assertivas foi utilizado como referência no processo de classificação dos OA a Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais que reúne e disponibiliza recursos educacionais digitais dos principais portais do país e tem como objetivo melhorar a experiência de busca desses recursos. A plataforma é uma parceria entre a UFPR, a UFSC e professores da Educação Básica de todo o Brasil onde qualquer um pode colaborar publicando recursos abertos e compartilhando os de outros autores.

Baseando-se nas classificações dos recursos digitais da plataforma, foram estabelecidas dezesseis categorias para os objetos de aprendizagem encontrados nos minicursos, conforme mostra as descrições do Quadro 5.

Quadro 5 - Classificação objetos de aprendizagem, de acordo com a Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais, e breve descrição objetiva.

Classificação dos OA	Descrição
<i>Animação</i>	Recurso de animação manuais (desenhos animados, personagens animados), stop-motion (animação de argila, cortes, modelos, objetos, marionetes, silhuetas) e computacional (animação 2-D, 3-D, com esqueleto, captura de movimento, morph, flash).
<i>Aplicativo móvel</i>	Programa desenvolvido para dispositivos móveis, smartphones ou tablets para desempenhar tarefas.
<i>Apresentação</i>	Apresentação em Slides (Power Point).
<i>Áudio</i>	Recurso relativo as falas e ao uso do som.
<i>Experimento prático</i>	Roteiro de uma prática que orienta de forma dinâmica e efetiva uma atividade científica que segue preferencialmente o método científico.
<i>Imagem</i>	Recurso de representação do aspecto ou formato de pessoa ou objeto.
<i>Infográfico</i>	Recurso utilizado para transmitir informações através do uso de imagens, desenhos e elementos visuais gráficos, acompanhado de um texto, atuando como um resumo didático e simples.
<i>Jogo</i>	Recurso digital (ou manual) que tem por finalidade ensinar com entretenimento e diversão, individualmente ou em grupos, obedecendo um conjunto de regras.
<i>Livro digital</i>	Conteúdo de informação, semelhante a um livro, publicado em formato digital.
<i>Mapa</i>	Representação gráfica, em escala reduzida, de dados relativos à superfície da Terra.
<i>Outros</i>	Arquivos em formatos ZIP, RAR (Compactadores), XLS e XLSX (Excel).
<i>Software Educacional</i>	Programa de computador capaz de executar tarefas ou resolver problemas, desenvolvido para objetivos pedagógicos.
<i>Texto</i>	Redação completa ou fragmentos de qualquer obra escrita (PDF, TXT, DOCX).
<i>Vídeo</i>	Gravação de imagens em movimento.
<i>Website externo</i>	Conjunto de páginas que são programadas em linguagem computacional que apresenta um determinado conteúdo.
<i>Plano de Aula³</i>	Documento de registro do cronograma de uma ou mais aulas, que contém objetivos, metodologias, atividades, avaliação etc.

Fonte: Elaboração própria

³ O Plano de Aula é tratado como objeto de aprendizagem nesta pesquisa por tomarmos como parâmetro de classificação a Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais, não deixando de ser também um recurso educacional para o professor.

4.3 Abordagem metodológica da pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida dentro de uma abordagem qualitativa e propositiva, envolvendo análise de documentos (SD formalizadas de forma escrita), análise de transcrições de trechos dos registros em vídeo da aplicação dessas SD, disponibilizados pelo professor orientador da disciplina de Estágio Integrado Interdisciplinar, como também entrevistas com o docente responsável pela supervisão dos minicursos. O objetivo desta entrevista foi conhecer o processo de formulação das SD, desde sua intenção, sua formalização e até sua execução, esclarecendo informações que os resultados não explicitem e, buscando entender o objetivo do uso dos objetos de aprendizagem.

A escolha de se analisar o planejamento e a execução das atividades formativas é devido ao fato de que a execução se caracteriza como a efetivação real de uma proposta formativa planejada, condicionada pelas situações específicas do contexto de desenvolvimento da proposta (ambiente virtual, características dos alunos participantes, número de alunos participantes, tempo efetivo para o desenvolvimento do minicurso etc.).

4.4 Procedimento de coleta e análise dos resultados

Como procedimento metodológico foi utilizada a análise do conteúdo proposta por Bardin (1991), compreendendo três fases: a pré-análise; a exploração do material; o tratamento dos resultados, inferência e interpretação. A pré-análise:

(...) é a fase de organização propriamente dita. Corresponde a um período de intuições, mas, tem por objetivo tornarem operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise. Esta primeira fase, de modo geral, tem triplo objetivo, a saber, a escolha dos documentos a serem submetidos a análise, a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final. (BARDIN, 1991, p.95)

Essa primeira leitura das SD, bem como o primeiro contato registros de vídeo de aplicação dessas sequências e das transcrições de entrevistas com o docente responsável pela supervisão dos minicursos podem ser caracterizadas como “flutuante”, tal como designada por Bardin, isto é, realizadas com o objetivo de “estabelecer contato com os documentos a analisar” e de “conhecer o texto, deixando-se invadir por impressões e orientações”. (BARDIN, 1991, p. 96).

Nesta fase, as SD foram exploradas de forma mais atenta e intencional. No caso específico desta pesquisa, a leitura terá como foco qualquer aspecto explicitado no texto das SD que se referem direta ou indiretamente a qualquer objeto de aprendizagem. O mesmo procedimento será feito com o registro em vídeo, separando-se, para transcrição, apenas os trechos nos quais há o uso de algum objeto de aprendizagem.

Posteriormente, foram analisadas as gravações de vídeo de forma mais atenta, realizando a transcrição de trechos dos minicursos, buscando reconhecer os objetos de aprendizagem que foram aplicados aos alunos cursistas, bem como a sua intencionalidade. De forma análoga às transcrições, foram observadas as SD de forma mais atenta e intencional para comparar os objetos de aprendizagem que foram propostos inicialmente no documento e aqueles que realmente foram aplicados no momento do minicurso, notando-se algumas mudanças no percurso planejado pelos professores ministrantes. A leitura teve como foco qualquer aspecto explicitado no texto das SD que se referem direta ou indiretamente a qualquer objeto de aprendizagem.

O procedimento de análise utilizado caracteriza-se como sendo de “análise por categorias” ou “análise categorial”. De acordo com Bardin (1991, p.117), “a categorização é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com critérios previamente definidos” (p. 117), podendo haver várias possibilidades de categorização. Para esta pesquisa, dentre as diferentes possibilidades de categorização existentes, optamos pela investigação dos temas ou análise temática, que se caracteriza por recortar ideias do texto, enunciados e proposições que podem ter significações isoláveis. De acordo com Bardin (1991, p. 105), “fazer uma análise temática consiste em descobrir os ‘núcleos de sentido’ que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição, podem significar alguma coisa para o objetivo escolhido”. Especificamente para esta pesquisa, esses núcleos de sentido estão estritamente relacionados, direta ou indiretamente a algum objeto de aprendizagem, como também envolvendo algum conceito químico.

4.5 Elaboração do produto educacional

Os produtos educacionais fazem parte dos requisitos obrigatórios dos mestrados profissionais no Brasil. Estes materiais são produzidos para auxiliar a prática pedagógica e serem utilizados pelos profissionais da Educação Básica, além de serem instrumentos importantes envolvidos nos processos de formação dos docentes, em ambientes de ensino formais e não formais (BRASIL, 2016).

Os materiais produzidos para a melhoria do ensino são disponibilizados para a comunidade de educadores e podem ser replicados e disseminados através de trabalhos científicos. O *Documento da Área de Ensino* da CAPES categoriza os produtos educacionais em: mídias educacionais; protótipos educacionais e materiais para atividades experimentais; propostas de ensino; material textual; materiais interativos; atividades de extensão e desenvolvimento de aplicativos.

A escolha de se elaborar um e-book assume pertinência no momento atual, visto que, após o enfrentamento de uma pandemia, os recursos tecnológicos on-line tiveram uma grande inserção nas salas de aula, estimulando os professores na busca por novas metodologias digitais, enfrentando desafios a nível científico e profissional.

O e-book caracteriza-se, de acordo com a CAPES, como um material textual, tratando-se de um livro eletrônico e disponibilizado em formato compatível com qualquer computador ou smartphone, podendo ser acessado em qualquer lugar.

Conforme Mendonça e Dias (2019, p. 4) citam Gruszynski ⁴:

[...] o termo e-book é uma abreviação de electronic book (livro eletrônico ou livro digital). Indica, em princípio, a versão eletrônica de um livro impresso que pode ser lido por meio de um e-reader (electronic reader), um computador [...] ou outro dispositivo que permita acesso a dados digitais, como alguns celulares.

Assim, o e-book desenvolvido nesta pesquisa cataloga todos os objetos de aprendizagem abertos identificados nos 11 minicursos de 2020, divididos por temática interdisciplinar. Apresenta ainda sugestões de repositórios de OA de livre acesso para auxiliar professores de todas as áreas de conhecimento na elaboração de aulas baseadas no uso de tecnologias.

⁴ GRUSZYNSKI, Ana Claudia. **E-book**. In: ENCICLOPÉDIA Intercom de Comunicação. São Paulo: Intercom, 2010. v. 1, p. 427-428. CD-ROM.

Para a elaboração do ebook como produto educacional optou-se pela utilização da plataforma de design gráfico *Canva*, que permite a criação de gráficos de mídia social, pôsteres, apresentações e diversos recursos visuais de forma on-line.

5. DISCUSSÃO

5.1 Análise e caracterizações acerca dos minicursos

Apresentam-se no Quadro 6 os objetos de aprendizagem identificados em cada um dos minicursos. Os OA estão distribuídos por minicursos em que foram aplicados e classificados quanto ao tipo, de acordo com a Plataforma MEC, juntamente com seus respectivos links de acesso.

Quadro 6 – Distribuição e caracterização do conjunto de objetos de aprendizagens identificados em cada um dos minicursos analisados.

Minicurso	Tipo de OA	Características gerais do OA	Link de acesso ao OA
1	Apresentação	Material de apresentação em formato de slides contendo recursos gráficos e textos, produzido para a aplicação do minicurso.	Acesso restrito
	Aplicativo móvel	“ <i>Ingred</i> ” é um aplicativo para aparelhos móveis gratuito (<i>Android</i> ou <i>IOS</i>) que verifica com uma foto do rótulo de um produto quais as substâncias cosméticas ou ingredientes alimentares contidos nele podem ser prejudiciais para a saúde.	Google Play https://play.google.com/store/apps/details?id=com.zorrossoft.android.ingred&hl=pt_BR&gl=US App Store https://apps.apple.com/br/app/ingred/id117107558
	Vídeo	“ <i>Estrutura dos cabelos - Parte 1</i> ” é uma campanha publicitária que apresenta brevemente as diferentes estruturas capilares. Tempo: 3m02s	https://youtu.be/dEsvSrrpV7g
	Vídeo	“ <i>Hair Love</i> ” é um curta-metragem que retrata a jornada de um pai para conseguir fazer um penteado que agrada sua filha, com um recado de amor aos cabelos crespos, à negritude, a autoestima de mulheres negras e a paternidade. Tempo: 6m48s	https://youtu.be/kNw8V_Fkw28
	Vídeo	“ <i>A vida e a história de Madam C.J. Walker</i> ” é uma minissérie, disponível na plataforma Netflix em quatro episódios, que retrata uma ativista social e primeira mulher milionária dos Estados Unidos a conquistar a própria fortuna por meio de uma linha de produtos capilares e cosméticos para mulheres negras. Tempo: 3h11m	https://www.netflix.com/br/title/80202462
	Vídeo	O documentário “ <i>Good Hair</i> ”, disponível na plataforma <i>Prime Vídeo</i> , mostra com seriedade a definição e a obsessão por um bom cabelo de acordo com os estilos de mulheres Afro-Americanas, e como o fato de a cultura americana associar cabelo liso a beleza, cuidado pessoal e profissionalismo afeta as	https://www.primevideo.com/detail/Good-Hair/0SXL9D62C3M6IUD9VWH2WBRIIV7?encoding=UTF8&language=pt_BR

		mulheres. Tempo: 1h36m	
	Vídeo	“ <i>Felicidade por um fio</i> ” conta a história de uma mulher bem-sucedida que considera sua vida perfeita, e que após uma enorme desilusão resolve repaginar o visual e o caminho de aceitação de seu cabelo está intrinsecamente ligado à sua reformulação como mulher, superando traumas que vêm desde a infância e pela primeira vez se colocando acima da opinião alheia. Tempo: 1h38m	https://www.netflix.com/br/title/80189630
2	Apresentação	Material de apresentação em formato de slides contendo recursos gráficos e textos, produzido para a aplicação do minicurso.	Acesso restrito
	Vídeo	O filme “ <i>Cinema Paradiso</i> ” (Dublado/1988) mostra um diretor de cinema que se lembra como, em sua infância, ele se apaixonou pelo cinema de sua cidade e iniciou uma profunda amizade com o projetorista. Tempo: 2h03m	https://youtu.be/wuHZdmO35aw
	Vídeo	Trecho do filme “ <i>Náufrago</i> ” (2000) em que o personagem utiliza gravetos para acender uma fogueira (fonte de calor). Tempo: 2h23m	https://youtu.be/TV_OXJy9qUo?t=4040
	Vídeo	O filme “ <i>Combustão espontânea</i> ” (1990) relata a história de um jovem que sofre com uma estranha febre desde criança. Quando dois conhecidos do rapaz morrem de combustão humana espontânea, ele começa a desconfiar que pode ser a próxima vítima. Sam resolve investigar o fenômeno e acaba descobrindo que é fruto de uma mutação genética, causada por experimentos com armas radioativas. Tempo: 1h37m	https://www.amazon.com/Spontaneous-Combustion-Brad-Dourif/dp/B07CQ5WPPV
	Vídeo	“ <i>Lanterna Mágica</i> ” – o vídeo apresenta o primeiro projetor inventado, um objeto histórico, com sua luz a base de fogo e combustível querosene. Tempo: 3m49s	https://youtu.be/s3nPHLg50zA
	Vídeo	“ <i>Lanterna Mágica: A Pageant of Illusions</i> ” é um curta-metragem que apresenta uma breve história da lanterna mágica e dos efeitos especiais inventados para criar animações. Tempo: 13m17s	https://youtu.be/w1XkqtzLfKo
	Vídeo	“ <i>Théâtre Optique d'Émile Reynaud. Museu del Cinema</i> ” é um vídeo sobre a reconstrução virtual de como funcionava o Teatro Óptico inventado por Émile Reynaud que funcionou em Paris entre 1892 e 1900. Tempo: 1m24s	https://youtu.be/e4zQ49zgclM
	Vídeo	O vídeo “ <i>Zootrópio</i> ” apresenta o funcionamento	https://youtu.be/BLdNOvy

		deste equipamento criado em 1834 que possui um tambor giratório com aberturas na sua circunferência, onde eram colocadas tiras de papel com imagens. Ao girar o tambor era possível assistir aos movimentos. Tempo: 39s	wJkU
	Vídeo	O vídeo “ <i>Desenho animado para apagão (ZOOTRÓPIO)</i> ” do canal “Manual do Mundo” sugere uma atividade experimental de construção de um zootrópio. Tempo: 9m15s	https://youtu.be/NOOQrggWHck
	Vídeo	O vídeo “ <i>Como fazer vidro falso de açúcar</i> ” do canal “Manual do Mundo” sugere uma atividade experimental de produção de vidro falso de açúcar iguais aos utilizados no cinema. Tempo: 5m03s	https://youtu.be/-AsVnSiGSWQ
	Vídeo	O vídeo “ <i>Tudo sobre gelo seco</i> ” do canal “Manual do Mundo” explica características e experimentos com o gelo seco, muito utilizado em produções artísticas. Tempo: 5m03s	https://youtu.be/zllrChgqyWM
	Vídeo	Documentário produzido pela BBC sobre “ <i>A história da eletricidade</i> ”, dividido em três episódios – A faísca, A era da invenção, Revelações e revoluções - disponíveis no YouTube. Tempo: 2h57m	Episódio 1 - A faísca https://youtu.be/rAqUvE97iCU Episódio 2 - A Era Da Invenção https://youtu.be/t5m-9viCe1g Episódio 3 - Revelações e Revoluções https://youtu.be/BkkoaXCLYGI
3	Apresentação	Material de apresentação em formato de slides contendo recursos gráficos e textos, produzido para a aplicação do minicurso.	Acesso restrito
	Livro digital	No livro “ <i>Os Botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história</i> ” é feita uma análise das moléculas que influenciaram o curso da história da humanidade, ensinando Química com uma abordagem diferente. Os autores expõem, de forma curiosa, como alterar a natureza das substâncias e, por conseguinte, o seu papel na história. Páginas: 344	https://vequimica.files.wordpress.com/2016/10/os-botoes-de-napoleao-penny-le-couteur.pdf
	Vídeo	“Sistema Imunológico” apresenta de forma didática e simples conhecimentos sobre nosso sistema imunológico, como produzimos anticorpos e doenças inflamatórias (infecciosa, autoimune e relacionadas ao sistema cardiovascular) utilizando desenhos animados. Tempo: 30s	https://youtu.be/5ILG3gbAzIM
	Vídeo	“Antibiótico x anti-inflamatório: qual a diferença?” apresenta uma breve explicação de	https://youtu.be/zrUzmn7Lfo

