

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS**  
**NÚCLEO DE ENSINO SUPERIOR DE MANICORÉ**  
**LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MARINALVA CASTRO SILVA**

**O USO DE LABORATÓRIOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O  
ENSINO FUNDAMENTAL II: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO SOBRE  
LIMITAÇÕES E POSSIBILIDADES**

Manicoré/ Am  
2021

**MARINALVA CASTRO SILVA**

**O USO DE LABORATÓRIOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O  
ENSINO FUNDAMENTAL II: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO SOBRE  
LIMITAÇÕES E POSSIBILIDADES**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Licenciatura  
em Ciências Biológicas da Universidade  
do Estado do Amazonas, como requisito  
obrigatório para obtenção do grau de  
licenciado em Ciências Biológicas.

**ORIENTADOR (A): Dra. Ieda Hortencio Batista**

Manicoré/ Am  
2021

# **TERMO DE APROVAÇÃO**

**MARINALVA CASTRO SILVA**

## **O USO DE LABORATÓRIOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL II: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO SOBRE LIMITAÇÕES E POSSIBILIDADES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade do Estado do Amazonas, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_ pela Comissão Examinadora.

### **BANCA EXAMINADORA**

---

**Profa. IEDA HORTENCIO BATISTA**  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

---

**Profa. MARIA ASTRID ROCHA LIBERATO**  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

---

**Profa. FRANCISCA DA SILVA FERREIRA**  
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS

## **DEDICATÓRIA**

Dedico a meus pais Waldomiro Leal da Silva e Odete Andrade de Castro que, apesar das dificuldades, sempre me incentivaram a estudar. Também a meu filho, Miguel Valentin Silva Cunha, que foi meu maior motivo de luta e dedicação para finalizar esta graduação.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, a Deus, pois és o guia de nossas vidas e que sabe o dia e a hora de fazer as coisas acontecerem em nossa caminhada terrena. Por isso, graças vos dou! Agradeço à Universidade do Estado do Amazonas pela oportunidade de formação e pelo apoio institucional em todos os momentos necessários.

A todos os professores que compartilharam seus conhecimentos durante todo o curso, em especial, à professora e orientadora Dra. Ieda Hortencio Batista que não desistiu da minha formação, apoiando-me incondicionalmente para finalizar o curso.

A minha família que, direta ou indiretamente, me apoiou na continuidade do estudo, colaborando para que chegasse até aqui.

Ao meu marido, Nadson de Oliveira Cunha, que por inúmeras vezes fez-se pai e mãe para nosso filho e, também, a sua família que muito nos ajudou, cuidando de nosso menino em minha ausência.

Aos amigos e colegas que, em algum momento me ajudaram na graduação e que os levarei para a vida: Aldenor Júnior, Cenilde Tavares, Ediana Leal, Ediana Maria, Francinara Gomes, Laura Letícia, Leonardo Santos, Silvana Cavalcante.

A todos meu muito obrigada!

## RESUMO

A aulas laboratoriais podem representar importante ferramenta para a aprendizagem do aluno, pois permitem visualizar na prática o conhecimento teórico, possibilitando, por meio da observação e experimentação, fazer questionamentos, construir conceitos, formular hipóteses, interpretar e entender aquilo que visualizou. Há, no entanto, entraves que limitam a realização dessa prática. Sendo assim, este estudo procurou analisar possibilidades e limitações quanto ao uso do laboratório de Ciências Naturais no Ensino Fundamental II. Para isso, realizou-se uma pesquisa bibliográfica, por meio da qual foram selecionados e analisados dez trabalhos publicados nos últimos dez anos referentes a essa temática. Os resultados demonstraram que os laboratórios de Ciências vêm sendo pouco utilizados na maioria das escolas brasileiras e os principais fatores limitantes são: a falta de espaço físico adequado, disponibilidade de materiais e falta de tempo por parte dos docentes, tanto para elaborar, quanto para realizar as aulas práticas. Como possibilidade de sanar as dificuldades identificadas na última década, reforça-se a utilização de laboratórios virtuais e remotos, juntamente com as ferramentas digitais por serem capazes de contribuir para a aprendizagem em Ciências. Compete aos órgãos educacionais dar prioridade e realizar investimentos visando a implementação de metodologias que contemplem atividades práticas nas escolas, desse modo, será possível minimizar essa realidade nada satisfatória demonstrada neste estudo.

Palavras-chave: Uso do laboratório, aulas práticas, Ensino de Ciências, limitações e possibilidades.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1. Simulação “Forças e movimento: noções básicas”</b> .....	32
<b>Figura 2. Página inicial do PlanetaBio</b> .....	33
<b>Figura 3. Página inicial do <i>Zygote Body</i></b> .....	34
<b>Figura 4. Corpo humano sem as camadas de pele e músculo</b> .....	34
<b>Figura 5. Localização das setas vermelha e verde</b> .....	35
<b>Figura 6. Ampliação do modelo virtual</b> .....	35
<b>Figura 7. Nomenclatura de estrutura selecionada</b> .....	36

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1. Identificação dos trabalhos selecionados.....</b>	<b>24</b>
<b>Tabela 2. Conclusão dos trabalhos, quanto as possibilidades na utilização do Laboratório de Ciências nas aulas de Ciências/Biologia.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabela 3. Conclusão dos trabalhos, quanto as limitações para utilizar o Laboratório de Ciências nas aulas de Ciências.....</b>	<b>.....28</b>



# Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>10</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. Geral.....</b>	<b>12</b>
<b>2.2. Específicos.....</b>	<b>12</b>
<b>3. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>13</b>
<b>3.1. O Ensino de Ciências no Brasil e no mundo: aspectos históricos e contextualização.....</b>	<b>13</b>
<b>3.2. A experimentação e a aprendizagem significativa.....</b>	<b>16</b>
<b>3.3. O uso do laboratório no contexto do ensino de Ciências.....</b>	<b>18</b>
<b>3.4 Laboratórios onlines e tecnologias digitais.....</b>	<b>20</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1. Material bibliográfico.....</b>	<b>23</b>
<b>4.2. Análise dos dados.....</b>	<b>23</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>5.1. Contribuições e reflexões de estudos sobre o uso do laboratório no ensino de Ciências.....</b>	<b>29</b>
<b>5.2. Laboratórios onlines e tecnologias digitais: desafios e possibilidades.....</b>	<b>30</b>
<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>37</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>38</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Ensinar Ciências não é tarefa fácil, pois existem questionamentos que o livro didático por si só não é capaz de ter a resposta. A disciplina de Ciências Naturais possibilita ao aluno adentrar em conteúdos abrangentes, onde inclui, além da teoria, a observação, o questionamento e a comprovação de determinada ideia. Para isto, é necessário ir além da sala de aula, aliando a teoria com a prática por meio de atividades experimentais num ambiente diferente do habitual, como por exemplo, no laboratório de ciências.

Em, especificamente, se tratando da educação voltada ao ensino de Ciências para o Ensino Fundamental, as atividades laboratoriais são de suma importância aos alunos, uma vez que, de acordo com Costa & Batista, (2015, p.16) “(...) é nessa fase, do Ensino Fundamental, que eles estão vivenciando descobertas também em seus estudos, e a disciplina de Ciências tem o poder de despertar o “ser curioso” que existe dentro de cada um(..)”. No entanto, existem fatores que limitam o uso desse recurso didático sendo motivos de preocupação e que podem estar relacionados desde a formação docente à inexistência do ambiente físico apropriado para a realização das atividades laboratoriais, assim ressaltados por Ramos & Rosa (2008, apud ANDRADE; MASSABNI, 2011, p.849):

Também preocupados com as razões para utilização/não-utilização de atividades práticas do tipo experimental pelo professor do Ensino Fundamental, percebem que não utilizar atividades experimentais se deve, entre outros fatores: à pequena quantidade de material, à ausência de um local adequado e, mesmo, à falta de preparo do professor para lidar com este tipo de atividade.

A importância desse ambiente se dá a medida em que coloca o aluno em situações ainda não vivenciadas, instiga-o a querer descobrir os porquês de certos resultados oriundos de experiências nas aulas, leva-o a buscar as respostas concretas a acontecimentos científicos, incentivando o discente a aprender mais e a descobrir-se como o próprio autor de seu aprendizado. Sobre isso, Andrade & Massabni (2011, p. 835) dizem que:

Estudos em Ensino de Ciências advogam que as atividades práticas sejam concebidas de acordo com a ideia de que o aluno é o construtor de seu próprio conhecimento, necessitando buscar, reformular e refletir para reestruturar seus conhecimentos, com o auxílio do professor e de colegas.

Nesse contexto, destaca-se a importante função do professor no planejamento e desenvolvimento de atividades práticas laboratoriais que sejam capazes de despertar o interesse do aluno em aprender o conteúdo, tornando-o um ser ativo na busca do próprio conhecimento.

Indo além sabe-se, que o ensino, de uma forma geral, está fragmentado no país e na disciplina de Ciências naturais ocorrem muitas falhas.

Por meio de conhecimentos, particularmente adquiridos durante o Ensino Fundamental e Ensino Médio, e as experiências vivenciadas no curso de graduação durante as disciplinas de estágios supervisionados realizados nas escolas municipais e estaduais, foi possível ter um conhecimento prévio de que o ensino de ciências, em muitas escolas, ocorre por meio de métodos tradicionais, onde o repasse dos conteúdos aos discentes se resume apenas em livros e muitos são os motivos pelos quais os educadores se limitam a este recurso didático o que pode acarretar em um ensino ineficiente.

Diante desses apontamentos preocupantes e sabendo da enorme importância da realização de aulas laboratoriais é que surgiu a necessidade de se fazer um estudo a respeito do uso do laboratório na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental II na última década, de modo a visualizar esse cenário por meio de estudos anteriormente realizados nessa temática. A partir disso, saberá como caminha o ensino de Ciências, bem como poderá sugerir nas escolas a utilização de atividades práticas e ferramentas alternativas permitindo ao professor acesso a novas metodologias de ensino contribuindo significativamente com a aprendizagem do aluno.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Geral**

- Analisar possibilidades e limitações quanto ao uso do laboratório em aulas de Ciências Naturais no ensino fundamental II.

### **2.2. Específicos**

- Identificar possibilidades e limitações na utilização do laboratório por discentes e docentes;
- Apresentar sugestões de laboratórios online utilizando tecnologias digitais;
- Descrever a importância do uso do laboratório nas aulas de Ciências.

### 3. REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1. O ensino de Ciências no Brasil e no mundo: aspectos históricos e contextualização

Ao longo da história, a Ciência passou por muitas transformações, pois acompanhou as mudanças que ocorreram na sociedade há muitas décadas, refletindo assim em suas formas de ensino que, aliada as transformações tecnológicas, buscou adequar-se à novas concepções que surgiram, como afirma Nascimento et al, (2010,p. 228) “O desenvolvimento científico e tecnológico mundial e brasileiro exerceu e vem exercendo forte influência sobre o ensino de ciências”.

Frota-Pessoa et al., (1987; apud NASCIMENTO et al., 2010, p.228) dizem que “A partir dos anos 1950, as propostas educativas do ensino de ciências procuraram possibilitar aos estudantes o acesso às verdades científicas e o desenvolvimento de uma maneira científica de pensar e agir”, começando, assim, o apoio ao que a ciência desenvolve de início: busca de respostas por meio do pensar.

