



REBENA
Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem

ISSN 2764-1368

Volume 11, 2025, p. 341 - 354

<https://rebena.emnuvens.com.br/revista/index>

Ambiente prático de aprendizagem com o uso de laboratórios e museus virtuais para o Ensino de Ciências, Biologia, Química e Física

Practical learning environment with the use of virtual laboratories and museums for Science, Biology, Chemistry and Physics teaching

**Maria Eduarda Domingues Sperotto¹ Magali Regina Schumann²
Beatris Gattermann³ Gustavo Marques da Costa⁴**

DOI: [10.5281/zenodo.15678665](https://doi.org/10.5281/zenodo.15678665)

Submetido: 30/12/2024 Aprovado: 01/06/2025 Publicação: 16/06/2025

RESUMO

O Projeto de Vida, obrigatório do currículo do Novo Ensino Médio, cuja intenção é contribuir com as escolhas pessoais e profissionais dos estudantes, requer do professor uma mediação holística e interdisciplinar. Sua proposta encontra-se materializada no livro didático que serve como ferramenta para o seu desenvolvimento. O artigo analisou o livro didático Projeto de Vida, da editora Ática, para responder se a formação do professor de Biologia prepara para atuação no componente curricular. A metodologia é qualitativa, com abordagem documental, onde foram consultados além do livro didático, a Base Nacional Comum Curricular (2018), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial em Nível Superior de Profissionais do Magistério da Educação Escolar Básica (2024) e teóricos que pesquisam a temática. Os resultados apontaram que o componente curricular Projeto de Vida impõe aos professores das diversas áreas do conhecimento, em especial aos de Biologia, desempenhá-lo de modo interdisciplinar, estabelecendo conexões com o ramo do seu conhecimento.

Palavras-chave: Currículo. Formação Inicial. Livro Didático. Novo Ensino Médio. Projeto de Vida.

ABSTRACT

The Life Project, a mandatory part of the New High School curriculum, whose intention is to contribute to students' personal and professional choices, requires holistic and interdisciplinary mediation from the teacher. Its proposal is embodied in the textbook that serves as a tool for its development. The article analyzed the textbook Life Project, published by Ática, to answer whether the training of Biology teachers prepares them to work in the curricular component. The methodology is qualitative, with a documentary approach, from which, in addition to the textbook, the National Common Curricular Base (2018), the National Curricular Guidelines for Initial Higher Education Training for Basic School Education Professionals (2024) and theorists who research the subject were consulted. It is considered that the Life Project requires teachers from different areas of knowledge, especially Biology teachers, to perform it in an interdisciplinary manner, establishing connections with the branch of their knowledge.

Keywords: Curriculum. Initial Training. Textbook. New High School. Life Project.

¹ Mestra no Ensino de Ciências e Matemática pela UFPEL. Santo Augusto Brasil. ✉ sperotinhomaria@gmail.com.

² Graduada em Ciências Biológicas Licenciatura e em Licenciatura Plena em Pedagogia. Professora do município de Santo Augusto. Santo Augusto, Brasil. ✉ magalischumann97@gmail.com.

³ Doutoranda em Educação. Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal Farroupilha - Campus Santo Augusto. Santo Augusto, Brasil. ✉ beatris.gattermann@ifarroupilha.edu.br.

⁴ Doutor Qualidade Ambiental. Professor da Escola de Enfermagem da Paz e Unipacs. São Leopoldo, Brasil. ✉ markesdakosta@hotmail.com.

1. Introdução

A tecnologia tem um papel fundamental na vida das pessoas, de forma especial por otimizar o fluxo de informações, sendo que no século XXI tem início o que chamamos de 'Era Digital'. Esse é um processo dinâmico que tem como foco a disseminação de informações com valor agregado, sendo que são transmitidas para um ou muitos receptores a fim de que possam sanar diferentes e complexas demandas informacionais e desta forma possibilitam, a produção de conhecimentos (ARAÚJO, SILVA, VARVAKIS, 2017). Nesse sentido, as inovações e ferramentas tecnológicas, tais como ambientes práticos de aprendizagem, laboratórios e museus virtuais, jogos digitais e aplicativos facilitam os processos de ensino e aprendizagem, além de estarem mais acessíveis às escolas.