		um médico sobre as diferenças da ação dos antibióticos e dos anti-inflamatórios no nosso organismo. Tempo:1m33s	
	Vídeo	“Por que os medicamentos não têm só o princípio ativo?” explica que o princípio ativo é a substância que tem uma ação efetiva no organismo, mas que outros componentes ajudam a aumentar a eficácia do medicamento. Tempo: 2m34s	https://youtu.be/sefx_quAUKs
	Vídeo	O vídeo “A diferença entre fármaco, medicamento e remédio” apresenta as diferenciações existentes entre estes termos utilizados na área da saúde. Tempo:4m19s	https://youtu.be/_Xpfz10QlFE
	Vídeo	“Médico clínico geral: o que faz?” apresenta um breve relato de um médico descrevendo as atribuições do médico clínico. Tempo: 1m28s	https://youtu.be/yM6Yt8rGgOc
	Vídeo	“Como ajudar seu médico: 5 dicas práticas para pacientes” é um vídeo que apresenta dicas para que os pacientes ajudem seus médicos a realizarem os diagnósticos corretos e receberem os tratamentos adequados. Tempo: 1m50s	https://youtu.be/BG7Gvy8emVw
	Vídeo	No vídeo “Antibióticos, analgésicos, anti-inflamatórios – diferenças” é descrito de maneira simplificada como cada um destes conjuntos de medicamentos agem no nosso organismo. Tempo: 2m45s	https://youtu.be/lr0jAi-5ui0
	Website externo	MolView é um website gratuito que disponibiliza um simulador de modelos moleculares. Nele é possível criar diversos tipos de estruturas químicas de forma 2D ou 3D, permitindo um estudo detalhado e interativo das moléculas, átomos e suas ligações químicas.	https://molview.org/
	Website externo	No website interativo “Mentimeter” é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	https://www.mentimeter.com/pt-BR
	Website externo	No website interativo “Kahoot!” é possível criar um jogo de aprendizagem ou quiz de tróvia sobre qualquer assunto, organizar uma sessão ao vivo com perguntas em uma tela grande ou compartilhar um jogo com jogadores remotos, e jogar utilizando um PIN fornecido pelo organizador, respondendo às perguntas em seu dispositivo móvel.	https://kahoot.com/
4	Aplicativo móvel	“Accident Recon Calculator” é um aplicativo para aparelhos móveis pago (Android) que	Google Play https://play.google.com/st

		reconstrói acidentes com veículos para auxiliar em investigações. Nele é possível realizar cálculos rápidos de velocidade, impulsos, giros, médias, constantes e muito mais.	ore/apps/details?id=appinventor.ai_mpiacenza.Accident_Reconstruction_Calculator
	Apresentação	Material de apresentação em formato de slides contendo recursos gráficos e textos, produzido para a aplicação do minicurso.	Acesso restrito
	Software Educacional	“Car Race Model (ou Modelo de corrida de carros)” é uma simulação interativa baseada em Java em que é possível visualizar a diferença entre velocidade constante e aceleração constante.	https://www.compadre.org/Precollege/items/detail.cfm?ID=9999
	Vídeo	“Imagens impressionantes de um acidente de trânsito em Niterói - Repórter Rio” – vídeo de um trecho de uma reportagem sobre um acidente de trânsito. Tempo: 20s	https://youtu.be/djVrCaw2Syc
	Vídeo	“Making lab work visually interesting to television viewers is very difficult - Episode 713” é um trecho da série de televisão americana “CSI: Miami” sobre investigação criminal. Tempo: 1m50s	https://www.youtube.com/watch?v=62frW6s-bqY
	Vídeo	“Pateta - o senhor do volante” é um vídeo de animação da Disney de 1950 que retrata um cidadão que se transforma quando está no controle de seu automóvel, cometendo diversas infrações de trânsito. Tempo: 6m03s	https://youtu.be/uV_K5qA2KLQ
	Website externo	No website interativo “Mentimeter” é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	https://www.mentimeter.com/pt-BR
	Website externo	No website interativo “Kahoot!” é possível criar um jogo de aprendizagem ou quiz de trívia sobre qualquer assunto, organizar uma sessão ao vivo com perguntas em uma tela grande ou compartilhar um jogo com jogadores remotos, e jogar utilizando um PIN fornecido pelo organizador, respondendo às perguntas em seu dispositivo móvel.	https://kahoot.com/
	Website externo	O “Gfycat” é um site que reúne diversos tipos de GIF - formato de imagem que pode ser utilizado para imagens estáticas e animadas - para serem incorporados em sites e apresentações.	https://gfycat.com/
5	Animação	Animação produzida com o software Draw my Life para informar sobre uma situação problema de investigação sobre um possível caso de poluição de um rio. Tempo: 2m07s	Acesso restrito
	Apresentação	Material de apresentação em formato de slides contendo recursos gráficos e textos, produzido	Acesso restrito

		para a aplicação do minicurso.	
	Texto	Texto-resumo em forma de mapa mental sobre "Química Ambiental" em alta resolução para fazer download.	http://bit.ly/2DwhheJ
	Vídeo	No vídeo " <i>Química Ambiental – Quer que desenhe</i> " é apresentado um resumo sobre o estudo dos fenômenos e processos químicos que ocorrem na natureza. Tempo: 7m32s	https://youtu.be/B9vpblbsg9A
	Vídeo	Videoaula sobre " <i>Catalisador - Cinética Química</i> " apresentando a velocidade das reações químicas, de acordo com a Teoria das Colisões e como atuam os catalisadores. Tempo 12m08s	https://youtu.be/CYKggdwnyg
	Vídeo	O filme " <i>O preço da verdade</i> ", disponível na plataforma <i>Prime Vídeo</i> , relata a história de advogado de defesa corporativo que ganhou prestígio trabalhando em casos de grandes empresas de químicos. Quando um fazendeiro chama sua atenção para mortes de gado que podem estar ligadas ao lixo tóxico de uma grande corporação, ele embarca em uma luta pela verdade, em um processo judicial que dura anos e põe em risco sua carreira, sua família e seu futuro. Tempo: 2h08m	https://www.primevideo.com/detail/0TVPP2US3I2F066TYT07HCE9V8/ref=atv_nb_lcl_pt_PT?ie=UTF8&language=pt_PT
	Website externo	O simulador " <i>O efeito estufa</i> " é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PhET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre efeito estufa, gases do efeito estufa, calor, termodinâmica e clima.	https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/greenhouse/latest/greenhouse.html?simulation=greenhouse&locale=pt_BR
	Website externo	O simulador " <i>Reações Reversíveis</i> " é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PhET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre termodinâmica, temperatura, calor, gás, reações e energia térmica.	https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/ideal-gas/latest/ideal-gas.html?simulation=reversible-reactions&locale=pt_BR
	Website externo	No website interativo " <i>Mentimeter</i> " é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	https://www.mentimeter.com/pt-BR
	Website externo	O site da <i>Cetesb – Qualar</i> disponibiliza consultas da qualidade do ar em tempo real no Estado de São Paulo, atualizados pela rede automática de monitoramento. Os resultados são apresentados por estação, podendo filtrar por municípios. A qualidade do ar de cada estação é determinada pelo poluente que apresenta maior índice.	https://cetesb.sp.gov.br/ar/qualar/
	Website	O site da <i>Cetesb – Infoáguas</i> é uma ferramenta	https://cetesb.sp.gov.br/in

	externo	de acesso público para consultar informações sobre qualidade das águas brutas e assuntos de interesse sobre a Gestão de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, através de representações gráficas (mapas, gráficos e tabelas) visualizadas no sistema ou mesmo descarregamento local de planilhas formatadas com dados brutos.	foaguas/
	Website externo	O site do <i>Portal da Qualidade das Águas</i> é um espaço virtual destinado à divulgação de informações e intercâmbio de conhecimentos sobre qualidade das águas no Brasil. Entre os dados disponíveis para consulta estão os indicadores de qualidade, a avaliação de qualidade, biblioteca de arquivos e pesquisas de estações de monitoramento.	http://portalpnqa.ana.gov.br/
6	Apresentação	Material de apresentação em formato de slides contendo recursos gráficos e textos, produzido para a aplicação do minicurso.	Acesso restrito
	Vídeo	“A Virus Attacks a Cell” explica como os vírus podem entrar em nossas células usando proteínas especiais. Tempo: 1m42s	https://youtu.be/jkNxmTrrZSk
	Vídeo	“Regulação do pH” é um vídeo produzido com animações que descrevem o funcionamento do controle do pH no nosso organismo. Tempo: 9m58s	https://youtu.be/-eV2J5mMqhl
	Website externo	O simulador “Concentração” é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PhET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre soluções, concentração, saturação, molaridade, mols, volume e solubilidade.	https://phet.colorado.edu/sims/html/concentration/atest/concentration_pt_BR.html
	Website externo	O simulador “Escala de pH” é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PhET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre pH, diluição, concentração, ácidos e bases.	https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale/latest/ph-scale_pt_BR.html
	Website externo	No website interativo “Mentimeter” é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	https://www.mentimeter.com/pt-BR
7	Apresentação	Material de apresentação em formato de slides contendo recursos gráficos e textos, produzido para a aplicação do minicurso.	Acesso restrito
	Vídeo	O vídeo apresenta o trailer do filme “Divertidamente” da Disney que relata o processo de adaptação em uma nova fase da vida da personagem e como suas emoções reagem a isto, sendo possível observar o funcionamento cerebral e seus comportamentos	https://youtu.be/LSpeM7G4zfY

		sociais. Tempo:1h35m	
	Vídeo	"How do your hormones work?" é um vídeo produzido com animações que descrevem o funcionamento dos hormônios no corpo humano e como o sistema endócrino trabalha constantemente para regular tudo. Vídeo disponível em inglês com legendas em português. Tempo: 9m58s	https://www.ted.com/talks/emma_bryce_how_do_your_hormones_work
	Website externo	No website interativo "Mentimeter" é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	https://www.mentimeter.com/pt-BR
	Website externo	No website interativo "Kahoot!" é possível criar um jogo de aprendizagem ou quiz de trívia sobre qualquer assunto, organizar uma sessão ao vivo com perguntas em uma tela grande ou compartilhar um jogo com jogadores remotos, e jogar utilizando um PIN fornecido pelo organizador, respondendo às perguntas em seu dispositivo móvel.	https://kahoot.com/
8	Apresentação	Material de apresentação em formato de slides contendo recursos gráficos e textos, produzido para a aplicação do minicurso.	Acesso restrito
	Vídeo	Videoaula sobre "Óptica - Demonstrações práticas com cores e sensações" apresentando as demonstrações práticas: soma e diagrama de cores; subtração de cores; como vemos os objetos. Tempo 16m53s	https://youtu.be/B-2Q_jT9IV4
	Website externo	No website interativo "Mentimeter" é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	https://www.mentimeter.com/pt-BR
	Website externo	O simulador "Visão de cor" é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PhET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre fótons, luz monocromática, luz branca e arco-íris.	https://phet.colorado.edu/sims/html/color-vision/latest/color-vision_pt_BR.html
9	Apresentação	Material de apresentação em formato de slides contendo recursos gráficos e textos, produzido para a aplicação do minicurso.	Acesso restrito
	Software Educacional	VMD (Visual Molecular Dynamics) é um programa de visualização molecular para exibir, animar e analisar grandes sistemas biomoleculares usando gráficos 3D e scripts integrados. O VMD suporta computadores com MacOS X, Unix ou Windows, é distribuído gratuitamente e inclui código-fonte.	https://www.ks.uiuc.edu/Research/vmd/

	Vídeo	“O som da água é diferente! De acordo com a sua temperatura, isso ocorre pela mudança de viscosidade” mostra os sons, primeiro a água fria e depois a água quente. Tempo: 25s	https://youtu.be/5Z5yBr9yEjI
	Vídeo	“O segredo das micelas” é uma campanha publicitária que apresenta brevemente como funcionam as micelas na higienização da pele. Tempo: 44s	https://youtu.be/TIPN2KFuuA8
	Website externo	No website interativo “Mentimeter” é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	https://www.mentimeter.com/pt-BR
	Website externo	O simulador “Estados da Matéria: Básico” é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PhET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre átomos, moléculas e estados da matéria.	https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/states-of-matter-basics
	Website externo	O simulador “Soluções Ácido-Base” é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PhET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre ácidos, bases, equilíbrio, dissociação e soluções.	https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/acid-base-solutions
	Website externo	O simulador “Difusão” é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PhET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre gases, difusão e termodinâmica.	https://phet.colorado.edu/sims/html/diffusion/latest/diffusion_pt_BR.html
	Website externo	O simulador “Polaridade da molécula” é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PhET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre polaridade, eletronegatividade, ligações, carga parcial e dipolo.	https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/molecule-polarity
10	Animação	Animação produzida com o software Draw my Life para informar sobre o lixo produzido nas grandes cidades. Tempo: 1m02s	Acesso restrito
	Animação	Animação produzida com o software Draw my Life para informar sobre o descarte adequado do lixo eletrônico. Tempo: 1m21s	Acesso restrito
	Animação	Animação produzida com o software Draw my Life para informar sobre os resíduos domiciliares e eletrônicos descartados nos aterros sanitários. Tempo: 1m34s	Acesso restrito
	Animação	Animação produzida com o software Draw my Life para informar sobre a quantidade de lixo eletrônico produzido no mundo e o descarte inadequado de algumas substâncias na	Acesso restrito