Chassot & Oliveira (1998, p. 34) destacam que:

Durante a “guerra fria”, nos anos 60, os Estados Unidos da América, no afã de vencer a “batalha” espacial, fizeram grandes investimentos de recursos humanos e financeiros na Educação, para produzir os hoje chamados projetos de 1ª geração do ensino de Física, Química, Biologia e Matemática para o Ensino Médio.

Segundo o autor, por meio desses investimentos em escolas que pudessem incentivar jovens a seguir carreiras científicas é que se poderia conseguir conquistar o espaço norte-americano, o que demonstra a influência e a importância da Ciência nesse contexto. E ainda:

Nesse movimento, que teve a participação intensa das sociedades científicas, das Universidades e de acadêmicos renomados, apoiados pelo governo, foi produzido o que também é denominado na literatura especializada de “sopa alfabética”, em razão dos projetos de Física (Physical Science Study Committee – PSSC), de Biologia (Biological Science Curriculum Study – BSCS), de Química (Chemical Bond Approach – CBA) e (Science Mathematics Study Group-SMSG) serem conhecidos universalmente por suas siglas. (CHASSOT; OLIVEIRA, 1998, p. 34).

Por isso, é imprescindível destacar esse marco, haja vista que por meio de investimentos nos estudos científicos é que foi possível a criação desses projetos

que contribuíram e ainda contribuem de forma significativa nos currículos das disciplinas científicas.

A ideia de experimentação como uma forma de obter respostas mais seguras foi destacada na década de 1970:

Ao longo dos anos 1970, o ensino de ciências esteve fortemente influenciado por uma concepção empirista de ciência, segundo a qual as teorias são originadas a partir da experimentação, de observações seguras e da objetividade e neutralidade dos cientistas. Preconizava-se que os estudantes vivenciassem o método científico. (NASCIMENTO et al, 2010)

Krasilchik (2000 apud SILVA-BATISTA; MORAES, 2019) afirma que “Mudanças profundas no ensino de Ciências surgiram em 1971 com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Lei nº 5.692, depois revogada pela Lei nº 9.394/96). Pela lei de 1971, as Ciências passaram a ser uma disciplina obrigatória durante todo o Ensino Fundamental”, permitindo, então, um maior acesso dessa disciplina ao discente.

Segundo Delizoicov e Angotti (1990 apud NASCIMENTO et al., 2010, p. 232)

A partir de meados dos anos 1980 e durante a década de 1990, o ensino de ciências passou a contestar as metodologias ativas e a incorporar o discurso da formação do cidadão crítico, consciente e participativo. As propostas educativas enfatizavam a necessidade de levar os estudantes a desenvolverem o pensamento reflexivo e crítico; a questionarem as relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente e a se apropriarem de conhecimentos relevantes científica, social e culturalmente.

Dessa forma o ensino de Ciências passa a ter importância mais significativa naquela época, pois ao enfatizar a necessidade de os estudantes terem um conhecimento mais abrangente na interação entre ciência, tecnologia e sociedade, possibilita adentrar a conhecimentos mais diversificados.

Macedo (2004 apud NASCIMENTO et al, 2010 p. 232) discorre que:

Ao longo dos anos 90, tornaram-se mais evidentes as relações existentes entre a ciência, a tecnologia e os fatores socioeconômicos. Desse modo, o ensino de ciências deveria criar condições para que os estudantes desenvolvessem uma postura crítica em relação aos conhecimentos científicos e tecnológicos, relacionando-os aos comportamentos do homem diante da natureza.

E cada vez mais o ensino de Ciências foi se aprimorando e ganhando novos significados no que tange ao desenvolvimento da criticidade perante ao conhecimento científico e tecnológico.

Brasil (1997 apud SILVA-BATISTA; MORAES, 2019) destaca que:

Em 1996 foi aprovada uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394); no ano seguinte, foram criados os Parâmetros Curriculares Nacionais; os dois documentos instruíam que a escola tinha papel de formar alunos capazes de exercer plenamente seus direitos e deveres na atual sociedade; que os conteúdos devem ser trabalhados de maneira interdisciplinar e indicando a efetiva inclusão do CTS no currículo.

O que firmou e tornou mais importante o ensino de ciências na escola no tocante à formação de alunos mais conscientes em uma sociedade em plena transformação.

Nascimento et al.,(2010, p. 232) informam que:

Na década de 2000, as discussões a respeito da educação científica passaram a considerar com maior ênfase a necessidade de haver responsabilidade social e ambiental por parte de todos os cidadãos. No ensino de ciências, portanto, as questões relacionadas à formação cidadã deveriam ser centrais, possibilitando aos estudantes reconsiderar suas visões de mundo; questionar sua confiança nas instituições e no poder exercido por pessoas ou grupos; avaliar seu modo de vida pessoal e coletivo e analisar previamente a consequência de suas decisões e ações no âmbito da coletividade.

Isso, sem dúvida, contribuiu para que se chegasse ao que ainda temos até hoje: uma exigência quanto a consciência com questões sociais, bem como, diversas temáticas com linhas de pensamentos distintos relacionados a vários assuntos ou problemas que surgem, mas sempre pautados à vida em sociedade.

Brasil (2013; 2014; 2018 apud SILVA-BATISTA; MORAES, 2019) diz que:

Ao longo dos anos foram elaboradas diferentes políticas educacionais; a mais recente é a Base Nacional Comum Curricular, de 2018. Ela define as aprendizagens essenciais que os alunos devem desenvolver ao longo da Educação Básica em conformidade com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996, com o Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014 e fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica de 2013. Nesses documentos consta a necessidade de promover as Ciências no ensino básico.