Diante da pandemia da Covid-19 e o distanciamento social, as escolas necessitaram tomar medidas emergenciais para que as aulas continuassem ocorrendo, visando não prejudicar os alunos na busca pela aprendizagem. Diante deste cenário, o ensino remoto e o híbrido - com o uso da tecnologia - permitiram que os alunos pudessem continuar tendo acesso ao conhecimento.

O ensino remoto é uma prática de ensino onde professores e alunos permanecem em suas residências e a interação ocorre apenas de modo virtual - por meio de tecnologias da informação e comunicação - fazendo uso de metodologias variadas de ensino/aprendizagem e permitindo acesso aos conteúdos e conhecimentos, uma vez que estes são objetos do processo formativo. No que se refere à utilização deste meio de ensino pelos profissionais da educação,

[...] atravessados por este discurso de retorno das aulas de forma remota, os professores, sem formação para este 'novo' modo de desenvolver as aulas, exploram diferentes fontes, em grande medida virtuais, e desse modo conectam-se a outros professores, aos especialistas e ao que está disponível na internet, como vídeos, textos, lives, tutoriais, entre outros. Nessa busca por conhecimento, apropriam-se de ferramentas para possibilitar desenvolver as aulas de forma remota, em um movimento de autoformação (GATTERMANN; SCHUMANN; ELWANGER, 2021, p. 109).

No entanto, o ensino híbrido, é a utilização do ensino presencial e do remoto, de modo que esta estratégia combine a aprendizagem tradicional - a sala de aula - com o uso de recursos digitais. Souza et al. (2019) apontam o ensino híbrido como o

[...] prolongamento da sala de aula, abrangendo os universos presencial e virtual, arregimentando modelos pedagógicos apropriados a ambos os ambientes, como os modelos: flex, a la carte, de rotação e virtual enriquecido; todos considerando-se a implementação da cultura digital nos processos de ensino e aprendizagem.

A experiência com o ensino remoto e ensino híbrido coloca em voga a discussão acerca da tecnologia como aliada no processo de ensinar e aprender. E reafirma que a tecnologia está

presente no cotidiano das pessoas, e é muito importante analisar e fazer uso de maneira positiva de tudo o que esta pode proporcionar para somar/acrescentar na aprendizagem dos alunos. Para isso, apontamos a importância da utilização de laboratórios e museus virtuais em aulas experienciais e de pesquisa, pois auxiliam na inserção dos alunos no mundo da pesquisa, bem como permitem iniciar o processo de alfabetização científica.

As propostas de interação que os laboratórios e os museus virtuais oferecem são interessantes e permitem, de modo dinâmico e estratégico, que alunos e professores explorem novidades e reforcem seus conhecimentos, pois além do ensino tradicional, os alunos, ao utilizarem estas ferramentas, podem ampliar suas capacidades intelectuais e adquirir novos conhecimentos com base em seus próprios experimentos e pesquisas.

Os museus virtuais possibilitam passeios e expedição sem a necessidade de se deslocar de casa ou da escola. Além disso, estimulam a curiosidade dos estudantes e atuam de forma a ampliar o repertório cultural deles. Para além, o acesso a museus e acervos virtuais de ciências levam os estudantes a compreender que eles são um patrimônio da comunidade e podem também fazer parte do seu cotidiano.

Os laboratórios e simuladores virtuais possibilitam, além do estímulo da curiosidade e da criatividade, que os estudantes explorem habilidades científicas mesmo que em ambientes fora dos laboratórios tradicionais. Esses permitem que os estudantes possam repetir os experimentos quantas vezes forem necessários, sem que haja um professor os monitorando e acompanhando, além disso otimizam o uso de materiais, possibilitam ainda que em escolas que não possuam laboratórios físicos possam ser realizados experimentos com grau de fidelidade às práticas realizadas nesses espaços.

Portanto, o objetivo deste estudo foi realizar um levantamento de artigos científicos envolvendo aprendizagem e tecnologias e a busca por laboratórios e museus virtuais, para simulação de atividades práticas e de investigação para o Ensino de Ciências, Biologia, Química e Física.