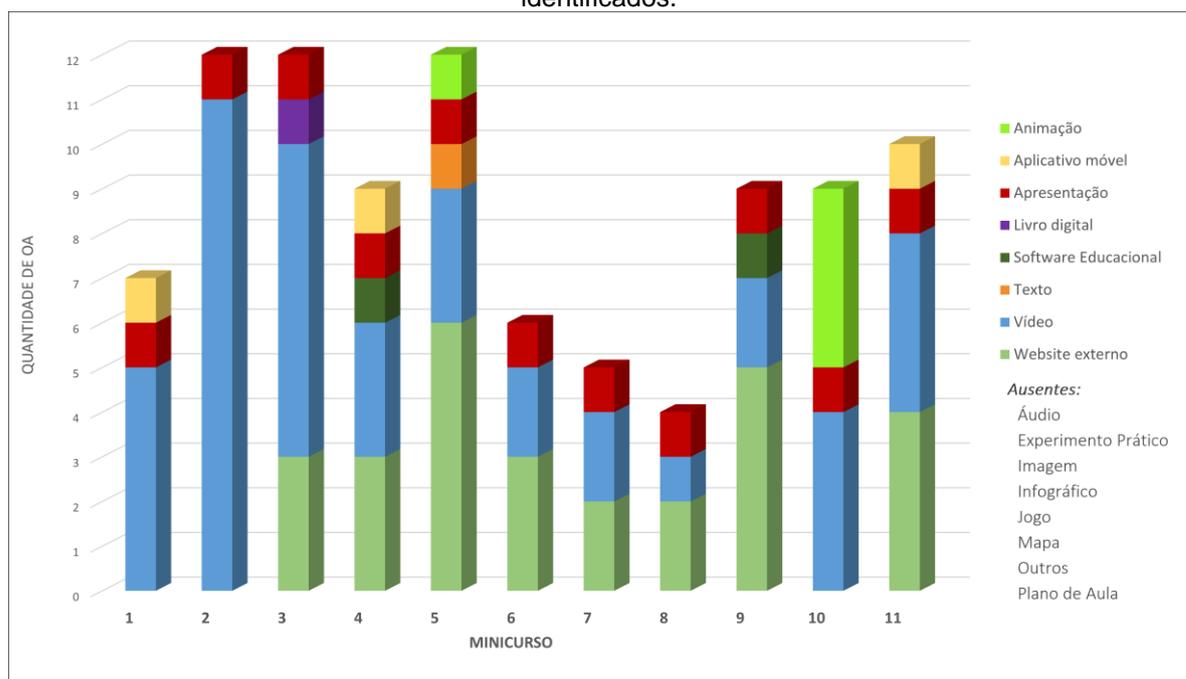
		natureza. Tempo: 1m41s	
	Apresentação	Material de apresentação em formato de slides contendo recursos gráficos e textos, produzido para a aplicação do minicurso.	Acesso restrito
	Vídeo	“Lixo eletrônico: entenda a importância de descartar corretamente” é um vídeo produzido por animação demonstra o processo de logística reversa do lixo eletrônico. Tempo: 1m22s	https://youtu.be/52pfRQawboA
	Vídeo	“Lixo eletrônico – Momento Ambiental” é um vídeo que apresenta o caminho do lixo eletrônico quando seus resíduos são reaproveitados em equipamentos seminovos. Tempo: 6m24s	https://youtu.be/YIL4QRPKZU4
	Vídeo	“Desfábricas transformam lixo eletrônico em matérias-primas” é trecho de uma reportagem que apresenta um processo de reciclagem do lixo eletrônico em busca de metais preciosos para a reutilização. Tempo: 5m35s	https://youtu.be/VFeld3tGYl
	Vídeo	O vídeo “Lixo eletrônico: visitamos uma cooperativa que recicla equipamentos” é trecho de uma reportagem que mostra o funcionamento de uma cooperativa que processa toneladas de lixo eletrônico todos os meses. Tempo: 5m46s	https://youtu.be/-u5enlcOA5w
11	Aplicativo móvel	“NoDop” é um aplicativo para aparelhos móveis gratuito (Android ou IOS) utilizado como ferramenta de consulta sobre a condição de determinado medicamento ou substância em relação ao doping, na prevenção ao doping acidental.	https://nodop.com.br/
	Apresentação	Material de apresentação em formato de slides contendo recursos gráficos e textos, produzido para a aplicação do minicurso.	Acesso restrito
	Vídeo	O vídeo “Doping” produzido pelo cientista Átila Iamarino explica os efeitos da dopagem no organismo humano e casos históricos de doping. Tempo: 5m57s	https://youtu.be/QN8nP0wHvo
	Vídeo	O vídeo “Controle de Doping” produzido pelo canal oficial do Time Brasil explica como é feito o controle de substâncias proibidas nos atletas olímpicos. Tempo: 2m54s	https://youtu.be/MdxErl5o0il
	Vídeo	O vídeo “Você sabe o que é o doping tecnológico?” produzido pelo canal <i>Vejapontocom</i> explica como roupas e tênis de alta tecnologia podem influenciar nos resultados esportivos e as polêmicas que cercam este	https://youtu.be/Ztsa9bcVlmg

		assunto. Tempo: 4m31s	
	Vídeo	No documentário “Ícaro” disponível na plataforma Netflix, um ciclista norte-americano mergulha em um gigantesco escândalo de doping envolvendo um cientista russo caçado por Putin. Tempo: 2h01m	https://www.netflix.com/br/title/80168079
	Website externo	No website interativo “Mentimeter” é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	https://www.mentimeter.com/pt-BR
	Website externo	“WADA – A lista proibida” é um site completo que apresenta a lista de substâncias e métodos proibidos no esporte e em que momento das competições são proibidos.	https://www.wada-ama.org/en/prohibited-list
	Website externo	O <i>Google Forms</i> é um site gratuito para a criação e compartilhamento de formulários e pesquisas on-line e análise de respostas em tempo real.	https://docs.google.com/forms/u/0/
	Website externo	O “Gfycat” é um site que reúne diversos tipos de GIF - formato de imagem que pode ser utilizado para imagens estáticas e animadas - para serem incorporados em sites e apresentações.	https://gfycat.com/

Fonte: Elaboração própria

Utilizando as informações do Quadro 6 foi possível elaborar um gráfico de distribuição dos OA para uma melhor visualização da aplicabilidade de cada OA.

Figura 2 - Gráfico de distribuição, por minicurso, do número de objetos de aprendizagem identificados.



Fonte: Elaboração própria

A partir da análise da Figura 2, podemos observar que os OA que mais aparecem nos minicursos são os *vídeos* e os *websites externos*. As *apresentações* aparecem em todos os minicursos pois é um recurso aplicado na forma de conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações. Este tipo de recurso por si só apresenta baixo nível de interação com o aluno que, na maior parte do tempo, é designado apenas como observador. Sendo assim valida-se a necessidade de aplicação de outros recursos interativos, como podemos observar nos minicursos 4 e 5, que fizeram uso de cinco objetos de aprendizagem diferentes, apresentando desta forma as maiores multiplicidades entre eles.

Em contrapartida, a Figura 2 nos permite analisar que dos onze minicursos, seis deles fizeram uso de dois ou três OA, mostrando-se presentes em todos eles os *vídeos* e as *apresentações*. A apresentação é um recurso popular na educação devido a facilidade com que pode ser produzida, utilizando programas gratuitos e de fácil acesso no mercado tecnológico, assim como os vídeos, que são recursos disponíveis em plataformas de compartilhamento e exibição, gratuitos também, como é o caso do *YouTube*.

Entre os OA que menos foram identificados estão os *textos* e os *livros digitais*. Este fato pode ser compreendido devido a preferência de escolha de OA mais dinâmicos e interativos durante as aplicações dos minicursos, dando-se menos importância para OA que demandam um tempo maior para a leitura, análise e discussão entre os alunos. Nestes casos, o texto e o livro digital foram propostos como uma recomendação para o aprofundamento do conteúdo.

A Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais apresenta dezesseis categorias de classificação dos OA, no entanto somente oito delas foram identificadas nos minicursos. Os experimentos práticos, apesar de serem recursos constantemente utilizados no ensino de química, não foram utilizados nos minicursos, partindo-se do pressuposto de que as aplicações ocorreram de forma on-line, dificultando assim o uso desta metodologia nos grupos. Não aparecem nas aplicações também os OA: áudio, imagem, infográfico, jogo, mapa, plano de aula e outros.

No Quadro 7 os OA foram categorizados de acordo com a forma com que foram utilizados nos minicursos, sendo estes “aplicados” quando aparecem nas

gravações de vídeo, ou apenas “citados ou recomendados” quando aparecem nas SD ou são verbalmente mencionados nas gravações de vídeo.

Quadro 7 – Categorização dos objetos de aprendizagem identificados nos minicursos

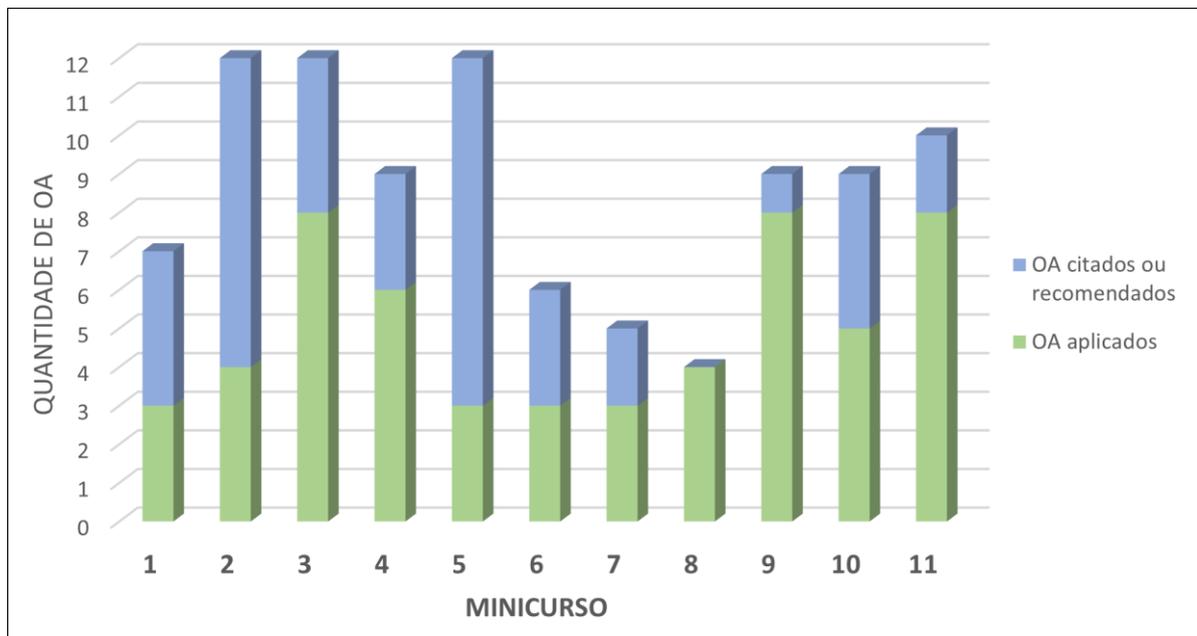
Minicurso		OA aplicados	OA citados ou recomendados
1	Cabelos: A ciência de sua composição e transformação	Aplicativo móvel - “Ingred”	Vídeo - “Estrutura dos cabelos - Parte 1”
		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Vídeo - “A vida e a história de Madam C.J. Walker”
		Vídeo - “Hair Love”	Vídeo - “Good Hair” Vídeo - “Felicidade por um fio”
2	A ciência no cinema: segredos revelados na frente e por trás das câmeras	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Vídeo - “Náufrago” Vídeo - “Combustão espontânea”
		Vídeo - “Cinema Paradiso” (Dublado/1988)	Vídeo - “Lanterna Mágica” Vídeo - “Lanterna Magica: A Pageant of Illusions”
		Vídeo - “Théâtre Optique d'Émile Reynaud. Museu del Cinema”	Vídeo - “Desenho animado para apagão (ZOOTRÓPIO)” Vídeo - “Como fazer vidro falso de açúcar”
		Vídeo - “Zootrópio”	Vídeo - “Tudo sobre gelo seco” Vídeo - “A história da eletricidade”
3	Guerra contra os invasores: a defesa do corpo humano	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Livro digital - “Os Botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história”
		Vídeo - “Sistema Imunológico”	
		Vídeo - “Antibiótico x anti-inflamatório: qual a diferença?”	Vídeo - “Como ajudar seu médico: 5 dicas práticas para pacientes”
		Vídeo - “Por que os medicamentos não têm só o princípio ativo?”	Vídeo - “Antibióticos, analgésicos, anti-inflamatórios – diferenças”
		Vídeo - “A diferença entre fármaco, medicamento e remédio”	
		Website externo - MolView	Vídeo - “Médico clínico geral: o que faz?”
		Website externo - “Mentimeter”	
Website externo - “Kahoot!”			
4	Das séries à vida real: os vestígios que a ciência interpreta	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Aplicativo móvel - “Accident Recon Calculator”
		Vídeo - “Imagens impressionantes de um acidente de trânsito em Niterói - Repórter Rio”	
		Vídeo - “Making lab work visually interesting to television viewers is very difficult - Episode 713”	Software Educacional - “Car Race Model (ou Modelo de corrida de carros)”
		Website externo - “Mentimeter”	
		Website externo - “Kahoot!”	Vídeo - “Pateta - o senhor do volante”
		Website externo - “Gfycat”	
5	As diferentes faces da poluição: a ciência	Animação - “Draw my Life - situação problema de investigação sobre um possível caso de poluição de um rio”	Texto - Mapa mental “Química Ambiental” Vídeo - “Química Ambiental – Quer que desenhe”

	identificando os poluentes e seus impactos em nossa saúde		Vídeo - “Catalisador - Cinética Química”
		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Vídeo - “O preço da verdade”
			Website externo - “Simulador - O efeito estufa”
			Website externo - Cetesb – Qualar
		Website externo - Portal da Qualidade das Águas	Website externo - Cetesb – Infoáguas
			Website externo – “Simulador - Reações Reversíveis”
Website externo - “Mentimeter”			
6	Além das aparências: o que há nos líquidos que ingerimos?	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Vídeo - “Regulação do pH”
		Vídeo - “A Virus Attacks a Cell”	Website externo – “Simulador - Escala de pH”
		Website externo - “Mentimeter”	Website externo - “Simulador - Concentração”
7	Tá rolando uma Química? Compreendendo de onde vem os nossos sentimentos	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Vídeo - “Trailer - Divertidamente”
		Website externo - “Mentimeter”	Vídeo - “How do your hormones work?”
		Website externo - “Kahoot!”	
8	Compreendendo as ilusões: Nem tudo o que se vê é real	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	_____
		Vídeo - “Óptica - Demonstrações práticas com cores e sensações”	
		Website externo – “Simulador - Visão de cor”	
		Website externo - “Mentimeter”	
9	A ciência da limpeza: limpando aquilo que não vemos e não entendemos	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Vídeo - “O segredo das micelas”
		Software Educacional - VMD (Visual Molecular Dynamics)	
		Vídeo - “O som da água é diferente! De acordo com a sua temperatura, isso ocorre pela mudança de viscosidade”	
		Website externo - “Mentimeter”	
		Website externo - “Simulador - Estados da Matéria: Básico”	
		Website externo – “Simulador - Soluções Ácido-Base”	
		Website externo – “Simulador - Difusão”	
Website externo – “Simulador - Polaridade da molécula”			
10	Produzir, usar, descartar e poluir: 4 ações que fazemos no	Animação - “Draw my Life” - Lixo produzido nas grandes cidades.	Vídeo - “Lixo eletrônico: entenda a importância de descartar corretamente”
		Animação – “Draw my Life” - Descarte adequado do lixo	

	dia a dia	eletrônico.	
		Animação – “Draw my Life” - Resíduos domiciliares e eletrônicos descartados nos aterros sanitários.	Vídeo - “Lixo eletrônico – Momento Ambiental”
		Animação – “Draw my Life” - Quantidade de lixo eletrônico produzido no mundo e o descarte inadequado de algumas substâncias na natureza.	Vídeo - “Desfábricas transformam lixo eletrônico em matérias-primas”
		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Vídeo - “Lixo eletrônico: visitamos uma cooperativa que recicla equipamentos”
11	Doping: o mundo obscuro por trás dos esportes de alta performance	Aplicativo móvel - “NoDop”	Vídeo - “Doping”
		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	
		Vídeo - “Controle de Doping”	
		Vídeo - “Você sabe o que é o doping tecnológico?”	
		Website externo - “Mentimeter”	Vídeo - “Ícaro”
		Website externo – “Google Forms”	
		Website externo - “WADA – A lista proibida”	
		Website externo - “Gfycat”	

Fonte: Elaboração própria

Figura 3 - Gráfico de distribuição, por minicurso, do número de objetos de aprendizagem aplicados, citados ou recomendados.



Fonte: Elaboração própria

Para realizar a escolha dos OA que serão aplicados durante o minicurso faz-se necessário avaliar o nível de interatividade (Ferlin, 2009) que aquele OA é capaz

de proporcionar considerando-se tratar de um curso EAD. Segundo Felin (2009), dentre as características pedagógicas de um OA pode-se avaliar também a autonomia, a cooperação, a cognição e a afetividade. Analisando-se a Figura 2 é possível observar uma escolha significativa de OA por parte dos professores ministrantes para serem aplicados nos minicursos, dos quais grande parte é composta por vídeos produzidos ou reutilizados.