Diante de todos esses aspectos históricos é possível constatar que o ensino de ciências se modificou de acordo com as necessidades de cada época e essa adequação ainda é necessária em nossa sociedade, pois existem carências quanto ao ensino. É preciso fazer modificações, mas modificações que gerem aprendizados reais.

### **3.2 A experimentação e a aprendizagem significativa**

A etapa do ensino fundamental, onde os alunos encontram-se na fase de novas descobertas e a curiosidade é elevada, é oportuna para despertar neles o interesse em buscar respostas para muitos fenômenos. Essa busca pode ser instigada por meio de atividades experimentais. Por isso, sua não execução pode desencadear uma visão fragmentada daquilo que é necessário para se aprender sobre a ciência. Sobre isso, Andrade & Massabni (2011, p. 836) relatam que:

[...] A possibilidade de que estas atividades estejam praticamente ausentes no cotidiano da escola é preocupante, em especial quando ocorre nos primeiros contatos com a Ciência, no Ensino Fundamental. Este é um momento crucial para fundamentar a construção de uma visão científica, com sua forma de entender e explicar as leis, fatos e fenômenos da natureza, bem como as implicações socioambientais deste conhecimento.

Taha et al (2016, p. 139) contribuem dizendo que “Uma ferramenta que pode corroborar para esse processo de ensino-aprendizagem é a experimentação, uma vez que a Ciência tenta compreender o mundo e, a experimentação facilita a compreensão dos fenômenos e transformações que acontecem no mundo.” Essa facilitação da compreensão é o que permite a assimilação de um conhecimento mais abrangente acerca do que o aluno vivencia. Taha et al (2016, p. 141) destacam ainda que:

Pensar na experimentação como um viés metodológico é uma possibilidade para a aprendizagem significativa e o professor deve ser o articulador desse processo, propondo discussões e reflexões que possam contribuir com a construção do conhecimento relevante e de caráter duradouro[...]

Desse modo, destaca-se a importância do professor no processo de escolha e realização da experimentação, tendo em vista que sua escolha é determinante



para que atinja ou não os objetivos propostos com a experimentação influenciando na aprendizagem do discente.

Indo além, a experimentação é vista como um recurso para se conseguir atingir a aprendizagem significativa, a qual é defendida por Moreira (2012, p. 2) como sendo “aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe.” Ou seja, existe uma complementação entre conhecimentos prévios, por meio, por exemplo, de uma aula teórica ensinada ao aluno, e novos conhecimentos adquiridos através de metodologias que permitam ao educando dar significado àquilo que ele já conhecia. Isso, então, é a aprendizagem significativa.

Para tanto, Pelizzari et al., (2002, p. 38) afirma que:

Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio.

Desse modo, reforça-se a contribuição da experimentação no processo de alcance da aprendizagem significativa, de acordo com as vantagens que Souza (2013, p. 18) evidencia:

A primeira vantagem que se dá no decorrer de uma atividade experimental é o fato de o aluno conseguir interpretar melhor as informações. O modo prático possibilita ao aluno relacionar o conhecimento científico com aspectos de sua vivência, facilitando assim a elaboração de significados dos conteúdos ministrados. A segunda vantagem é a interação social mais rica, devido à quantidade de informações a serem discutidas, estimulando a curiosidade do aluno e questionamentos importantes. Como terceira vantagem, vemos que a participação do aluno em atividades experimentais é quase unânime.

Diante dessas associações entre as condições para a aprendizagem significativa e as vantagens da experimentação é inegável a importância desta como uma ferramenta imprescindível ao atingimento da aprendizagem que gera significado, uma vez que a aula experimental possibilita ou influencia no interesse do

aluno em querer aprender, gerando, assim a assimilação, passando a dar significado ao aprendido.

Pelizzari et al., (2002, p. 39) ainda destaca as vantagens da aprendizagem significativa dando ênfase à importância do conhecimento prévio na significação do aprendido. Aí estão:

Segundo a teoria de Ausubel, na aprendizagem há três vantagens essenciais em relação à aprendizagem memorística. Em primeiro lugar, o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por mais tempo. Em segundo, aumenta a capacidade de aprender outros conteúdos de uma maneira mais fácil, mesmo se a informação original for esquecida. E, em terceiro, uma vez esquecida, facilita a aprendizagem seguinte – a “reaprendizagem”, para dizer de outra maneira. A explicação dessas vantagens está nos processos específicos por meio dos quais se produz a aprendizagem significativa onde se implica, como um processo central, a interação entre a estrutura cognitiva prévia do aluno e o conteúdo de aprendizagem.

Assim sendo, entende-se que a experimentação é grande aliada para que o aluno aprenda significativamente, sendo um recurso didático essencial na apropriação de conhecimento do educando, estimulando aspectos indispensáveis, sendo: interesse(participação), questionamento, interpretação e reaprendizagem.

### **3.3 O uso do laboratório no contexto do ensino de Ciências**

Sabe-se que disponibilizar ao aluno ferramentas metodológicas diferentes daquelas tradicionalmente usadas é fundamental para influenciar no aprendizado na disciplina de Ciências, por isso as atividades práticas surgem para ajudar nesse processo, entre elas está o laboratório de Ciências. No entanto, Delizoicov e Angotti (1992, apud TAHA et al., 2016, p. 141) afirmam que:

No Brasil, a experimentação iniciou nas escolas com um viés científico em busca de novas tecnologias, sem a preocupação para uma aprendizagem significativa. Esse pode ter sido o motivo de os laboratórios de ciências serem pouco ou quase nunca utilizados nas escolas, tendo em vista que a formação inicial dos professores de Ciências não possui características que viessem ao encontro das expectativas que a experimentação se propunha inicialmente.