2. Material e Método

Primeiramente foi realizado um levantamento de artigos científicos nos bancos de dados *Scielo* e Google acadêmico. As palavras-chave utilizadas para a seleção dos artigos foram: “Aprendizagem”, “laboratórios virtuais no ensino” e “museus virtuais interativos”. Posteriormente foi realizada uma busca por laboratórios virtuais para simulação de atividades práticas, os quais deveriam ter acesso gratuito e com fácil compreensão, visando a utilização destes por estudantes do ensino fundamental e médio.

Após, foi realizado um mapeamento de 10 museus virtuais da área de Ciências disponíveis na internet, os quais foram acessados e explorados, analisando as possibilidades de interações que cada um disponibiliza. Filtramos os museus virtuais que disponibilizam interações voltadas a proporcionar construção de saberes para os visitantes, bem como que possam ser explorados por alunos de ensino fundamental e médio, somando no momento de pesquisa e aprendizagem de maneira lúdica e prazerosa.

3. Resultados e Discussão

Foram encontrados 10 artigos do período de 1998 a 2020 e 8 links (Tabela 1) de acesso para uso de laboratórios virtuais que também são chamados de Simuladores de Prática Profissional. Para utilizar simuladores como o VirtualLab e o GitHub, é preciso baixar e instalar o laboratório no computador. Os laboratórios disponíveis para download podem ser instalados em diferentes sistemas operacionais, tais como Windows, macOS e Linux, o que permite utilizá-los em qualquer computador. Estes simulam ambientes reais, expondo os alunos a realidades virtuais de aprendizado e alinhadas às competências esperadas no processo didático como forma de complementar o ensino.

Figueiredo e Brasil (2017) evidenciam que os laboratórios virtuais constituem recursos mediacionais que possibilitam aos estudantes assumirem o protagonismo nas atividades de ensino e aprendizagem de ciências. O uso desta ferramenta tecnológica promove ao aluno a escolha do ambiente para executar a prática, expõe este ao erro e as consequências advindas da execução incorreta e da correta, além de possibilitar aos estudantes real aprendizagem prática.

Ao abordar sobre os “erros” cometidos pelos alunos, é interessante que o professor tome-o como um elemento para promover o ensino, pois é importante oportunizar momentos aos alunos para que formulem variadas hipóteses, mesmo que errôneas, assim eles estarão desenvolvendo o raciocínio e conseqüentemente, aprendendo. Para Aquino (1997, p. 12),

A primeira coisa que devemos examinar é a própria noção de que erro é inequivocamente um indício de fracasso. A segunda questão intrigante é que, curiosamente, o fracasso é sempre o fracasso do aluno. O que gostaria de demonstrar é que a constatação de um erro não nos indica, de imediato, que não houve aprendizagem, tampouco nos sugere inequivocamente fracasso, seja da aprendizagem, seja do ensino.

A utilização dos laboratórios virtuais possibilita aos alunos acertarem e errarem, podendo refazer experimentos e observações diversas vezes. Os *links* selecionados buscam trazer ferramentas que simulam ambientes laboratoriais e os conteúdos desses simuladores envolvem principalmente o ensino de Biologia, contudo, alguns destes exploram também conteúdos

relacionados à Química e a Física. Explorando um pouco mais a fundo, conteúdos como genética, flora, fungos, microbioma, seleção natural e escala de pH, podem ser trabalhados de maneira minuciosa por meio desta ferramenta, aprofundando o conhecimento dos alunos e expondo-os ao protagonismo de sua própria aprendizagem a partir da prática experimental.

Junior e Coutinho (2013), ao ampliarem suas pesquisas acerca do uso de laboratórios virtuais em instituições de ensino, desenvolveram duas listas que apontam as principais vantagens e desvantagens do uso desta ferramenta educacional. A lista de vantagens destaca os seguintes tópicos/ítem:

Nº	Vantagens
1	São eficazes para explicação de conceitos.
2	Não possuem restrições de acesso quanto ao tempo e local.
3	Permitem a interatividade.
4	Apresentam baixo custo de desenvolvimento, utilização e manutenção.
5	Oferecem segurança, evitando operações arriscadas ou efeitos indesejados.
6	Estabelecem padrões para divulgação científica, permitindo demonstrações de métodos em áreas experimentais por meio de simulações.
7	Aumentam a produtividade ao reduzir o tempo com viagens e permitir a participação em experiências geograficamente distribuídas.
8	Permitem o compartilhamento com número ilimitado de usuários em diferentes localidades, promovendo uso cooperativo do mesmo recurso.
9	Facilitam o uso de ferramentas colaborativas pelos estudantes.
10	Contribuem para o desenvolvimento de novas competências.