Os minicursos 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9 e 11 optaram pela utilização de vídeos on-line disponíveis no acervo do “*YouTube*” que, atualmente é a principal fonte de mídias deste formato disponibilizadas de forma gratuita na internet. Os vídeos escolhidos foram empregues visando a aquisição do conhecimento por parte do aluno, visto que o *YouTube* já desempenha um papel importante na formação dos estudantes por conta do seu grande acervo de canais e vídeos educacionais sobre todos os assuntos e componentes curriculares.

O avanço nas tecnologias das redes móveis trouxe para a sala de aula a utilização de aplicativos para *smartphones*, como fizeram os minicursos 1 e 11. Em ambos, foi solicitado que os alunos realizassem o *download* do aplicativo para serem manuseados no momento solicitado. No aplicativo “*Ingred*” do minicurso 1, os alunos realizaram a leitura de rótulos de produtos cosméticos e alimentícios para verificar a existência de substâncias prejudiciais a saúde. Já no aplicativo “*NoDop*” do minicurso 11, os alunos realizaram uma consulta direcionada pelos professores de algumas substâncias para determinar a sua condição em relação ao doping nos esportes, dizendo se era uma substância permitida ou proibida em cada situação.

Os minicursos 5 e 10 trouxeram animações produzidas pelos próprios professores utilizando *softwares* do tipo “*Draw My Life*”. Em ambos os casos as animações foram apresentadas na situação problema, tratando-se de um recurso visual atraente para que os alunos pudessem propor soluções aos minicursos.

Os websites externos foram ferramentas altamente exploradas nas aplicações, entretanto vamos analisá-los em subcategorias: **i)** simuladores, **ii)** jogos/*quizzes* interativos, **iii)** banco de imagens, **iv)** questionário on-line e **v)** outros.

O primeiro item, websites que contém simuladores, foi utilizado nos minicursos 3, 8 e 9 – “*PhET Interactive Simulations*” e “*MolView*”. Este tipo de site se popularizou no ensino de ciências da natureza devido a sua facilidade de acesso e manuseio, não sendo necessária a realização de *downloads* de *softwares* nos computadores, permitindo ao professor acessá-lo em qualquer lugar, inclusive nos

celulares *smartphones*. Além disso, os recursos permitem estudar o comportamento e as reações de sistemas por meio de modelos virtuais da natureza, interativos e, por vezes, tridimensionais. Para o ensino de química, os simuladores são importantes aliados na aprendizagem de conceitos microscópicos, como os arranjos atômicos e moleculares, exemplo visto na aplicação do software “VMD - Visual Molecular Dynamics” no minicurso 9.

Os websites “*Mentimeter*” e “*Kahoot!*” podem ser agrupados na subcategoria “ii” pois representam recursos tecnológicos atuais para criar avaliações em sala de aula. Nestes sites são permitidas elaborações de nuvens de palavras, diferentes modelos de questionários no formato de *quizzes* ou jogos, em que os alunos aprendem de forma lúdica. Os minicursos 3, 4, 6, 7, 8, 9 e 11 aplicaram o *Mentimeter* para a elaboração de nuvens de palavras e para a coleta de respostas no formato de *brainstorming*. Já os minicursos 3, 4 e 7 utilizaram o *Kahoot!* para aplicar questionários aos alunos, de forma interativa onde obtêm-se as respostas simultaneamente.

Na subcategoria “iii”, utilizou-se o “Gfycat” para incorporar aos slides imagens do tipo “gif”, que possuem movimentos como um pequeno vídeo em repetição. O “*Google Forms*” ou “Formulários Google” foi utilizado no minicurso 11 para a aplicação de um questionário (subcategoria “iv”) onde é possível visualizar as respostas dos alunos após o envio de forma organizada, auxiliando o professor na correção e permitindo uma devolutiva mais rápida.

Por fim, na subcategoria “v” encontram-se o “Portal da Qualidade das Águas (PNQA)”, desenvolvido pela Agência Nacional das Águas (ANA), e o “WADA – A lista proibida” da Agência Mundial Antidoping, dos minicursos 5 e 11, respectivamente. Ambos foram utilizados para a consulta de informações direcionadas pelo professor e relacionadas ao conteúdo, em que os alunos realizaram o acesso aos websites no momento do curso e compartilharam os dados com a turma.

Analisando-se o nível de interatividade dos OA que foram aplicados nos minicursos com base nas observações das gravações, classificou-se os OA em três grupos: alta interatividade, média interatividade e baixa interatividade. Esta classificação pode ser observada no Quadro 8 abaixo:

Quadro 8 - Classificação dos OA aplicados nos minicursos de acordo com o nível de interatividade identificado.

Minicurso		OA aplicados
ALTO	1	Aplicativo móvel - "Ingred" Vídeo - "Hair Love"
	3	Vídeo - "Sistema Imunológico" Website externo - MolView Website externo - "Mentimeter" Website externo - "Kahoot!"
	4	Website externo - "Mentimeter" Website externo - "Kahoot!"
	5	Animação - "Draw my Life - situação problema de investigação sobre um possível caso de poluição de um rio" Website externo - Portal da Qualidade das Águas
	6	Website externo - "Mentimeter"
	7	Website externo - "Mentimeter" Website externo - "Kahoot!"
	8	Website externo - "Simulador - Visão de cor" Website externo - "Mentimeter"
	9	Software Educacional - VMD (Visual Molecular Dynamics) Website externo - "Mentimeter" Website externo - "Simulador - Estados da Matéria: Básico" Website externo - "Simulador - Soluções Ácido-Base" Website externo - "Simulador - Difusão" Website externo - "Simulador - Polaridade da molécula"
	10	Animação - "Draw my Life" - Lixo produzido nas grandes cidades. Animação - "Draw my Life" - Descarte adequado do lixo eletrônico. Animação - "Draw my Life" - Resíduos domiciliares e eletrônicos descartados nos aterros sanitários. Animação - "Draw my Life" - Quantidade de lixo eletrônico produzido no mundo e o descarte inadequado de algumas substâncias na natureza.
	11	Aplicativo móvel - "NoDop" Vídeo - "Controle de Doping" Vídeo - "Você sabe o que é o doping tecnológico?" Website externo - "Mentimeter"
	MÉDIO	1
2		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações Vídeo - "Cinema Paradiso" (Dublado/1988) Vídeo - "Zootrópio"
3		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações
4		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações
5		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações
6		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações Vídeo - "A Virus Attacks a Cell"
7		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações
8		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações Vídeo - "Óptica - Demonstrações práticas com cores e sensações"
9		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações
10		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações
11		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações Website externo - "WADA - A lista proibida"

		Website externo – “Google Forms”
BAIXO	2	Vídeo - “Théâtre Optique d’Émile Reynaud. Museu del Cinema”
	3	Vídeo - “Antibiótico x anti-inflamatório: qual a diferença?” Vídeo - “Por que os medicamentos não têm só o princípio ativo?” Vídeo – “A diferença entre fármaco, medicamento e remédio”
	4	Vídeo - “Imagens impressionantes de um acidente de trânsito em Niterói - Repórter Rio” Vídeo - “Making lab work visually interesting to television viewers is very difficult - Episode 713” Website externo - “Gfycat”
	9	Vídeo - “O som da água é diferente! De acordo com a sua temperatura, isso ocorre pela mudança de viscosidade”
	11	Website externo - “Gfycat”

Fonte: Elaboração própria

Entre os OA classificados como “alta interatividade” podemos observar três subgrupos inseridos. O primeiro é o subgrupo engloba os websites externos que apresentam propostas de quiz interativo, formação de nuvens de palavras e questionários dinâmicos, como Mentimeter e Kahoot, permitindo que o professor acesse os diferentes tipos de alunos com respostas rápidas e não havendo a necessidade de exposição do indivíduo. No segundo subgrupo destacamos os vídeos e animações com conteúdos que apresentam designs visuais mais atrativos com imagens e informações que consolidam os conteúdos de forma mais efetiva. O terceiro subgrupo estão os aplicativos móveis, softwares educacionais e websites que apresentam formatos mais dinâmicos, seja pela necessidade de utilização individual utilizando um *smartphone* ou pela possibilidade de o aluno realizar ações e manusear os comandos de funcionamento do OA na construção do conhecimento.

Nos OA categorizados em “média interatividade” observa-se, primeiramente, os conjuntos de slides com recursos gráficos, textuais e animações produzidos pelos professores para a execução do minicurso. Entretanto nem todos estes recursos apresentaram nas gravações uma capacidade de provocar interações com os alunos, promovendo em alguns momentos apenas a exposição de conteúdos. A outra parte dos OA apresentou vídeos e websites com características do tipo: sem som explicativo, poucos atrativos visuais, baixo convite à faixa etária do público-alvo.

Por fim, o terceiro grupo de “baixa interatividade” apresenta vídeos sem sons explicativos, com recursos visuais baixos, caracterizando-se como entediante por não permitir nenhuma, ou pouca, interação e reflexão sobre o assunto. Esta classificação não os tornam desnecessários, entretanto devem ser utilizados com

cautela e exigem maior reflexão por parte do professor ao inseri-lo, associando à objetivos explícitos.

Quadro 9 - Classificação dos objetos de aprendizagem aplicados durante os minicursos

Minicurso		Produzidos*	Reutilizados**
1	Cabelos: A ciência de sua composição e transformação	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Aplicativo móvel - "Ingred"
			Vídeo - "Hair Love"
2	A ciência no cinema: segredos revelados na frente e por trás das câmeras	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Vídeo - "Cinema Paradiso" (Dublado/1988)
			Vídeo - "Théâtre Optique d'Émile Reynaud. Museu del Cinema"
			Vídeo - "Zootrópio"
3	Guerra contra os invasores: a defesa do corpo humano	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Vídeo - "Sistema Imunológico"
			Vídeo - "Antibiótico x anti-inflamatório: qual a diferença?"
			Vídeo - "Por que os medicamentos não têm só o princípio ativo?"
			Vídeo - "A diferença entre fármaco, medicamento e remédio"
			Website externo - MolView
			Website externo - "Mentimeter"
4	Das séries à vida real: os vestígios que a ciência interpreta	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Vídeo - "Imagens impressionantes de um acidente de trânsito em Niterói - Repórter Rio"
			Vídeo - "Making lab work visually interesting to television viewers is very difficult - Episode 713"
			Website externo - "Mentimeter"
			Website externo - "Kahoot!"
			Website externo - "Gfycat"
5	As diferentes faces da poluição: a ciência identificando os poluentes e seus impactos em nossa saúde	Animação - "Draw my Life - situação problema de investigação sobre um possível caso de poluição de um rio"	Website externo - Portal da Qualidade das Águas
		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	
6	Além das aparências: o que há nos líquidos que ingerimos?	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Vídeo - "A Virus Attacks a Cell"
			Website externo - "Mentimeter"
7	Tá rolando uma Química? Compreendendo de onde vem os nossos sentimentos	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Website externo - "Mentimeter"
			Website externo - "Kahoot!"

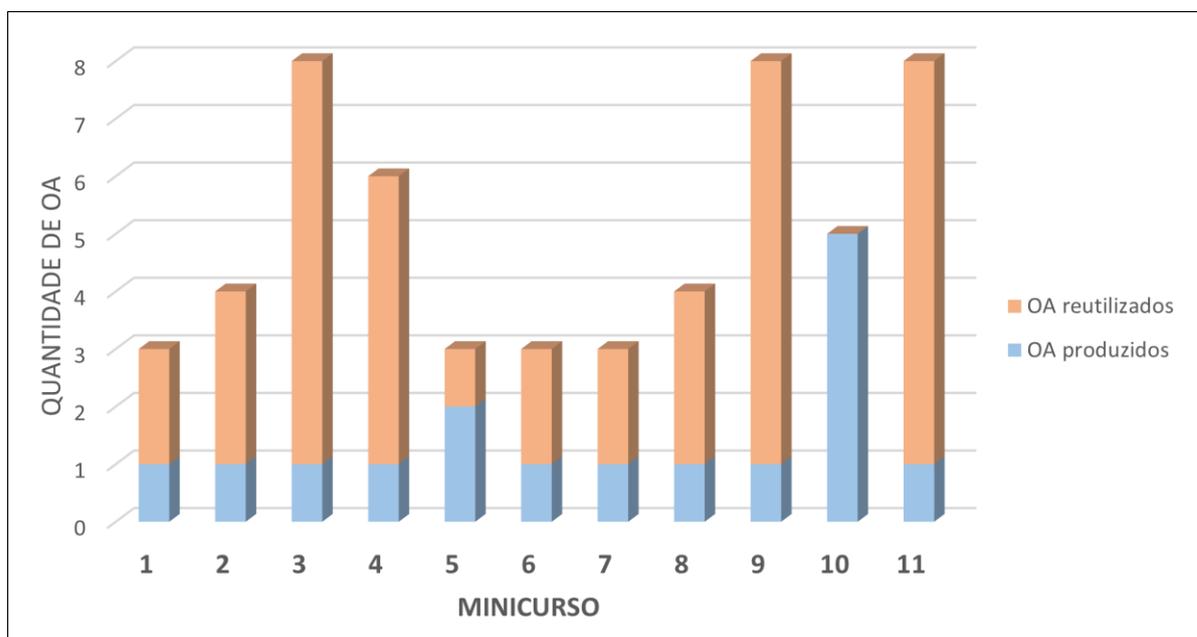
8	Compreendendo as ilusões: Nem tudo o que se vê é real	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Vídeo - "Óptica - Demonstrações práticas com cores e sensações"
			Website externo – "Simulador - Visão de cor"
			Website externo - "Mentimeter"
9	A ciência da limpeza: limpando aquilo que não vemos e não entendemos	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Vídeo - "O som da água é diferente! De acordo com a sua temperatura, isso ocorre pela mudança de viscosidade"
			Software Educacional - VMD (Visual Molecular Dynamics)
			Website externo - "Mentimeter"
			Website externo - "Simulador - Estados da Matéria: Básico"
			Website externo – "Simulador - Soluções Ácido-Base"
			Website externo – "Simulador - Difusão"
10	Produzir, usar, descartar e poluir: 4 ações que fazemos no dia a dia	Animação - "Draw my Life" - Lixo produzido nas grandes cidades.	
		Animação – "Draw my Life" - Descarte adequado do lixo eletrônico.	
		Animação – "Draw my Life" - Resíduos domiciliares e eletrônicos descartados nos aterros sanitários.	
		Animação – "Draw my Life" - Quantidade de lixo eletrônico produzido no mundo e o descarte inadequado de algumas substâncias na natureza.	
		Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	
11	Doping: o mundo obscuro por trás dos esportes de alta performance	Conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações	Aplicativo móvel - "NoDop"
			Vídeo - "Controle de Doping"
			Vídeo - "Você sabe o que é o doping tecnológico?"
			Website externo - "Mentimeter"
			Website externo – "Google Forms"
			Website externo - "Wada – A lista proibida"
Website externo - "Gfycat"			

Fonte: Elaboração própria

*Entende-se por “produzidos” todo o conjunto de objetos de aprendizagem que possuem algum nível de autoria por parte do usuário, seja pela produção integral de um OA, ou por adaptações e edições de OA já existentes.

**Entende-se por “reutilizados” todo o conjunto de objetos de aprendizagem já existentes e que foram reutilizados sem qualquer adaptação ou edição.

Figura 4 - Gráfico de distribuição, por minicurso, do número de objetos de aprendizagem produzidos ou reutilizados.



Fonte: Elaboração própria

Com base na classificação disposta no Quadro 9 e no gráfico presente na Figura 4, é notória a presença de um grande número de OA reutilizados nos minicursos, entre os quais somente o dez fez uso exclusivo de OA produzidos pelos autores.

Quando o professor opta por um OA reutilizado é importante fazer uma avaliação das limitações e dos potenciais do recurso para garantir o seu apoio efetivo à aprendizagem, sendo necessário testá-los previamente do ponto de vista técnico e pedagógico.