Nesse sentido, destaca-se a questão da formação profissional onde, como citado anteriormente, o professor possui uma função muito relevante na

aprendizagem do aluno por meio de atividades práticas, e que em sua formação, talvez não tenha tido a oportunidade de aprender sobre técnicas ou métodos para trabalhá-las em um laboratório, por isso a dificuldade em fazê-las. Assim como reforça Vieira et al., (2017, p. 107) “Outra questão a ser lembrada é a falta de conhecimentos técnicos prévios de muitos professores, que precisam manipular vidrarias, equipamentos, reagentes, etc., e por vezes não foram bem preparados no curso universitário.”

Por alguns motivos as atividades práticas acabam não sendo realizadas, como Borges (2006, p. 11) destaca:

[...]salienta-se a disposição das escolas com relação a equipamentos e laboratórios, como também a sua não utilização, e algumas de suas causas, mencionando o fato de não existirem atividades previamente estruturadas para uso do professor, falta de tempo para planejar a realização de atividades como parte do seu programa de ensino, laboratório fechado e sem manutenção.

Com esses percalços, atividades práticas de natureza experimental podem ser realizadas em outro ambiente diferente do laboratório, assim ressaltado por Anacleto et al. (2019):

A realização da experimentação em aula prática não têm restringimento quanto ao ambiente em que se deve ser aplicada, podendo ser dentro da própria sala de aula, no laboratório de ciências da escola ou, até mesmo, em ambiente fora da escola como uma aula de campo.

Contudo, os autores destacam um diferencial entre esses ambientes:

Mas, é importante ressaltar o potencial agregador da utilização do laboratório de ciências, por esse ser um meio com rico aspecto científico e promotor de estímulos no aluno que resultam no interesse pelo ambiente de pesquisa. Dessa maneira, o laboratório deve ser utilizado durante as aulas práticas como um local em que se é possível construir o conhecimento do aluno de forma experimental, de maneira que o estudante seja um sujeito ativo na promoção de questionamentos e ações acerca do experimento proposto pelo ministrante da aula, de tal modo que, o mesmo de forma coletiva, possa construir o seu conhecimento devido ao levantamento de hipóteses para os possíveis resultados do experimento.(ANACLETO et al., 2019)

Dessa forma, percebe-se o quanto a realização de atividades práticas no ambiente laboratorial é extremamente importante para ajudar no alargamento do

conhecimento do aluno frente àquilo que ele já conhece, pois agrega os conhecimentos teóricos à prática possibilitando uma melhor assimilação do conteúdo e que, com a ajuda de toda a comunidade escolar essa realidade pode se tornar possível. Reforçando isso, Andrade & Massabni (2011, p. 836) dizem que “essas atividades permitem adquirir conhecimentos que apenas a aula teórica não proporcionaria, sendo compromisso do professor, juntamente à escola, oferecer essa oportunidade para a formação do aluno.”

### **3.4. Laboratórios online e tecnologias digitais**

Em meio a realidade de readaptação em que vivencia-se o mundo, o ensino de Ciências também passa a adequar-se à nova realidade. Nesse caso, existem ferramentas alternativas para ajudar no ensino que são: os laboratórios virtuais e demais tecnologias.

De acordo com Santos et al., (2017, p.144) “Laboratórios virtuais e remotos são ferramentas tecnológicas que incorporam o que chamamos de laboratórios baseados na web, ou laboratórios web. Ambos funcionam virtualmente e encontram-se disponíveis em tempo integral para o seu usuário.” No entanto, Silva (2006, p. 133) faz a seguinte distinção:

Laboratórios baseados em simulação: simulam o funcionamento dos aparatos que se encontra em um laboratório, de forma que o aluno possa aprender seu funcionamento.

Laboratórios virtuais de acesso remoto: o aluno desde sua casa ou qualquer outro lugar poderá ser capaz de manejar os aparatos que se encontram no laboratório físico.

Dessa forma, define-se o primeiro como simulador de atividades práticas e o segundo como um recurso de utilização mais real, uma vez que permite ao aluno o seu manuseio em qualquer momento.

Segundo Santos et al (2017, p.144):

[...]o uso de laboratórios virtuais e remotos (LVR) tem conquistado um espaço cada vez maior e mais abrangente no âmbito educacional, fazendo-se presente em diferentes níveis de ensino e disciplinas, principalmente naquelas que demandam necessidade de investigação em aulas práticas, como é o caso do ensino de ciências, configurado nas disciplinas das áreas de Ciências da Natureza, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

Essa crescente utilização é justificada, também, pelos seguintes motivos:

Esse destaque se dá principalmente no que tange a sua oferta, pois estes, comparados aos hands-on (laboratórios convencionais), demandam um custo menor, encontram-se acessíveis todos os dias e a todo tempo, e sua utilização não gera nenhuma exposição de risco. (SANTOS et al 2017, p.144)

Assim, entende-se que essa abrangência não está somente no ensino de Ciências, mas em outras aí postas, pois permite ao aluno presenciar situações que seriam visualizadas num ambiente físico no momento de aula prática.

As vantagens na utilização deste recurso, está no fato de possibilitar ao aluno a qualquer hora fazer a observação, experimentação, levantamento de hipóteses e interpretação a qualquer hora, sem risco à integridade física, além de apresentar baixo custo se comparado com os custeios de um ambiente físico. E o mais importante: agrega aprendizagem ao aluno. Sobre isso, Leal & Sepel (2017, p. 2) confirma:

Os LVA podem ser utilizados, a distância, por diversos alunos e ao mesmo tempo; são seguros, uma vez que o aluno não manipula equipamentos e reagentes reais; e possuem baixo custo quando comparado ao necessário para manter um LP. A velocidade na execução das atividades é outro ponto favorável dos LVA, que proporcionam a visualização instantânea de resultados, diferentemente dos LP, nos quais podem se estender por longos períodos.