Fonte: JUNIOR; COUTINHO, 2013, p. 47.

Ao analisar a lista acima é possível perceber a amplitude de situações positivas que podem ser desencadeadas com o uso dessa tecnologia, sendo facilitadora no processo de aprendizagem e no desenvolvimento de experiências seguras e de grande interação entre alunos, professores e “mundo digital”.

A lista de desvantagens é reduzida em comparação à anterior, apontando os seguintes itens:

Nº	Limitações
1	A informação é idealizada, ou seja, o utilizador já sabe qual será o resultado obtido.

Nº	Limitações
2	Falta de colaboração dos colegas e do instrutor.
3	Não há interação com equipamentos reais.
4	Restrições nos resultados e na manipulação das experiências, além da dificuldade de reproduzir fielmente experiências físicas em ambientes virtuais.
5	Não substituem as práticas realizadas em laboratórios reais.

Fonte: JUNIOR; COUTINHO, 2013, p. 47.

Tabela 1: Laboratórios virtuais investigados e avaliados

Laboratório Virtual	Link	Áreas de abrangência dos laboratórios virtuais
VirtualLab	https://virtuallab.pearson.com.br/	Laboratório virtual de química, química orgânica, física e biologia. Precisa instalar o Lab que deseja. Compatível com todos os sistemas Operacionais.
LabVirt (em construção)	http://www.labvirt.fe.usp.br/	Laboratório virtual de química e física desenvolvido pela USP. Não operacional.
PhET	https://phet.colorado.edu/pt_BR/	Simulador de Biologia e Ciências exatas.
Fucap	https://www.fucap.edu.br/labvirtual/	Laboratório virtual da Univates.
INCT	https://incthvff.wixsite.com/inct-hvff	Herbário virtual da Flora e fungos.
LABID	http://www.dbm.ufpb.br/~marques/contato.xhtml	Laboratório de Biologia Celular e do Desenvolvimento.
Cittius	https://cittius.com.br/laboratorios-virtuais/biologia/	Diversos laboratórios e recursos voltados à Biologia, tanto para ensino médio quanto para ensino superior.
GitHub	https://github.com/CaioAMCampos/Laborat-rio---Jog-vel	Laboratório virtual de genética da Universidade Federal de Viçosa.

Fonte: Elaborado pelos autores (as).

Ao fazer um paralelo entre as listas de vantagens e desvantagens, é possível evidenciar que o uso da tecnologia está a favor da aprendizagem e que esses recursos possibilitam ao docente realizar atividades práticas sem a necessidade de um laboratório físico. Desta forma os professores podem desenvolver em seus estudantes interesse pelo conhecimento científico mesmo em escolas onde não haja laboratórios físicos, ou equipamentos para atividades de experimentação e observação. Contudo o estudante precisa ter a sua disposição um computador ou dispositivo móvel com internet de qualidade para acessar esses ambientes.

Santos, Freitas e Lopes (2020) ao se apropriarem do uso do laboratório virtual PhET em uma proposta didática com alunos de quatro turmas, matriculados no primeiro ano do Ensino Médio, tendo como objeto de aprendizagem “Movimento de Projétil”, proporcionaram aos envolvidos “*exploração dos conceitos de lançamentos verticais próximos ao solo, lançamento oblíquo, lançamento horizontal...*”, e concluíram que a utilização de laboratórios virtuais em aulas experimentais é considerado como