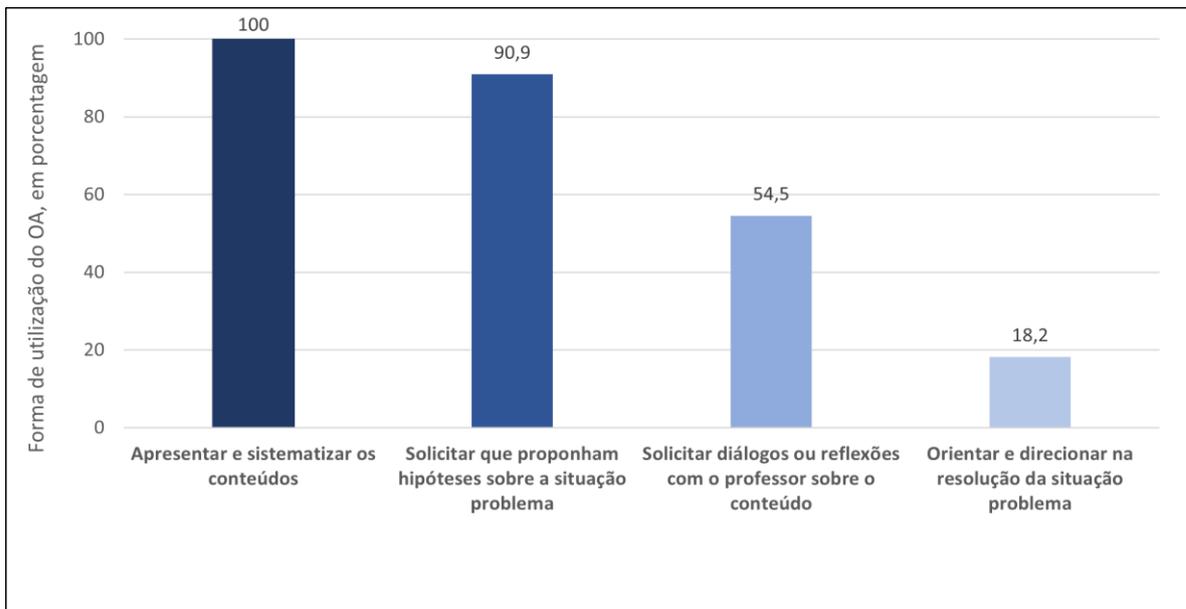
Dentre todos os OA produzidos e apresentados no Quadro 7, destaca-se a presença do conjunto de slides com recursos gráficos, textuais e animações em todos os minicursos. Este tipo de recurso pode ser aplicado com diferentes objetivos

que vão da apresentação e sistematização de conteúdos à interatividade com os participantes da aula.

A análise das gravações dos minicursos permitiu classificarmos o objetivo do conjunto de slides aplicado para os alunos, e desta forma foram identificados quatro objetivos:

- I. Apresentar e sistematizar os conteúdos do minicurso;
- II. Solicitar que os alunos proponham hipóteses sobre questões relacionadas à situação problema;
- III. Solicitar que os alunos dialoguem ou façam reflexões com o professor sobre o conteúdo apresentado;
- IV. Orientar e direcionar os alunos na resolução da situação problema.

Figura 5 - Gráfico dos objetivos da utilização dos conjuntos de slides dos minicursos, com valores em porcentagem



Fonte: Elaboração própria

O principal objetivo quando se utiliza um conjunto de slides nos minicursos é a apresentação de conteúdos de forma expositiva, explorando diferentes recursos visuais a fim de proporcionar ao aluno maior nível de concentração no que é explicado. Na Figura 5 nota-se que 100% dos professores dos minicursos utilizaram os slides com este objetivo. Se o professor opta pela apresentação em sua aula, é necessário ter cautela pois o instrumento não pode ser apenas uma forma de

informatizar os métodos tradicionais de ensino, não colocando desta forma o aluno para contribuir na construção do conhecimento.

O recurso de slides também gera a possibilidade de aumento do nível de interatividade da aula, permitindo que os alunos proponham hipóteses (90,9%), gerem diálogos e reflexões acerca do conteúdo (54,5%).

Por fim, com o objetivo menos explorado pelos minicursos, encontra-se a orientação e direcionamento na resolução das situações problemas, no qual apenas 18,2% dos minicursos utilizaram os slides para fornecer ferramentas e questionamentos que auxiliem os alunos de forma mais direta para a resolução das problemáticas.

Quadro 10 - Classificação dos objetos de aprendizagem citados ou recomendados nos minicursos

Minicurso		Tipo de recomendação		
		Não explicitada	Complementaridade	Aprofundamento
1	Cabelos: A ciência de sua composição e transformação	_____	Vídeo - “Estrutura dos cabelos - Parte 1”	Vídeo - “A vida e a história de Madam C.J. Walker”
				Vídeo - “Good Hair”
				Vídeo - “Felicidade por um fio”
2	A ciência no cinema: segredos revelados na frente e por trás das câmeras	Vídeo – “Náufrago”	Vídeo - “Combustão espontânea”	_____
			Vídeo - “Lanterna Mágica”	
			Vídeo - “Lanterna Magica: A Pageant of Illusions”	
3	Guerra contra os invasores: a defesa do corpo humano	Vídeo - “Como ajudar seu médico: 5 dicas práticas para pacientes”	Vídeo - “Antibióticos, analgésicos, anti-inflamatórios – diferenças”	Livro digital - “Os Botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história”
				Vídeo - “Médico clínico geral: o que faz?”
4	Das séries à vida real: os vestígios que a ciência interpreta	Vídeo - “Pateta - o senhor do volante”	_____	Aplicativo móvel - “Accident Recon Calculator”
				Software Educacional - “Car Race Model (ou Modelo de corrida de carros)”
5	As diferentes faces da poluição: a ciência identificando os poluentes e seus impactos em nossa saúde	Website externo - “Mentimeter”	Texto - Mapa mental “Química Ambiental”	Vídeo - “O preço da verdade”
			Vídeo - “Química Ambiental – Quer que desenhe”	
			Vídeo - “Catalisador - Cinética Química”	Website externo - Cetesb – Infoáguas
			Website externo - “Simulador - O efeito estufa”	

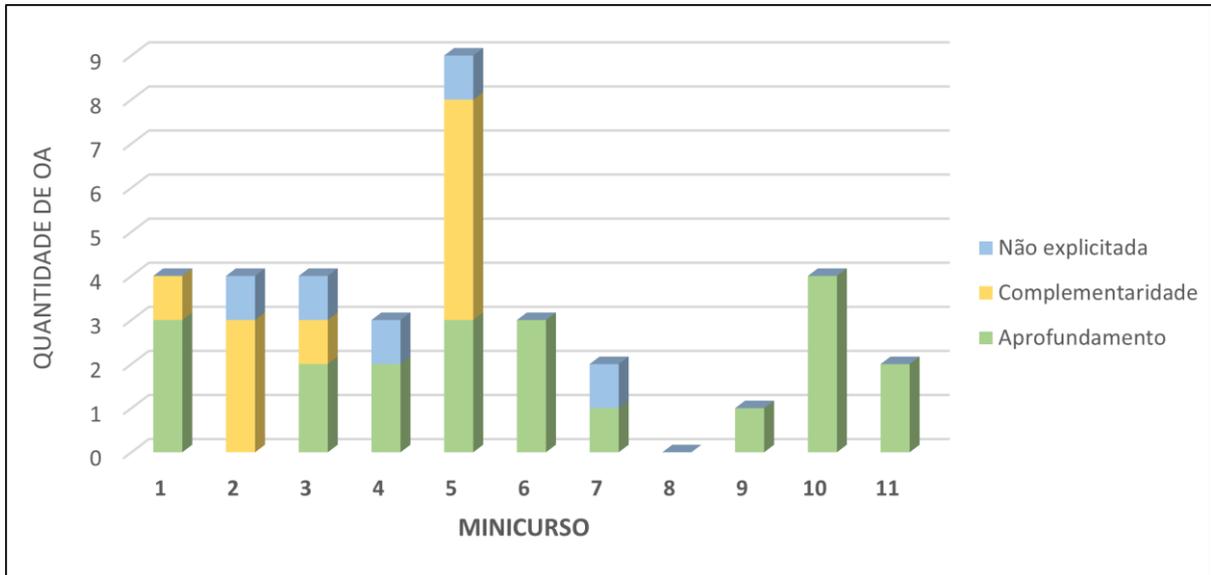
			Website externo – “Simulador Reações Reversíveis”	Website externo - Cetesb - Qualar
6	Além das aparências: o que há nos líquidos que ingerimos?	_____	_____	Vídeo - “Regulação do pH”
				Website externo - “Simulador - Concentração”
				Website externo – “Simulador - Escala de pH”
7	Tá rolando uma Química? Compreendendo de onde vem os nossos sentimentos	Vídeo - “Trailer - Divertidamente”	_____	Vídeo - “How do your hormones work?”
8	Compreendendo as ilusões: Nem tudo o que se vê é real	_____		
9	A ciência da limpeza: limpando aquilo que não vemos e não entendemos	_____	_____	Vídeo - “O segredo das micelas”
10	Produzir, usar, descartar e poluir: 4 ações que fazemos no dia a dia	_____	_____	Vídeo - “Lixo eletrônico: entenda a importância de descartar corretamente”
				Vídeo - “Lixo eletrônico – Momento Ambiental”
				Vídeo - “Desfábricas transformam lixo eletrônico em matérias-primas”
				Vídeo - “Lixo eletrônico: visitamos uma cooperativa que recicla equipamentos”
11	Doping: o mundo obscuro por trás dos esportes de alta performance	_____	_____	Vídeo - “Doping”
				Vídeo - “Ícaro”

Fonte: Elaboração própria

A complementaridade caracteriza-se como um tipo de recomendação em que temas, conceitos e procedimentos **não explorados** pelo minicurso são recomendados para estudo posterior.

O aprofundamento caracteriza-se como um tipo de recomendação em que temas, conceitos e procedimentos **explorados** pelo minicurso são recomendados para estudo posterior.

Figura 6 - Gráfico de distribuição, por minicurso, do número de objetos de aprendizagem citados ou recomendados.



Fonte: Elaboração própria

Analisando as informações obtidas na Figura 6, é possível constatar uma notável identificação de OA citados ou recomendados em caráter de aprofundamento de temas e conceitos que foram explorados nos minicursos, estando ausentes apenas nos minicursos 2 e 8. Um dos motivos pelos quais estes materiais foram recomendados durante os minicursos ou descritos nas SD e que os alunos pudessem explorá-los posteriormente é a falta de tempo hábil para essa averiguação, sendo que cinco dos vinte e um OA contemplam vídeos de longa duração, como filmes, documentários e séries. Entretanto a maior parte deste grupo de OA são vídeos de curta duração, mais abundantes nas plataformas de exibição on-line e sugestivos para a área de educação.

No minicurso 3 é sugerida a leitura do livro “Os Botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história” e podemos destacar o papel do professor na indicação de leituras aos alunos que permitam o aprofundamento do conteúdo, ou mesmo uma variação na forma de se explicar o mesmo assunto, oportunizando a ampliação do seu entendimento sobre o tema. Partindo-se deste ponto, sugere-se que em aplicações futuras dos minicursos os professores realizem indicações de livros em todas as temáticas como forma de incentivar a leitura aos alunos, tratando-se de temas interdisciplinares e levando em consideração que atualmente estão disponíveis diversos livros digitais gratuitos ou de baixo custo na internet.

Observa-se ainda neste grupo sugestões de uso de aplicativos, material do qual os alunos possuem grande habilidade para manusear e entender seu funcionamento, visto que este tipo de tecnologia está fortemente presente em seu cotidiano no cenário atual. Entretanto a indicação de um software educacional para que o aluno explore-o em um momento distante da aula pode ser de difícil entendimento, já que sua instalação e operacionalização nem sempre são intuitivas, exigindo a leitura de instruções ou requisitos do computador que não são contemplados.

O minicurso 5 apresentou a maior variedade de OA citados ou recomendados, sendo três relativos ao aprofundamento de temas ou conceitos, cinco de caráter complementar e um OA em que não foi possível identificar a sua finalidade. No entanto foi identificado que no minicurso 8 não houve OA citados ou recomendados, e que nos minicursos 6, 9, 10 e 11 foram sugeridos apenas OA em caráter de aprofundamento.

O tipo de recomendação caracterizada como “não explicitada” contempla OA que foram citados nas SD, entretanto não foram aplicados no minicurso e o objetivo desta citação não pôde ser reconhecido durante a análise, apesar de apresentarem uma relação com a temática do minicurso referido.

A ideia exposta pelos OA caracterizados como “complementaridade” nos permite identificar sugestões de vídeos, textos e websites que podem ser explorados pelo aluno com o intuito de realizar um estudo posterior ao minicurso, analisando os conteúdos explanados de perspectivas diferentes. Neste material sugerido o aluno não encontrará preferencialmente saberes inéditos à temática do minicurso.

5.2 Breve análise da relação entre os minicursos e a interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade esteve presente na análise de todos os minicursos e agregou saberes aos estudantes resultantes da conexão entre as diferentes ciências trabalhadas diante de uma única temática, explorando as zonas de fronteiras, ou aquilo que lhes são comuns.

Levando-se em consideração somente as componentes curriculares da formação básica do novo Ensino Médio (Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Sociologia, Filosofia, Biologia, Física, Arte, Educação Física, Inglês),

relaciona-se no Quadro 11 aqueles que interagiram interdisciplinarmente com os conceitos químicos de cada um dos minicursos.

Quadro 11 - Relação interdisciplinar com a Química identificada nos minicursos.

Minicurso		Relação interdisciplinar explícita
1	Cabelos: A ciência de sua composição e transformação	Biologia, História e Sociologia
2	A ciência no cinema: segredos revelados na frente e por trás das câmeras	História e Física
3	Guerra contra os invasores: a defesa do corpo humano	Biologia
4	Das séries à vida real: os vestígios que a ciência interpreta	Física e Geografia
5	As diferentes faces da poluição: a ciência identificando os poluentes e seus impactos em nossa saúde	Biologia e Geografia
6	Além das aparências: o que há nos líquidos que ingerimos?	Biologia
7	Tá rolando uma Química? Compreendendo de onde vem os nossos sentimentos	Biologia e Física
8	Compreendendo as ilusões: Nem tudo o que se vê é real	Biologia e Física
9	A ciência da limpeza: limpando aquilo que não vemos e não entendemos	Física
10	Produzir, usar, descartar e poluir: 4 ações que fazemos no dia a dia	Biologia e Geografia
11	Doping: o mundo obscuro por trás dos esportes de alta performance	Biologia, História e Sociologia

Fonte: Elaboração própria

Em cada uma destas relações foram estabelecidos diálogos que tinham o intuito de auxiliar na compreensão, construindo conhecimentos globais, rompendo os limites de cada disciplina e favorecendo os alunos no entendimento da aplicabilidade do tema. O pensamento crítico também foi estimulado durante os minicursos, levando os alunos para a reflexão e debate de temas como racismo, conservação e poluição do meio ambiente, cuidados com a saúde física e mental, impactos socioeconômico-ambientais do descarte inadequado do lixo, conscientização sobre o uso de drogas lícitas ou ilícitas, entre outros.