Contudo, também tem desafios a serem enfrentados. Como é uma ferramenta disponibilizada na *web* é necessário dispor de alguns fatores para seu acesso como internet, equipamentos tecnológicos e conhecimento sobre o uso dela em qualquer lugar.

Visando facilitar o acesso, Leal & Sepel (2017, p. 14) destaca algumas características que essa ferramenta deve possuir para ser melhor explorada, acrescentando significância na aprendizagem do educando, que são:

[...] apresentar o conteúdo teórico de forma clara e sucinta; ser fácil de usar para que promova a inclusão digital de seus usuários; ser atrativo e interativo para despertar o interesse e a motivação dos alunos, assim como possibilitar a comunicação entre seus usuários e facilitar o seu uso e apresentar diversas metodologias para avaliação do processo de aprendizagem dos alunos.

É preciso que a comunidade escolar perceba essas atividades laboratoriais virtuais como essenciais na formação científica do aluno. Sendo, essa percepção, o ponto de partida para fazer uso dessa alternativa, começando por um bom planejamento, por meio do qual, a escola poderá buscar recursos e implementar com qualidade o uso dessa ferramenta.

## **4. MATERIAL E MÉTODOS**

O presente estudo fundamentou-se em um delineamento bibliográfico e descritivo, com a seleção das fontes e informações coletadas organizadas em fichas de leitura para posterior análises.

### **4.1. Material bibliográfico**

As informações coletadas foram obtidas a partir de pesquisas em plataformas digitais de buscas: google e Google acadêmico (<https://scholar.google.com.br/>).

Foram utilizadas as seguintes palavras-chave: “Ensino de Ciências”, “atividades práticas”, “uso do laboratório” e “ensino fundamental II”.

Foram considerados trabalhos publicados nos últimos dez anos (2010 a 2020) e que correspondiam aos termos de buscas.

Foram realizadas pesquisas nas mesmas plataformas digitais para levantamento e seleção de laboratórios online, que possam ser incorporados às aulas de Ciências para o ensino fundamental II e com relativa facilidade de acesso por docentes e discentes.

### **4.2. Análise dos dados**

Após as buscas nos sites, realizou-se o download de dez artigos selecionados para leituras detalhadas e fichamentos (Tabela 1).

Com os textos fichados foi realizada discussão frente a literatura pertinente ao tema.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os trabalhos selecionados e analisados que serviram de embasamento a esta pesquisa foram os seguintes:

**Tabela 1: Identificação dos trabalhos selecionados**

Número	Dados bibliográficos
1	AGOSTINI et al (2014). A experimentação didática no ensino de ciências: uma proposta construtivista para a utilização do laboratório didático.
2	ANDRADE; MASSABNI (2011). O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências
3	BEREZUK; INADA (2010). Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná.
4	BOMBONATO (2011). A importância do uso do laboratório nas aulas de Ciências.
5	CARVALHO (2019). Utilização do laboratório para o ensino de ciências e biologia: condicionantes e fatores limitantes.
6	COSTA; BATISTA (2017). A importância das atividades práticas nas aulas de Ciências nas turmas do ensino fundamental.
7	GONÇALVES et al (2020). Os Desafios na Utilização do Laboratório de Ensino de Ciências pelos professores de Ciências da Natureza.
8	NETO; LIMA(s.d.). O uso do laboratório nas aulas de Ciências e Biologia nas escolas de educação básica.
9	SANTANA et al (2019). O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental.
10	VIEIRA et al (2013). A importância da experimentação em ciências para a construção do conhecimento no ensino fundamental.

**No estudo 1 (T1)**, AGOSTINI et al (2014) analisou-se as finalidades que os professores de ciências do ensino fundamental atribuem à utilização do laboratório didático e, se ao utilizarem esse espaço de aprendizagem, realizam atividades de experimentação didática. Foram selecionados 08 professores de ciências dos anos finais do Ensino Fundamental de escolas da rede estadual de ensino, situadas nos 07 municípios catarinenses de abrangência da 9ª GERED/SDR. Após levantamento de dados, pôde-se verificar que das 23 escolas de Educação Básica situadas na região oeste de Santa Catarina, 13 possuem o laboratório didático ou o Laboratório



Didático Móvel. Destas, selecionou-se 08 escolas por apresentarem o espaço mais bem estruturado e utilizado com frequência pelos professores. Realizou-se entrevista semiestruturada.

**O trabalho 2(T2)**, ANDRADE; MASSABNI (2011), objetivou entender como professores de Ciências do Ensino Fundamental percebem as atividades práticas, bem como saber se são por eles utilizadas e os motivos para o seu uso/não uso no cotidiano da escola. Para isso aplicou-se um questionário a 12 professoras de Ciências, sendo cada uma de uma escola de Ensino Fundamental da rede pública estadual paulista, sendo seis de Piracicaba/SP e seis de Campinas/SP.

**Na pesquisa 3 (T3)** BEREZUK; INADA (2010) objetivou-se avaliar as condições estruturais, materiais e a frequência no uso de laboratórios de ensino de Ciências nas escolas públicas e de algumas escolas particulares de Maringá. Para a realização deste trabalho foram avaliados, usando um questionário, 17 laboratórios de escolas públicas e quatro de escolas particulares de Maringá, Estado do Paraná.