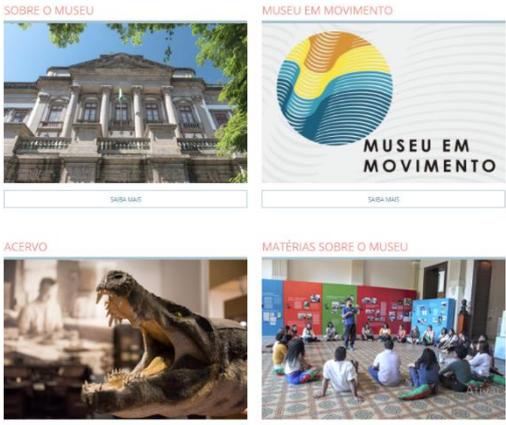
[...] uma importante ferramenta de auxílio didático e a disponibilidade de materiais e planos de aula na plataforma PhET facilitam a aplicação do recurso pelos docentes. Por se tratar de uma metodologia diferenciada, possibilita aulas mais atrativas e a melhor compreensão dos assuntos estudados” (p. 03).

Os museus, por se preocuparem crescentemente com sua função educativa, estão focados em treinar os monitores e mediadores para melhor atender os visitantes e alunos, com isso, pedagogos estão se tornando profissionais indispensáveis no quadro de profissionais que atuam nestes espaços. Além disso, são elaborados programas de visitas voltadas à população escolar, com oferecimento de cursos aos professores da rede oficial de ensino.

Considerando as mudanças instauradas com a Pandemia da Covid-19, inúmeros museus adaptaram-se para o modo virtual, ampliando o rol de opções a serem exploradas pelos professores e pelos alunos a partir de suas próprias residências, oportunizando novos conhecimentos e ampliando a aprendizagem científica mesmo em tempos desafiadores, tornando os alunos protagonistas do próprio aprendizado e engrandecendo a importância da pesquisa.

Os 10 museus virtuais selecionados (Tabela 2) exploram conteúdos variados tais como minerais, rochas, fósseis e paleontologia, bem como, possuem recursos diversificados. Alguns envolvem os visitantes com superfícies multitoque, quiosques interativos, guias móveis e vídeo, sendo que outros apresentam interações com mascotes e disponibilizam atividades para todas as faixas etárias, desde crianças à adultos.

Tabela 2: Museus virtuais selecionados e telas iniciais relacionadas

Nome do Museu	Telas iniciais disponibilizadas na internet
<p>Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul - RS</p>	 <p>Link para acesso: https://unisinos.br/mhgeo/</p>
<p>Museu de Ciências da Terra -RJ</p>	 <p>Link para acesso: https://mcter.sgb.gov.br/</p>
<p>Museu de Geociências da USP - SP</p>	 <p>Link para acesso: https://museu.igc.usp.br/</p>
<p>Museu Geológico da Bahia - BA</p>	 <p>Link para acesso: http://www.mgb.ba.gov.br/</p>

Geocultura UePG/PR - PR



Link para acesso:
<https://ead.uepg.br/geocultura/parana/index.html>

Museu Geológico Virtual do Pampa - Unipampa -RS



Link para acesso: <https://sites.unipampa.edu.br/mvgp/>

Missões - Ruínas de São Miguel - RS



Link para acesso:
https://www.eravirtual.org/saomiguel_portugues/

Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert - SP



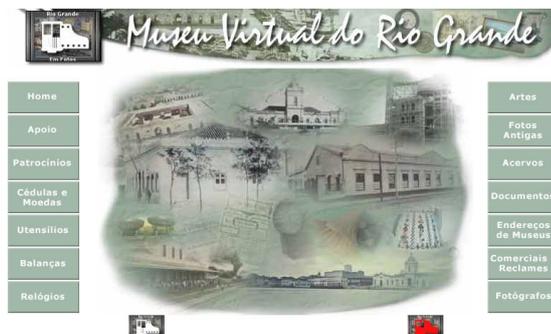
Link para acesso: <https://museuhe.com.br/>

Museu de Ciências e Tecnologia da PUC/RS - RS



Link para acesso: <https://www.pucrs.br/mct/>

Museu Virtual do Rio Grande - RS



Link para acesso: <http://www.riograndemfotos.fot.br/museuvirtual/>

Fonte: Elaborado pelos autores (as).

Segundo Argôlo e Soares (2020), considera-se que “museus são instrumentos de inclusão cultural e social para a população em geral”. Com a ampliação dos recursos tecnológicos, museus virtuais foram criados e estes difundem os testemunhos materiais fazendo uso de recursos interativos que apresentam incríveis oportunidades de aprendizagens, tanto informais quanto educativas, em ambientes virtuais.