5.3 Construção do produto educacional

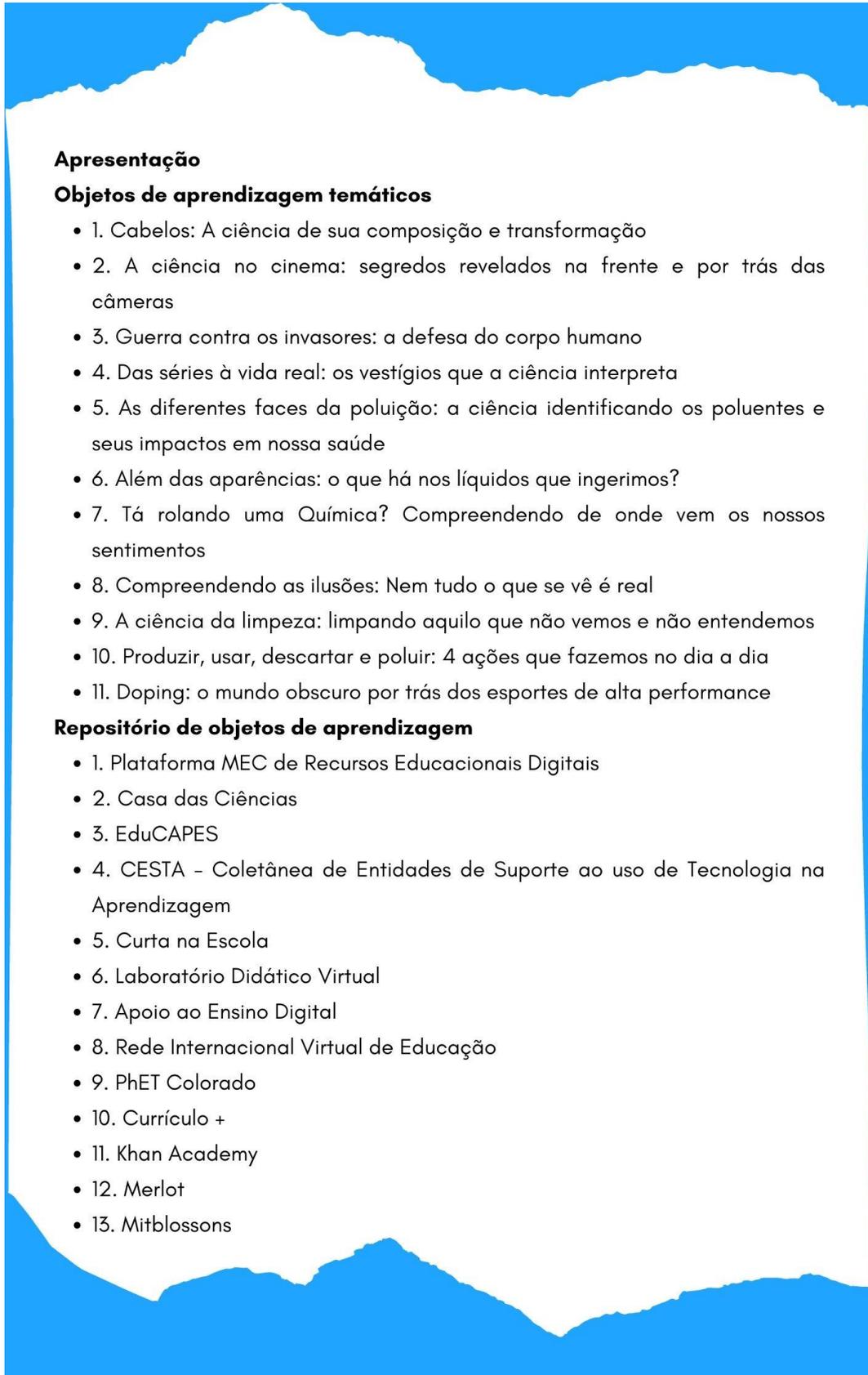
Na plataforma de design gráfico *Canva* foi elaborada a imagem inicial da capa, utilizando bancos de imagens gratuitos disponíveis na internet, e todo o restante do conteúdo do ebook.

Figura 7 - Captura da página de elaboração do ebook.



Fonte: Elaboração própria via *Canva* (<https://www.canva.com>)

Após a capa e a contracapa foi inserido um sumário sem numeração de página, visto que o objetivo principal do ebook é a sua utilização via smartphone, permitindo uma rolagem contínua das informações. O sumário contém as informações dos minicursos descritos no conteúdo, bem como a relação de repositórios sugeridos neste material.

Figura 8 - Layout do sumário do ebook

Apresentação

Objetos de aprendizagem temáticos

- 1. Cabelos: A ciência de sua composição e transformação
- 2. A ciência no cinema: segredos revelados na frente e por trás das câmeras
- 3. Guerra contra os invasores: a defesa do corpo humano
- 4. Das séries à vida real: os vestígios que a ciência interpreta
- 5. As diferentes faces da poluição: a ciência identificando os poluentes e seus impactos em nossa saúde
- 6. Além das aparências: o que há nos líquidos que ingerimos?
- 7. Tá rolando uma Química? Compreendendo de onde vem os nossos sentimentos
- 8. Compreendendo as ilusões: Nem tudo o que se vê é real
- 9. A ciência da limpeza: limpando aquilo que não vemos e não entendemos
- 10. Produzir, usar, descartar e poluir: 4 ações que fazemos no dia a dia
- 11. Doping: o mundo obscuro por trás dos esportes de alta performance

Repositório de objetos de aprendizagem

- 1. Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais
- 2. Casa das Ciências
- 3. EduCAPES
- 4. CESTA - Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem
- 5. Curta na Escola
- 6. Laboratório Didático Virtual
- 7. Apoio ao Ensino Digital
- 8. Rede Internacional Virtual de Educação
- 9. PhET Colorado
- 10. Currículo +
- 11. Khan Academy
- 12. Merlot
- 13. Mitblossons

Fonte: Elaboração própria via *Canva* (<https://www.canva.com>)

O ebook foi desenvolvido com a catalogação de todos os OA identificados nos minicursos elaborados em 2020 na forma de links que permitem o acesso direto online a estes OA, clicando em ícones localizados ao lado das descrições de cada objeto, como mostram as Figuras 9 e 10.

Figura 9 - Layout padrão das páginas contendo uma breve descrição e o poster de divulgação do minicurso

1. *Cabelos: A ciência de sua composição e transformação*

- Promover um debate que permita aos alunos adquirirem conhecimentos relacionados a composição química do cabelo, mitos e verdades sobre “tratamentos químicos” e instigá-los sobre porque o cabelo crespo levou tantas décadas para ser valorizado pela sociedade e indústria de cosméticos.
- Promover um ambiente de discussão sobre o racismo por trás dos cabelos crespos.



Fonte: Elaboração própria via *Canva* (<https://www.canva.com>)

Figura 10 - Layout padrão das páginas contendo o tipo de OA, uma breve descrição e o ícone com link de acesso incorporado.

Aplicativo móvel	"Ingrid" é um aplicativo para aparelhos móveis gratuito (Android ou IOS) que verifica com uma foto do rótulo de um produto quais as substâncias cosméticas ou ingredientes alimentares contidos nele podem ser prejudiciais para a saúde.	
Vídeo	"Estrutura dos cabelos - Parte 1" é uma campanha publicitária que apresenta brevemente as diferentes estruturas capilares.	
Vídeo	"Hair Love" é um curta-metragem que retrata a jornada de um pai para conseguir fazer um penteado que agrada sua filha, com um recado de amor aos cabelos crespos, à negritude, a autoestima de mulheres negras e a paternidade.	
Vídeo	"A vida e a história de Madam C.J. Walker" é uma minissérie, disponível na plataforma Netflix em quatro episódios, que retrata uma ativista social e primeira mulher milionária dos Estados Unidos a conquistar a própria fortuna por meio de uma linha de produtos capilares e cosméticos para mulheres negras.	
Vídeo	O documentário "Good Hair", disponível na plataforma Prime Video, mostra com seriedade a definição e a obsessão por um bom cabelo de acordo com os estilos de mulheres Afro-Americanas, e como o fato de a cultura americana associar cabelo liso a beleza, cuidado pessoal e profissionalismo afeta as mulheres.	
Vídeo	"Felicidade por um fio" conta a história de uma mulher bem-sucedida que considera sua vida perfeita, e que após uma enorme desilusão resolve repaginar o visual e o caminho de aceitação de seu cabelo está intrinsecamente ligado à sua reformulação como mulher, superando traumas que vêm desde a infância e pela primeira vez se colocando acima da opinião alheia.	

Fonte: Elaboração própria via *Canva* (<https://www.canva.com>)

Com o intuito de complementar o material de divulgação, foram adicionados treze links de acesso à repositórios nacionais e internacionais de objetos de aprendizagem que contemplam conteúdos de diversas áreas de conhecimento. As páginas desta seção do ebook contam com uma breve descrição do repositório em

questão e uma imagem do logotipo do site, contendo o link de acesso, conforme apresentado na Figura 11.

Figura 11 - Layout padrão das páginas contendo uma breve descrição e o logotipo dos repositórios.

1. Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais

A plataforma é uma parceria entre a UFPR, a UFSC e professores da Educação Básica de todo o Brasil onde qualquer um pode colaborar publicando recursos abertos e compartilhando os de outros autores. Reúne e disponibiliza recursos educacionais digitais dos principais portais do país e tem como objetivo melhorar a experiência de busca desses recursos.

**MEC
RED**

2. Casa das Ciências

Coloca à sua disposição mais de 2000 recursos educativos digitais nas categorias de Introdução às Ciências, Biologia, Física, Geologia, Matemática e Química. Todos os recursos disponíveis foram sujeitos a uma avaliação científica e didática, para que os possa utilizar nas suas aulas com toda a segurança, sabendo que têm a garantia de qualidade da Casa das Ciências. Neste espaço, pode ainda submeter os seus recursos educativos para publicação no portal Casa das Ciências, partilhando-os com outros professores.

CASA DAS CIÊNCIAS
EDULOG · FUNDAÇÃO BELMIRO DE AZEVEDO

Fonte: Elaboração própria via *Canva* (<https://www.canva.com>)

Com este ebook espera-se que os professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias o utilizem na elaboração de suas aulas, bem como

projetos educacionais, permitindo a criação de SD temáticas e interdisciplinares, assim como ocorreu nos minicursos. Além disso, façam uso dos objetos de aprendizagem disponíveis nos repositórios indicados para contribuir com processos de ensino-aprendizagem diferenciados, com metodologias mais ativas e efetivas. O ebook pode ser acessado através das url, <https://drive.google.com/file/d/1pY74GNjX94QnJUe1GjhAlINwHVwt46Yq/view?usp=s> [haring](#) ou <https://abrir.link/qccmz> ou ainda pelo QR Code inserido no apêndice deste trabalho, e posteriormente estará disponível em repositórios e plataformas educacionais.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização das TDIC em sala de aula viabilizou a criação de espaços de trocas entre professores e alunos. Por se tratar de ferramentas muito semelhantes às aquelas inseridas nos aparelhos de smartphones dos estudantes e conectadas à internet, os OA são facilmente aceitos no âmbito escolar. Os vídeos, websites, aplicativos e redes sociais estão atualmente associadas ao entretenimento das pessoas, e desta forma podem oportunizar o desenvolvimento de metodologias ativas no ensino-aprendizagem, permitindo ainda a criação de momentos de aprimoramento da investigação científica, do pensamento computacional e do entendimento dos conteúdos das diversas áreas de conhecimento.

Considerando este cenário, a observação da aplicação dos minicursos permitiu uma análise reflexiva sobre a forma como os OA são propostos durante a aula, os tipos de OA mais escolhidos por parte dos professores, levando em consideração a facilidade de acesso a estes, e entendendo o potencial interativo dos objetos em cada situação de aplicação. O nível de interatividade do OA permite ao professor estabelecer objetivos para seu uso, planejando ações e criando trajetórias possíveis de serem seguidas pelo aluno para que ele adquira os conceitos necessários.

A elaboração do e-book destinado à consulta ao acervo de OA presentes nos minicursos tem o intuito de despertar nos educadores a criatividade na elaboração de seus planos de aula, permitindo utilizar-se das temáticas sugeridas no e-book no contexto interdisciplinar, ou elaborar novos projetos em parceria com seus colegas dentro das escolas para desenvolver nos alunos conhecimentos amplos sobre as ciências.

Acredita-se que a utilização dos OA no ensino das Ciências da Natureza e suas tecnologias promove o protagonismo do aluno, instigando a investigação, a pesquisa e o trabalho colaborativo na prática com as TDIC. Além disso, os OA envolvem os alunos na descoberta de conceitos e técnicas de aprimoramento da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, I.S.; VEIT, E.A. **Interatividade em Recursos Computacionais Aplicados ao Ensino-Aprendizagem de Física**. Trabalho publicado nos Anais da 14ª Jornada Nacional de Educação. Santa Maria: Editora da Unifra, 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/cref/uab/midias/apoio/14_Jornada_UNIFRA_2008.pdf> Acesso em: 19 jul 2022.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70. 1991.

BRAGA, J. (organizadora). **Objetos de Aprendizagem Volume 1 - Introdução e Fundamentos**. Coleção Intera. Santo André: Editora da UFABC, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais**, 2015. Disponível em: <<https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>>. Acesso em: 3 junho 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento de área: Ensino**. 2016. Disponível em: http://www.capes.gov.br/images/documentos/Documentos_de_area_2017/DOCUMENTO_AREA_ENSINO_24_MAIO.pdf. Acesso em: 12 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

COSTA, H. R.; SILVA, A. L. P.; LIMA, J. B.; SOUZA, A. R. **Equívocos no Desenvolvimento e/ou aplicação de Objetos de Aprendizagem no ensino de química: um relato de experiência**. Revista Química Nova na Escola, v. 38, n. 4, p. 334-341, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160045>> Acesso em: 18 jul. 2022.

FERLIN, J.; KEMCZINSKI, A. **Repositório de objetos de aprendizagem para a área de informática**. 2009. 106 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Curso de Ciência da Computação, Joinville, 2009. Disponível em: <<https://sistemabu.udesc.br/pergamumweb/vinculos/000000/000000000000D/00000D6E.pdf>> Acesso em: 14 jul. 2022.

LEITE, B. S. **A aprendizagem tecnológica ativa em publicações no ensino das Ciências e Matemática: uma visão geral da incorporação das metodologias ativas às tecnologias digitais**. Revista de Investigação Tecnológica em Educação

em Ciências e Matemática, [S.l.], v.1, p.54–79, 2021. Disponível em: <<https://revistas.unila.edu.br/ritecima/article/view/3171>>. Acesso em: 18 jul. 2022.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 3. ed. São Paulo: Editora 34, 1999. 272 p. (Coleção TRANS).

LÉVY, P. **O que é o virtual?** Tradução de Paulo Neves. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 1996. 160 p. (Coleção TRANS).

LOCATELLI, A.; ZOCH, A. N.; TRENTIN, M. A. S. **TICs no ensino de química: um recorte do “estado da arte”**. Revista Tecnologias na Educação, v. 12, n. 7, p. 1-12, 2015. Disponível em: <<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Art19-vol12-julho2015.pdf>> Acesso em: 18 jul. 2022.

MATOS, M. D. S. Linguagem e tecnologia. In: LASTÓRIA, A. C., et al. **Diferentes linguagens no contexto escolar: questões conceituais e apontamentos metodológicos**. Florianópolis: Insular, 2013. p. 53-61. ISBN 978-85-7474-646-3.

MATOS MS, RIVAS NPP, RIVAS T. **Um novo desafio para o saber docente: A construção de objetos de aprendizagem em ambientes virtuais**. In: Anais do 13º. Congresso Internacional de Educação a Distância, Curitiba; 2007. p. 1-11. Disponível em: < <http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/57200711926PM.pdf>> Acesso em 07 dez. 2018.

MENDONÇA, R. S.; DIAS, L. C. D. O. E-BOOK PARA DINAMIZAÇÃO DE UM CLUBE DE LEITURA: CONTRIBUIÇÕES DO PRODUTO EDUCACIONAL NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA. **REDIN - Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 8, n. 1, 19 dezembro 2019. Disponível em: <<https://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/1522> >. Acesso em: 12 julho 2022.

PEDRO, K. M; CARVALHO, D. **Objetos de aprendizagem: um panorama da produção acadêmica nacional**. Revista Linhas. Florianópolis, v. 19, n. 40, p. 414-433, Maio/Ago. 2018. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5965/1984723819402018414>> Acesso em: 18 jul. 2022.

REIS, R. S.; LEITE, B. S.; LEÃO, M. B. C. **Apropriação das Tecnologias da Informação e Comunicação no ensino de ciências: uma revisão sistemática da última década (2007-2016)**. RENOTE, Porto Alegre, v. 15, n. 2, 2017. DOI: 10.22456/1679-1916.79232. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/79232>. Acesso em: 18 jul. 2022.