**No trabalho 4(T4)**, BOMBONATO (2011), verificou-se quais as repercussões que as aulas no laboratório de ciências causam nos alunos. Foram realizados experimentos com materiais simples e também o laboratório autolabor, desenvolvendo, em sala de aula, atividades de Ciências (física, química e biologia), envolvendo 25 alunos de uma turma de sétima série A do Ensino fundamental de uma escola privada. Após as atividades, foram realizados questionários e entrevista com os alunos dessa série para detectar aspectos positivos e negativos dessas atividades e suas repercussões.

**No estudo 5 (T5)**, CARVALHO (2019) avaliou as condições dos laboratórios a fim de identificar os fatores condicionantes e limitantes para o uso deste espaço, envolvendo docentes que lecionam as disciplinas Ciências e/ou Biologia nas escolas da rede pública da cidade de Tefé/AM. Utilizou-se um formulário semiestruturado, para obtenção de informações sobre: presença/ausência de laboratório na escola, infraestrutura, material de consumo e equipamentos, frequência de utilização, e uso de alternativas pedagógicas para suprir a ausência do laboratório.

**A pesquisa 6(T6)**, COSTA; BATISTA (2017), trata-se de um trabalho de Revisão Bibliográfica Narrativa que visou mostrar que o uso de Atividades Práticas promove um melhor desempenho na aprendizagem dos conteúdos lecionados nas aulas de Ciências das turmas do Ensino Fundamental. No total, foram 31 fontes bibliográficas, destas, 30 trabalhos científicos e os Parâmetros Curriculares

Nacionais para o Ensino de Ciências que, ao final, demonstraram que a atividade prática, trabalhada em conjunto com a teoria, propicia uma aprendizagem mais efetiva, bem como estimula o aluno a realizar tarefas, a ser mais ativo e autônomo durante as atividades em sala de aula.

**No trabalho 7 (T7)**, GONÇALVES et al (2020), objetivou-se compreender a utilização do laboratório de Ciências de uma escola estadual do Ceará. Para isso, utilizou-se como instrumentos de coleta de dados questionários e entrevistas, envolvendo professores e membros do núcleo gestor.

**No estudo 8 (T8)**, NETO; LIMA(s.d.), investigou-se a existência e o uso de laboratórios das aulas de Ciências e Biologia, por isso, utilizou-se 33 questionários a professores de diferentes escolas. Destes, 15 trabalham em escolas que possuem laboratório e 18 em escolas sem laboratório. Dos 15 que têm um laboratório à sua disposição, 10 deles dão aulas práticas tanto no laboratório como em sala de aula e 8 não trabalham com atividades práticas.

**Na pesquisa 9 (T9)**, SANTANA et al (2019), analisou-se o ensino de ciências no Ensino Fundamental no que se refere a presença e uso dos laboratórios escolares. Fez-se uma pesquisa que envolveu 35 escolas públicas, abrangendo um público total de 1430 alunos, 46 professores da área e 37 gestores. A coleta de dados contou com aplicação de um questionário semiestruturado, contendo questões abertas e fechadas.

**No trabalho 10 (T10)**, VIEIRA et al (2013), objetivou averiguar a ocorrência de aulas práticas no ensino de Ciências, verificar a coerência entre teoria e prática, bem como avaliar o interesse, participação e rendimento dos alunos na prática realizada. O estudo foi desenvolvido em uma escola estadual localizada na cidade de Jerônimo Monteiro, E.S, Brasil, nas turmas da 7ª série do Ensino Fundamental. Para coleta dos dados fez-se uso da observação direta e de questionário direcionado a alunos e professores.

Diante dessas informações, é possível observar que esses trabalhos estão interligados ao tema do presente estudo, pois são voltados ao uso de atividades práticas no laboratório, assim como também aos efeitos que podem causar no ensino de Ciências. Além disso, abordam questões de possibilidades e limitações quanto a utilização das referidas atividades, questões essas, que serão evidenciadas a seguir.

**Tabela 2 – Conclusão dos trabalhos, quanto as possibilidades na utilização do Laboratório de Ciências nas aulas de Ciências/Biologia**

Trabalho	Conclusão
T1	Todas as 08 escolas envolvidas possuem laboratório, sendo os mesmos utilizados com frequência, pois os professores acreditam que as aulas práticas são capazes de complementar a teoria ou ver na prática o conteúdo que foi visto na teoria. No entanto, não as realizam como experimentação didática.
T2	As professoras reconhecem a importância das atividades práticas como facilitadoras na aprendizagem da Ciência. Contudo, das 12 docentes, apenas 7 as realizam, mas muito raramente. Não foi especificado a existência de laboratório, mas segundo relatos de algumas professoras, entende-se que algumas escolas possuem esse espaço.
T3	Em comparação entre escolas particulares e públicas, o uso de atividades práticas no laboratório são menores nessas últimas devido a uma série de fatores.
T4	A atividade experimental realizada com apoio do laboratório móvel favorece o aprendizado e a participação dos alunos. A atividade prática de laboratório torna-se um espaço de exploração de conteúdos de forma significativa e relevante, com interesse na aprendizagem, verificado nas participações, questionamentos e busca pelas respostas e reflexões a respeito.
T5	Os laboratórios são pouco utilizados nas escolas que o possuem, pois os professores não realizam aulas práticas com frequência por certos motivos. Como alternativa, os docentes usam materiais de baixo custo para conseguir realizá-las.
T6	A atividade prática, trabalhada em conjunto com a teoria, propicia uma aprendizagem mais efetiva, bem como estimula o aluno a realizar tarefas, a ser mais ativo e autônomo durante as atividades em sala de aula.
T7	Admite-se a importância da utilização do laboratório de Ciências, todavia as atividades nesse ambiente são desenvolvidas em meio à dificuldades.
T8	A utilização de laboratórios nas escolas de Educação Básica ocorre, porém em um percentual muito pequeno.
T9	As atividades são realizadas no laboratório mas com frequência reduzida.
T10	A maioria dos professores não realizam aulas práticas no laboratório e os que utilizam o espaço físico não simulam práticas.