Nesta pesquisa, foram encontrados museus virtuais localizados em vários estados do Brasil. Isso pode estar relacionado à maior quantidade de acervos encontrados nessas localidades. Além disso, o Estado de São Paulo tem escolas com as melhores notas do Ideb e o Rio Grande do Sul possui a quinta melhor educação do Brasil.

Os museus selecionados para este trabalho estão distribuídos nos estados numerados de acordo com a Figura 1. São eles:

- 1- Rio Grande do Sul (RS): Museu de História Geológica do Rio Grande do Sul, Museu Geológico Virtual do Pampa - Unipampa, Missões - Ruínas de São Miguel, Museu de Ciências e Tecnologia da PUC/RS e Museu Virtual do Rio Grande;
- 2- Paraná (PR): Geocultura UePG/PR;
- 3- São Paulo (SP): Museu de Geociências da USP e Museu de Minerais, Minérios e Rochas Heinz Ebert;

4- Rio de Janeiro (RJ): Museu de Ciências da Terra;

5- Bahia (BA): Museu Geológico da Bahia.

Figura 1: Mapa do Brasil - destacando os estados em que os museus virtuais estão localizados



Fonte: Google Imagens.

Além dos laboratórios virtuais, percebe-se que os museus também apresentam funções educativas e estas nunca foram tão valorizadas quanto atualmente. No entanto, parece pouco controverso que os museus atuem de modo complementar à educação científica escolar, mas há quem diga que os espaços ditos “não formais” se desenvolvam como protagonistas da educação científica (MORI E CURVELO, 2016).

Portanto, para que ocorra aprendizagem de maneira objetiva, precisa e interessante, os professores têm um papel fundamental ao apresentar seus alunos a estes meios tecnológicos que

são os laboratórios e museus virtuais. São os professores que fazem escolhas pedagógicas, delimitando as estratégias que consideram mais relevantes para o ensino dos conteúdos. Para além de desenvolver novas aprendizagens, os recursos virtuais também podem possibilitar a identificação de desvios de aprendizagem e assim orientar o professor no redirecionamento do processo de ensino que devem reforçar em suas aulas. Nessa lógica, e para isso é importante que o professor estabeleça parceria com seus alunos, não apenas agir como orientador do processo, mas também, permitir que os alunos interajam de modo a sentirem confiança para mostrarem suas novas descobertas e aprendizagens.

Argôlo e Soares (2020), na tentativa de compreender a visão de professores sobre a utilização de museus virtuais em suas aulas, realizaram uma pesquisa a partir de um questionário online via plataforma *Google Forms*, sendo este disponibilizado para dezenove professores de disciplinas variadas - Ciências Biológicas, Matemática, História e Pedagogia. A partir da análise dos resultados, foi constatado que “100% dos professores consideravam que seria interessante incluir visitas em museus virtuais no seu trabalho, e os mesmos 100% ainda não o fizeram”.

É perceptível que laboratórios e museus virtuais ainda estão no primórdio de suas utilizações em instituições de ensino, e é visando “abrir o leque de opções”, tanto para alunos quanto para professores, que as pesquisas sobre estas ferramentas estão sendo desenvolvidas.

Dessa forma, trabalhos como esse podem dar indicativos para novas pesquisas a serem desenvolvidas, levando em conta que o uso das mídias [...] na educação, torna o processo de ensino-aprendizagem-avaliativo mais significativo e eficiente em sala de aula (ARGÔLO; SOARES, 2020).

Sendo a educação um dos principais alicerces para a manutenção do nosso planeta, torna-se essencial posicionar os holofotes sobre as práticas que tem produzido aprendizagens significativas, e as tecnologias têm se mostrado aliadas nesse processo, na medida em que, é a partir das aprendizagens significativas realizadas nas escolas que é possível que ocorram processos de transformação do contexto dos alunos. E somadas às transformações diárias colocadas em prática por cada um, teremos como reflexo a melhoria do nosso planeta.