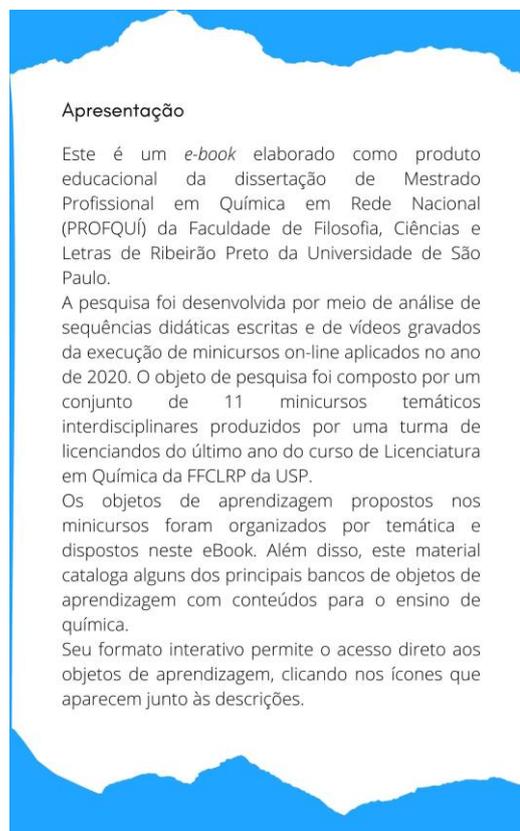
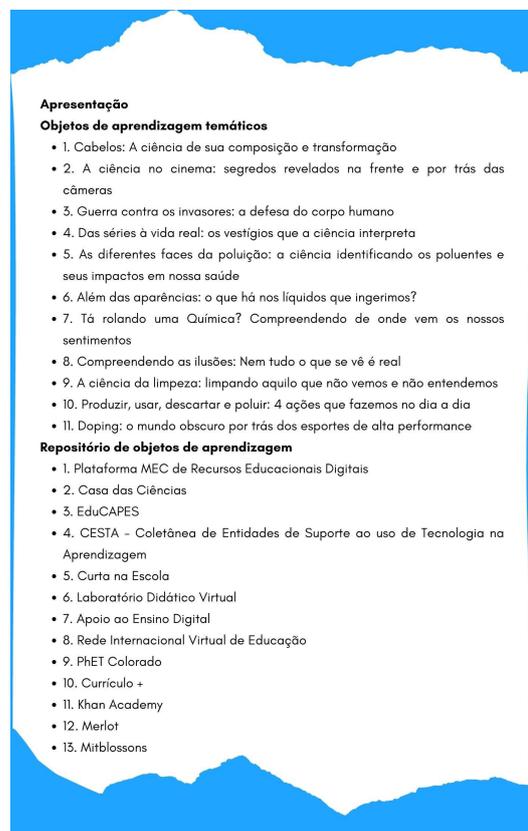
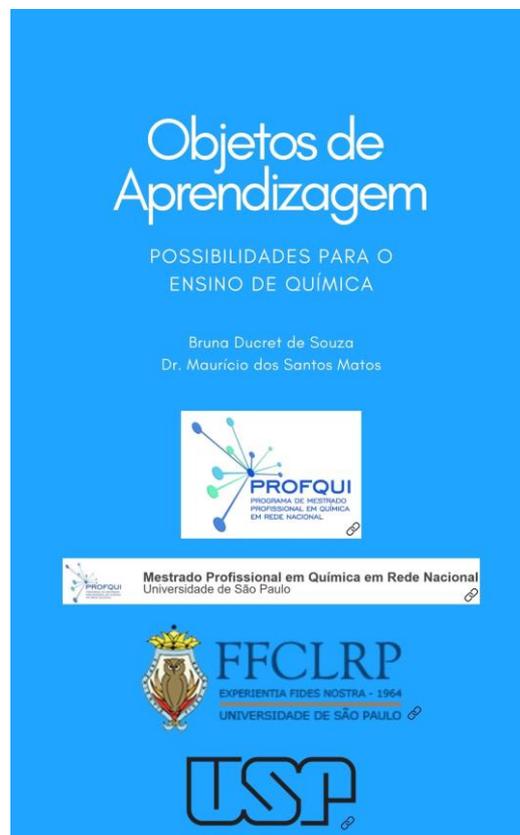
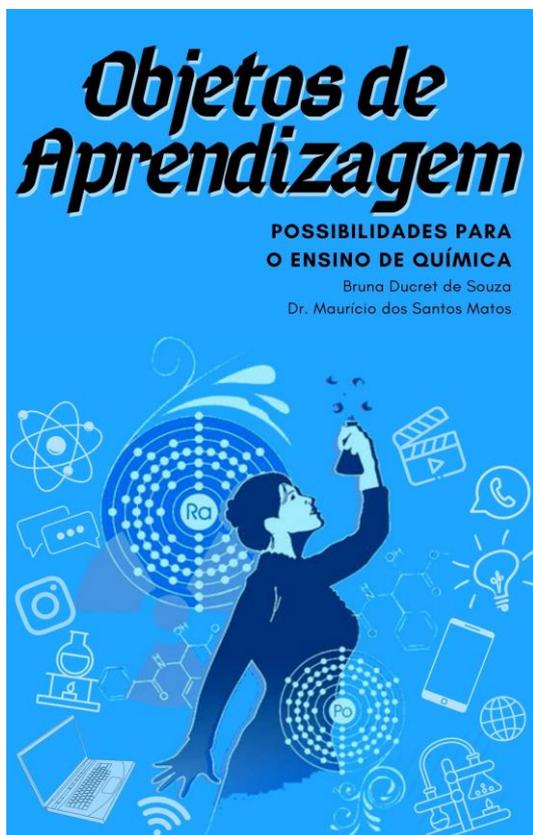
SCIOTTI, L. M.S. **Currículos em ambientes virtuais**. Boletim Técnico do Senac, v. 36, n. 2, p. 89-93, 19 ago. 2010. Disponível em: <<https://www.bts.senac.br/bts/article/view/221/204>> Acesso em: 18 jul. 2022.

SILVA, M. **Sala de aula interativa**. 5. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2010. 272 p.

WILEY, D. A. (2000) Learning Object Design and Sequencing Theory. Brigham Young University: Department of Instructional Psychology and Technology.

ANEXOS

Anexo 1 - Layout do ebook elaborado como produto educacional.



Objetos de aprendizagem temáticos

Aplicativo móvel	"Ingrid" é um aplicativo para aparelhos móveis gratuito (Android ou iOS) que verifica com uma foto do rótulo de um produto quais as substâncias cosméticas ou ingredientes alimentares contidos nele podem ser prejudiciais para a saúde.	
Video	"Estrutura dos cabelos - Parte 1" é uma campanha publicitária que apresenta brevemente as diferentes estruturas capilares.	
Video	"Hair Love" é um curta-metragem que retrata a jornada de um pai para conseguir fazer um penteado que agrada sua filha, com um recado de amor aos cabelos crespos, à negritude, a autoestima de mulheres negras e a paternidade.	
Video	"A vida e a história de Madam C.J. Walker" é uma minissérie, disponível na plataforma Netflix em quatro episódios, que retrata uma ativista social e primeira mulher milionária dos Estados Unidos a conquistar a própria fortuna por meio de uma linha de produtos capilares e cosméticos para mulheres negras.	
Video	O documentário "Good Hair", disponível na plataforma Prime Video, mostra com seriedade a definição e a obsessão por um bom cabelo de acordo com os estilos de mulheres Afro-Americanas, e como o fato de a cultura americana associar cabelo liso a beleza, cuidado pessoal e profissionalismo afeta as mulheres.	
Video	"Felicidade por um fio" conta a história de uma mulher bem-sucedida que considera sua vida perfeito, e que após uma enorme desilusão resolve repaginar o visual e o caminho de aceitação de seu cabelo está intrinsecamente ligado à sua reformulação como mulher, superando traumas que vêm desde a infância e pela primeira vez se colocando acima da opinião alheia.	

1. Cabelos: A ciência de sua composição e transformação

- Promover um debate que permita aos alunos adquirirem conhecimentos relacionados a composição química do cabelo, mitos e verdades sobre "tratamentos químicos" e instigá-los sobre porque o cabelo crespo levou tantas décadas para ser valorizado pela sociedade e indústria de cosméticos.
- Promover um ambiente de discussão sobre o racismo por trás dos cabelos crespos.



2. A ciência no cinema: segredos revelados na frente e por trás das câmeras

- Compreender aspectos físico-químicos por trás dos bastidores do cinema, da sua evolução tecnológica e da produção dos filmes.
- Entender como a ciência relaciona-se com a produção de efeitos no cinema, como a termoquímica e a óptica foram utilizadas para a produção de um projetor, como reações químicas foram utilizadas para produzir os primeiros filmes fotográficos e a importância da luz nesse processo.



Video	O filme "Cinema Paradiso" (Dublado/1988) mostra um diretor de cinema que se lembra como, em sua infância, ele se apaixonou pelo cinema de sua cidade e inicia uma profunda amizade com o projetorista. Tempo: 2h05m	
Video	Trecho do filme "Náufrago" (2000) em que o personagem utiliza gravetos para acender uma fogueira (fonte de calor). Tempo: 2h25m	
Video	O filme "Combustão espontânea" [1990] relata a história de um jovem que sofre com uma estranha febre desde criança. Quando dois conhecidos do rapaz morrem de combustão humana espontânea, ele começa a desconfiar que pode ser a próxima vítima. Sam resolve investigar o fenômeno e acaba descobrindo que é fruto de uma mutação genética, causada por experimentos com armas radioativas. Tempo: 1h37m	
Video	"Lanterna Mágica" - o vídeo apresenta o primeiro projetor inventado, um objeto histórico, com sua luz a base de fogo e combustível querosene. Tempo: 5m49s	
Video	"Lanterna Mágica: A Pageant of Illusions" é um curta-metragem que apresenta uma breve história da lanterna mágica e dos efeitos especiais inventados para criar animações. Tempo: 15m17s	
Video	"Théâtre Optique d'Émile Reynaud, Museu del Cinema" é um vídeo sobre a reconstrução virtual de como funcionava o Teatro Óptico inventado por Émile Reynaud que funcionou em Paris entre 1892 e 1900. Tempo: 1m24s	

Video	O vídeo "Desenho animado para apagão (ZOOTRÓPIO)" do canal "Manual do Mundo" sugere uma atividade experimental de construção de um zootrópio. Tempo: 9m15s	
Video	O vídeo "Como fazer vidro falso de açúcar" do canal "Manual do Mundo" sugere uma atividade experimental de produção de vidro falso de açúcar iguais aos utilizados no cinema. Tempo: 5m05s	
Video	O vídeo "Tudo sobre gelo seco" do canal "Manual do Mundo" explica características e experimentos com o gelo seco, muito utilizado em produções artísticas. Tempo: 5m03s	
Video	Documentário produzido pela BBC sobre "A história da eletricidade", dividido em três episódios - A fiação, A era da invenção, Revelações e revoluções - disponíveis no YouTube. Tempo: 2h57m	
Video	O vídeo "Zootrópio" apresenta o funcionamento deste equipamento criado em 1854 que possui um tambor giratório com aberturas na sua circunferência, onde eram colocadas tiras de papel com imagens. Ao girar o tambor era possível assistir aos movimentos. Tempo: 39s	<p>Episódio 1 - A fiação</p>  <p>Episódio 2 - A Era Da Invenção</p>  <p>Episódio 3 - Revelações e Revoluções</p> 

3. Guerra contra os invasores: a defesa do corpo humano

- Promover uma discussão sobre a importância de uma vida saudável.
- Identificar funções orgânicas presentes nos medicamentos, como é a ação destes no organismo e as principais diferenças entre um antibiótico e um anti-inflamatório.
- Oportunizar aos alunos uma experiência médica e refletir sobre o papel da química medicinal.



Livro digital	No livro "Os Botões de Napoleão: As 17 moléculas que mudaram a história" é feita uma análise das moléculas que influenciaram o curso da história da humanidade, ensinando Química com uma abordagem diferente. Os autores expõem, de forma curiosa, como alterar a natureza das substâncias e, por conseguinte, o seu papel na história. Páginas: 344	
Video	"Sistema Imunológico" apresenta de forma didática e simples conhecimentos sobre nosso sistema imunológico, como produzimos anticorpos e doenças inflamatórias (infecções, autoimune e relacionadas ao sistema cardiovascular) utilizando desenhos animados. Tempo: 30s	
Video	"Antibiótico x anti-inflamatório: qual a diferença?" apresenta uma breve explicação de um médico sobre as diferenças da ação dos antibióticos e dos anti-inflamatórios no nosso organismo. Tempo: 1m35s	
Video	"Por que os medicamentos não têm só o princípio ativo?" explica que o princípio ativo é a substância que tem uma ação efetiva no organismo, mas que outros componentes ajudam a aumentar a eficácia do medicamento. Tempo: 2m54s	
Video	O vídeo "A diferença entre fármaco, medicamento e remédio" apresenta as diferenciações existentes entre estes termos utilizados na área da saúde. Tempo: 4m19s	
Video	"Médico clínico geral: o que faz?" apresenta um breve relato de um médico descrevendo as atribuições do médico clínico. Tempo: 1m28s	

Vídeo	"Como ajudar seu médico: 5 dicas práticas para pacientes" é um vídeo que apresenta dicas para que os pacientes ajudem seus médicos a realizarem os diagnósticos corretos e receberem os tratamentos adequados. Tempo: 1m50s	
Vídeo	No vídeo "Antibióticos, analgésicos, anti-inflamatórios - diferenças" é descrito de maneira simplificada como cada um destes conjuntos de medicamentos agem no nosso organismo. Tempo: 2m45s	
Website externo	MolView é um website gratuito que disponibiliza um simulador de modelos moleculares. Nela é possível criar diversos tipos de estruturas químicas de forma 2D ou 3D, permitindo um estudo detalhado e interativo das moléculas, átomos e suas ligações químicas	
Website externo	No website interativo "Mentimeter" é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	
Website externo	No website interativo "Kahoot!" é possível criar um jogo de aprendizagem ou quiz de trivia sobre qualquer assunto, organizar uma sessão ao vivo com perguntas em uma tela grande ou compartilhar um jogo com jogadores remotos, e jogar utilizando um PIN fornecido pelo organizador, respondendo às perguntas em seu dispositivo móvel.	

Aplicativo móvel	"Accident Recon Calculator" é um aplicativo para aparelhos móveis pago (Android) que reconstrói acidentes com veículos para auxiliar em investigações. Nela é possível realizar cálculos rápidos de velocidade, impulsos, giros, médias, constantes e muito mais.	
Software Educacional	"Car Race Model (ou Modelo de corrida de carros)" é uma simulação interativa baseada em Java em que é possível visualizar a diferença entre velocidade constante e aceleração constante.	
Vídeo	"Imagens impressionantes de um acidente de trânsito em Niterói - Reporter Rio" - vídeo de um trecho de uma reportagem sobre um acidente de trânsito. Tempo: 20s	
Vídeo	"Making lab work visually interesting to television viewers is very difficult - Episode 715" é um trecho da série de televisão americana "CSI: Miami" sobre investigação criminal. Tempo: 1m50s	
Vídeo	"Pateta - o senhor do volante" é um vídeo de animação da Disney de 1950 que retrata um odidião que se transforma quando está no controle de seu automóvel, cometendo diversas infrações de trânsito. Tempo: 6m03s	
Website externo	No website interativo "Mentimeter" é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	
Website externo	No website interativo "Kahoot!" é possível criar um jogo de aprendizagem ou quiz de trivia sobre qualquer assunto, organizar uma sessão ao vivo com perguntas em uma tela grande ou compartilhar um jogo com jogadores remotos, e jogar utilizando um PIN fornecido pelo organizador, respondendo às perguntas em seu dispositivo móvel.	
Website externo	O "Gfyca" é um site que reúne diversos tipos de GIF - formato de imagem que pode ser utilizado para imagens estáticas e animadas - para serem incorporados em sites e apresentações.	

4. Das séries à vida real: os vestígios que a ciência interpreta

- Contribuir para a aquisição e/ou reflexão de conhecimentos interdisciplinares relacionados às ciências, em especial as ciências forenses, utilizando como foco os acidentes de trânsito.
- Utilizar a metodologia científica na resolução de casos criminais e legais.