4. Conclusões

As ferramentas virtuais, como os laboratórios e museus, são espaços fecundos para o desenvolvimento de aulas práticas das disciplinas de Ciências, Química, Física e Biologia, pois, o uso destes possibilita aos alunos e professores a prática da investigação e da pesquisa, impulsionando na concretização da aprendizagem. Nesse sentido, as tecnologias são ferramentas que estimulam os alunos na busca pelo conhecimento, visto que são recursos que se fazem

presentes em seu cotidiano, e que podem e precisam ser melhor explorados pelas escolas de educação básica.

A disponibilidade de diferentes ferramentas e inovações tecnológicas possibilita focalizar o olhar do aluno como protagonista do seu aprendizado, e entusiasma-lo a conhecer, de maneiras diversas o conteúdo, e participar de forma ativa das aulas e propostas didáticas utilizando a internet como uma ferramenta para auxiliar no desenvolvimento da autonomia na aprendizagem e tornar hábito a busca constante pelo conhecimento.

Referências

AQUINO, Julio G. **Erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas**. São Paulo: Summus, n.101. 1997. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/cp/article/view/1883/1850>. Acesso em 15/06/2024.

ARAÚJO, Wánderon Cássio Oliveira; SILVA, Edna Lúcia da; VARVAKIS, Gregório. **Fluxos de informação em projetos de inovação: estudo em três organizações**. Revista Perspectivas em Ciência da Informação. 2017, v. 22, n. 01, p. 57-79. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/2601>. Acesso em: 13/03/2024.

ARGÔLO, Carolina Tibiriçá; SOARES, Gabriel de Oliveira. **Utilização de museus virtuais no ensino: o que dizem os professores**. Revista P@rtes. 2020. Disponível em: <https://www.partes.com.br/2020/07/24/utilizacao-de-museus-virtuais-no-ensino-o-que-dizem-os-professores/>. Acesso em: 23/04/2024.

FIGUEIREDO, Helder de; BRASIL, Paula. **Fundamentos Pedagógicos para o uso de Simulações e Laboratórios Virtuais no Ensino de Ciências**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. P.75 - 103. Abr. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4476/2964>. Acesso em: 15/08/2024.

GATTERMANN, Beatris. SCHUMANN, Magali Regina. ELWANGER, Mercedes Priscila. Estágio de docência em tempos de pandemia: um ensaio sobre a organização didático-pedagógica das escolas. In. RIGUE, Fernanda Monteiro. (Org.). Rizomas em Educação. 1ª ed. - Veranópolis: Diálogo Freiriano, 2021. p. 104-132. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/353757313_Rizomas_em_Educacao. Acesso em 10/08/2024

JUNIOR, João Batista Bottentuit; COUTINHO, Clara Pereira. **Projecto e desenvolvimento de um laboratório virtual na plataforma Moodle**. In: V Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6504/1/015.pdf>. Acesso em: 23/04/2024.

MORI, Rafael Cava; CURVELO, Antonio Aprigio da Silva. **O pensamento de Dermeval Saviani e a educação em museus de Ciências**. Educação e Pesquisa - Revista da Faculdade de Educação da USP. São Paulo, v. 42, n. 2, p. 491-506, abr./jun. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-9702201604144612>. Acesso em: 15/03/2024.

OLIVETTI, Maria Madalena de Carvalho; PERIOTTO, Fernando. **Biologia e as novas tecnologias educacionais, um foco para a educação contemporânea.** Revista Eletrônica Científica Inovação e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Medianeira. Volume 1, 2014. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/recit/article/view/180>.

SANTOS, Caroline Santos dos; FREITAS, Pâmela da Silveira; LOPES, Mirian Marchezan. **Ensino remoto e a utilização de laboratórios virtuais na área de Ciências Naturais.** 12º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão - Unipampa/RS. Disponível em: https://ei.unipampa.edu.br/uploads/evt/arq_trabalhos/22601/etp2_resumo_expandido_22601.pdf. Acesso em: 23/04/2024.

SOUZA, Thamara Maria; CHAGAS, Alisson Moura; ANJOS, Rita de Cassia Araújo Abrantes dos. **Ensino híbrido:** Alternativa de personalização da aprendizagem. Revista Com Censo, Brasília, n.16, v.6, n.1, p.55-66, 2019. Disponível em: <http://www.periodicos.se.df.gov.br/index.php/comcenso/article/view>. Acesso em 23/05/2024