5. As diferentes faces da poluição: a ciência identificando os poluentes e seus impactos em nossa saúde

- Explorar conceitos do Ensino Médio associados às diferentes faces da poluição no meio ambiente.
- Discutir sobre os principais contribuintes para a poluição no globo terrestre, e os fatores ambientais que propiciam ou prejudicam a qualidade de vida de uma dada população,, compreendendo as modificações no meio ambiente por causas naturais e antrópicas, e seus resultados na qualidade do solo, água e no ar.
- Promover a investigação de fontes de poluição e o quanto as modificações no meio ambiente podem torná-lo impróprio, nocivo ou ofensivo a fauna, flora e aos seres humanos.



Texto	Texto-resumo em forma de mapa mental sobre "Química Ambiental" em alta resolução para fazer download.	
Vídeo	No vídeo "Química Ambiental - Quer que desenhe" é apresentado um resumo sobre o estudo dos fenômenos e processos químicos que ocorrem na natureza. Tempo: 7m52s	
Vídeo	Vídeoaula sobre "Catalisador - Cinética Química" apresentando a velocidade das reações químicas, de acordo com a Teoria das Colisões e como atuam os catalisadores. Tempo: 12m08s	
Vídeo	O filme "O preço da verdade", disponível na plataforma Prime Vídeo, relata a história da advogada de defesa corporativo que ganhou prestígio trabalhando em casos de grandes empresas de químicos. Quando um fazendeiro chama sua atenção para mortes de gado que podem estar ligadas ao lixo tóxico de uma grande corporação, ele embarca em uma luta pela verdade, em um processo judicial que dura anos e põe em risco sua carreira, sua família e seu futuro. Tempo: 2h09m	
Website externo	O simulador "O efeito estufa" é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PhET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre efeito estufa, gases do efeito estufa, calor, termodinâmica e clima.	

Website externo	O simulador "Reações Reversíveis" é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PhET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre termodinâmica, temperatura, calor, gás, reações e energia térmica.	
Website externo	No website interativo "Mentimeter" é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	
Website externo	O site da Cetesb - Qualar disponibiliza consultas da qualidade do ar em tempo real no Estado de São Paulo, atualizadas pela rede automática de monitoramento. Os resultados são apresentados por estação, podendo filtrar por municípios. A qualidade do ar de cada estação é determinada pelo poluente que apresenta maior índice.	
Website externo	O site da Cetesb - Infoáguas é uma ferramenta de acesso público para consultar informações sobre qualidade das águas brutas e assuntos de interesse sobre a Gestão de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo, através de representações gráficas (mapas, gráficos e tabelas) visualizadas no sistema ou mesmo descarregamento local de planilhas formatadas com dados brutos.	
Website externo	O site do Portal da Qualidade das Águas é um espaço virtual destinado à divulgação de informações e intercâmbio de conhecimentos sobre qualidade das águas no Brasil. Entre os dados disponíveis para consulta estão os indicadores de qualidade, a avaliação de qualidade, biblioteca de arquivos e pesquisas de estações de monitoramento.	

6. Além das aparências: o que há nos líquidos que ingerimos?

- Discutir sobre as propriedades químicas, físicas, gerais e específicas da matéria, e os fenômenos relacionados a estes.
- Despertar a curiosidade e refletir sobre a composição química de líquidos e sua influência em propriedades intrínsecas da matéria.
- Solucionar problemas sobre medição de pH para avaliar a importância do equilíbrio ácido-base na qualidade da vida das células humanas.



Vídeo	"A Virus Attacks a Cell" explica como os vírus podem entrar em nossas células usando proteínas específicas. Tempo: 1m42s	
Vídeo	"Regulação do pH" é um vídeo produzido com animações que descrevem o funcionamento do controle do pH no nosso organismo. Tempo: 9m38s	
Website externo	O simulador "Concentração" é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PhET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre soluções, concentração, saturação, molaridade, mols, volume e solubilidade.	
Website externo	O simulador "Escala de pH" é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PhET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre pH, diluição, concentração, ácidos e bases.	
Website externo	No website interativo "Mentimeter" é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	

7. Tá rolando uma Química? Compreendendo de onde vem os nossos sentimentos

- Abordar como os sentimentos são influenciados por questões químicas no nosso organismo, através do estudo da bioquímica e da química orgânica.
- Discutir sobre a influência dos sentimentos em nosso dia a dia, bem como as alterações hormonais por meio da interdisciplinaridade.



Video	O vídeo apresenta o trailer do filme "Divertidamente" da Disney que relata o processo de adaptação em uma nova fase da vida do personagem e como suas emoções reagem a isto, sendo possível observar o funcionamento cerebral e seus comportamentos sociais. Tempo: 3:35m	
Video	"How do your hormones work?" é um vídeo produzido com animações que descrevem o funcionamento dos hormônios no corpo humano e como o sistema endócrino trabalha constantemente para regular tudo. Vídeo disponível em inglês com legendas em português. Tempo: 9m58s	
Website externo	No website interativo "Mentimeter" é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	
Website externo	No website interativo "Kahoot!" é possível criar um jogo de aprendizagem ou quiz de trivia sobre qualquer assunto, organizar uma sessão ao vivo com perguntas em uma tela grande ou compartilhar um jogo com jogadores remotos, e jogar utilizando um PIN fornecido pelo organizador, respondendo as perguntas em seu dispositivo móvel.	

8. Compreendendo as ilusões: Nem tudo o que se vê é real

- Discutir sobre o conceito de percepção visual e seus fatores de influência.
- Compreender as propriedades da luz, o espectro eletromagnético, os processos de absorção, reflexão e transmissão da luz.
- Avaliar como as ilusões influenciam na percepção e na determinação das cores.



Video	Vídeoaula sobre "Óptica - Demonstrações práticas com cores e sensações", apresentando as demonstrações práticas: soma e diagrama de cores; subtração de cores; como vemos os objetos. Tempo: 16m53s	
Website externo	No website interativo "Mentimeter" é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	
Website externo	O simulador "Visão de cor" é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PHET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre fótons, luz monocromática, luz branca e arco-íris.	

9. A ciência da limpeza: limpando aquilo que não vemos e não entendemos

- Discutir sobre os diferentes tipos de limpeza e as interações intermoleculares deste processo.
- Apropriar-se de conceitos de diluição, misturas e higienização, avaliando diferentes métodos utilizados para a limpeza no cotidiano.



Software Educacional	VMD (Visual Molecular Dynamics) é um programa de visualização molecular para exibir, animar e analisar grandes sistemas biomoleculares usando gráficos 3D e scripts integrados. O VMD suporta computadores com MacOS X, Unix ou Windows, e distribuído gratuitamente e inclui código-fonte.	
Video	"O som da água é diferente! De acordo com a sua temperatura, isso ocorre pela mudança de viscosidade" mostra os sons, primeiro a água fria e depois a água quente. Tempo: 25s	
Video	"O segredo das micelas" é uma campanha publicitária que apresenta brevemente como funcionam as micelas na higienização da pele. Tempo: 44s	
Website externo	No website interativo "Mentimeter" é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	
Website externo	O simulador "Estados da Matéria: Básica" é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PHET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre átomos, moléculas e estados da matéria.	
Website externo	O simulador "Soluções Ácido-Base" é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PHET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre ácidos, bases, equilíbrio, dissociação e soluções.	
Website externo	O simulador "Difusão" é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PHET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre gases, difusão e termodinâmica.	
Website externo	O simulador "Polaridade da molécula" é uma das ferramentas gratuitas disponíveis no site PHET (Universidade do Colorado). Nele é possível demonstrar situações e discutir sobre polaridade, eletronegatividade, ligações, carga parcial e dipolo.	

10. Produzir, usar, descartar e poluir: 4 ações que fazemos no dia a dia

- Discutir sobre o descarte indevido de lixos eletrônicos, analisando motivos para reciclar, vinculando com as propriedades físicas e químicas da matéria.
- Relacionar as propriedades dos materiais com o descarte adequado e inadequado do lixo e analisar os principais impactos socioeconômico-ambientais do descarte de lixos eletrônicos..



Video	"Lixo eletrônico: entenda a importância de descartar corretamente" é um vídeo produzido por animação demonstra o processo de logística reversa do lixo eletrônico. Tempo: 1m22s	
Video	"Lixo eletrônico - Momento Ambiental" é um vídeo que apresenta o caminho do lixo eletrônico quando seus resíduos são reaproveitados em equipamentos seminovos. Tempo: 6m24s	
Video	"Destilâncias transformam lixo eletrônico em matérias-primas" é trecho de uma reportagem que apresenta um processo de reciclagem do lixo eletrônico em busca de metais preciosos para a reutilização. Tempo: 5m35s	
Video	O vídeo "Lixo eletrônico: visitamos uma cooperativa que recicla equipamentos" é trecho de uma reportagem que mostra o funcionamento de uma cooperativa que processa toneladas de lixo eletrônico todos os meses. Tempo: 5m46s	

11. Doping: o mundo obscuro por trás dos esportes de alta performance

- Contextualizar sobre a história e o controle do doping no esporte, apresentando os tipos de substâncias proibidas e o motivo de suas proibições.
- Revelar como são feitas as análises de amostras para a testagem de substâncias proibidas, levando em consideração a permissão ou proibição de seu uso em determinados esportes.
- Promover um debate de conscientização sobre o uso de drogas lícitas ou ilícitas para fins esportivos, estéticos ou recreativos.



Repositório de objetos de aprendizagem

Aplicativo móvel	"NoDop" é um aplicativo para aparelhos móveis gratuito (Android ou IOS) utilizado como ferramenta de consulta sobre a condição de determinado medicamento ou substância em relação ao doping, na prevenção ao doping acidental.	
Vídeo	O vídeo "Doping" produzido pelo cientista Átita Tomarino explica os efeitos da dopagem no organismo humano e casos históricos de doping. Tempo: 5m57s	
Vídeo	O vídeo "Controle de Doping" produzido pelo canal oficial do Time Brasil explica como é feito o controle de substâncias proibidas nos atletas olímpicos. Tempo: 2m54s	
Vídeo	O vídeo "Você sabe o que é o doping tecnológico?" produzido pelo canal Vejaapontocom explica como roupas e tênis de alta tecnologia podem influenciar nos resultados esportivos e as polêmicas que cercam este assunto. Tempo: 4m35s	
Vídeo	No documentário "Icaro" disponível na plataforma Netflix, um ciclista norte-americano mergulha em um gigantesco escândalo de doping envolvendo um cientista russo caçado por Putin. Tempo: 2h01m	
Website externo	No website interativo "Mentimeter" é possível criar slides de perguntas, quiz, word clouds, perguntas e respostas (Q&A) e outros recursos para obter respostas em tempo real em apresentação remota, híbrida ou presencial.	
Website externo	"WADA - A lista proibida" é um site completo que apresenta a lista de substâncias e métodos proibidos no esporte e em que momento das competições são proibidos.	
Website externo	O Google Forms é um site gratuito para a criação e compartilhamento de formulários e pesquisas on-line e análise de respostas em tempo real.	
Website externo	O "Gfycat" é um site que reúne diversos tipos de GIF - formato de imagem que pode ser utilizado para imagens estáticas e animadas - para serem incorporados em sites e apresentações.	

1. Plataforma MEC de Recursos Educacionais Digitais

A plataforma é uma parceria entre a UFPR, a UFSC e professores da Educação Básica de todo o Brasil onde qualquer um pode colaborar publicando recursos abertos e compartilhando os de outros autores. Reúne e disponibiliza recursos educacionais digitais dos principais portais do país e tem como objetivo melhorar a experiência de busca desses recursos.



2. Casa das Ciências

Coloca à sua disposição mais de 2000 recursos educativos digitais nas categorias de Introdução às Ciências, Biologia, Física, Geologia, Matemática e Química. Todos os recursos disponíveis foram sujeitos a uma avaliação científica e didática, para que os possa utilizar nas suas aulas com toda a segurança, sabendo que têm a garantia de qualidade da Casa das Ciências. Neste espaço, pode ainda submeter os seus recursos educativos para publicação no portal Casa das Ciências, partilhando-os com outros professores.



CASA DAS CIÊNCIAS
EDULOG · FUNDAÇÃO BELMIRO DE AZEVEDO

3. EduCAPES

É um portal de objetos educacionais abertos para uso de alunos e professores que busquem aprimorar seus conhecimentos. O acervo engloba milhares de objetos de aprendizagem, incluindo textos, livros didáticos, artigos de pesquisa, teses, dissertações, videoaulas, áudios, imagens e quaisquer outros materiais de pesquisa.



4. CESTA - Coletânea de Entidades de Suporte ao uso de Tecnologia na Aprendizagem

Foi idealizado com vistas a sistematizar e organizar o registro dos objetos educacionais que vinham sendo desenvolvidos pela equipe do Pós-Graduação Informática na Educação e do CINTED - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da UFRGS, para cursos de capacitação em Gerência de Redes, Videoconferência e no Pós-Graduação Lato-sensu Informática na Educação.



5. Curta na Escola

Projeto Curta na Escola reúne curtas-metragens, disponibilizados de forma gratuita e online, que podem ser utilizados na sala de aula em diversas disciplinas. No portal, professores de todo o Brasil podem compartilhar suas vivências sobre a utilização dos curtas, comentar e deixar seu relato para consulta de outras pessoas. O Curta na Escola além de curtas-metragens, temos longas e episódios de séries para você trabalhar com os seus alunos na escola!



6. Laboratório Didático Virtual

Foi idealizado com vistas a sistematizar e organizar o registro dos objetos educacionais que vinham sendo desenvolvidos pela equipe do Pós-Graduação Informática na Educação e do CINTED - Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação da UFRGS, para cursos de capacitação em Gerência de Redes, Videoconferência e no Pós-Graduação Lato-sensu Informática na Educação.



7. Apoio ao Ensino Digital

Página com orientações e materiais para apoiar os professores na realização do Programa Emergencial para os cursos de graduação devido à Pandemia de Coronavírus. O momento oportuniza experimentar e compreender outros modos de ensinar e aprender que poderão trazer relevantes repercussões na ação docente.



8. Rede Internacional Virtual de Educação



É um programa que tem por objetivo a produção de conteúdos pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem. Tem o objetivo de melhorar a aprendizagem das disciplinas da educação básica e a formação cidadã do aluno. Além de promover a produção e publicar na web os conteúdos digitais para acesso gratuito.

9. PhET Colorado



Fundado em 2002 pelo Prêmio Nobel Carl Wieman, o projeto PhET Simulações Interativas da Universidade do Colorado em Boulder cria simulações interativas gratuitas de matemática e ciências. As Sims PhET baseiam-se em extensa pesquisa em educação e envolvem os alunos através de um ambiente intuitivo, estilo jogo, onde eles aprendem através da exploração e da descoberta..

10. Currículo +



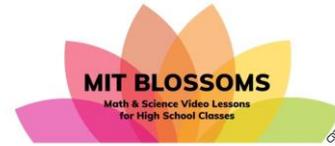
O Currículo+ visa incentivar a utilização da tecnologia como recurso pedagógico para inspirar práticas inovadoras em sala de aula a fim de promover maior motivação, engajamento e participação dos alunos com o processo educativo, visando, prioritariamente, o desenvolvimento da aprendizagem.

11. *Khan Academy*

Oferece exercícios, vídeos educativos e um painel de aprendizado personalizado que habilita os alunos a estudarem no seu próprio ritmo, dentro e fora da sala de aula. Aborda matemática, ciência, computação, história, história da arte, economia e muito mais, inclusive conteúdo do Ensino Fundamental e Médio e preparação para testes (SAT, Praxis, LSAT).

12. *Merlot*

O sistema MERLOT fornece acesso a materiais de apoio e aprendizagem online com curadoria e ferramentas de criação de conteúdo, liderados por uma comunidade internacional de educadores, alunos e pesquisadores.

13. *Mitblossoms*

Plataforma com videoaulas que enriquecem as experiências de aprendizado dos alunos nas salas de aula do ensino médio. A videoteca contém mais de 100 aulas de matemática e ciências, todas disponíveis gratuitamente para os professores como streaming de vídeo e downloads da Internet .

Anexo 2 – Acesso via QR Code do ebook completo.