Portanto, é possível perceber o quanto as atividades práticas são vistas pela comunidade escolar como metodologias essenciais para a aprendizagem do aluno, entretanto, de acordo com os resultados acima, são pouco realizadas entre a maioria das escolas envolvidas nos trabalhos aqui referenciados. A respeito disso, Santana et al.,(2019, p. 18) reforça que:

Esse dado é preocupante, até porque cada vez mais a literatura tem reforçado a importância da experimentação no ensino de ciências, pois na medida em que se possibilita o contato com os objetos de estudo, oportuniza-se aos alunos aprimorar os conhecimentos científicos adquiridos durante as aulas teóricas.

Essa pouca utilização se deve as seguintes situações elencadas abaixo.

**Tabela 3 – Conclusão dos trabalhos, quanto as limitações para utilizar o Laboratório de Ciências nas aulas de Ciências.**

Trabalho	Conclusão
T1	Falta de tempo e a dificuldade em transpor todos os conteúdos em práticas de laboratório.
T2	Grande número de alunos por turma; Indisponibilidade de material e local; Comportamento inadequado dos alunos, o que resulta na insegurança dos docentes para levá-los ao laboratório; A falta de tempo, tanto para a preparação, quanto para a realização das atividades.
T3	Falta de espaço físico adequado; Falta de investimento e de manutenção do laboratório; Despreparo dos professores; falta de equipamentos e também pela ausência de um técnico qualificado que possa organizar este espaço.
T5	Carência de materiais, de equipamentos apropriados e em bom estado.
T7	Falta de estrutura física adequada, escassez de insumos e tempo hábil.
T8	Falta de materiais para realização das atividades, de um profissional de apoio, recursos e o espaço físico, além de comportamentos inadequados dos alunos.
T9	Laboratório em reforma; Faltam materiais/equipamentos; Falta pessoal capacitado para auxiliar; Falta de preparo dos professores e muitos nem querem; O número de alunos é muito grande para o tamanho do laboratório; Não tem tempo hábil para preparar as aulas; Utilização do laboratório como sala de aula; Carga horária completa.
T10	Laboratório em condições inadequadas, falta de tempo tanto para elaborar quanto para realizar aulas práticas.

Obs: Os trabalhos T4 e T6 não incluem-se nessa conclusão, pois ambos não tinham por finalidade elucidar esse aspecto, apenas as possibilidades.

Assim sendo, a falta de espaço físico adequado, falta de materiais e tempo, respectivamente, são apontados como os fatores que mais limitam a utilização dos laboratórios para a realização de aulas práticas, o que causa uma fragmentação na aprendizagem do ensino de Ciências.

Berezuk & Inada (2010, p. 208) dizem que “Na prática docente, as aulas teóricas ocupam boa parte da carga horária, e as aulas práticas são programadas conforme a disponibilidade de fatores como: laboratório com materiais disponíveis (microscópios, reagentes), técnicos de laboratório e, muitas vezes, espaço físico.”

Nesse contexto, Penteado & Kovaliczn (s.d., p. 3) destacam que:

As aulas práticas custam tempo: tempo para o preparo dos materiais, tempo para a execução do experimento, tempo para a análise dos resultados e tempo para arrumar o laboratório e o professor não tem ou não quer dispor de todo esse tempo para trabalhar Ciências dessa maneira.

Com esses resultados, compreende-se a forma como esses entraves prejudicam a realização de aulas laboratoriais. Apesar disso, é importante salientar:

As atividades práticas são uma forma de trabalho do professor, e querer utilizá-las, ou não, é uma decisão pedagógica que não depende apenas da boa vontade do docente, seu preparo ou condições dadas pela escola. Os professores, ao decidirem como desenvolver suas aulas, realizam julgamentos pessoais sobre como devem agir, avaliando crenças, valores e conhecimentos adquiridos na formação e no exercício profissional. Se o professor valoriza as atividades práticas e acredita que elas são determinantes para a aprendizagem de Ciências, possivelmente buscará meios de desenvolvê-las na escola e de superar eventuais obstáculos. (ANDRADE; MASSABNI; 2011, p. 836)

Deste modo, visando a superação de tais obstáculos é importante que se faça uma mobilização na comunidade escolar, de modo a planejar a execução de tais aulas. Só assim poderão ser priorizadas e implementadas beneficiando, então, os discentes.

## **5.1 Contribuições e reflexões de estudos sobre o uso do laboratório no ensino de Ciências**

As pesquisas referenciadas neste trabalho permitiram visualizar como ocorre o ensino de Ciências em turmas de Ensino Fundamental II referente ao uso do laboratório na realização de aulas práticas na última década, bem como suas estruturas físicas, a percepção de docentes, discentes e demais membros do núcleo

gestor envolvidos nas pesquisas a respeito do assunto. Também demonstrou aspectos positivos e negativos na utilização deste como recurso didático.

Pois bem, a partir das constatações dos resultados, é admissível afirmar que tanto as possibilidades como as limitações na utilização do laboratório de Ciências, ao longo dos últimos anos ainda se assemelham. Esta afirmação se dá na comparação feita entre a pesquisa mais antiga (BEREZUK; INADA, 2010) e a mais recente (GONÇALVES et al, 2020) que mostrou que as possibilidades de uso dos laboratórios são mínimos devido aos entraves que ainda se repetem, além de outros citados nos demais trabalhos.

Todas essas constatações, levantadas nessa pesquisa, infelizmente levam a entender que o investimento nesse espaço, que é imprescindível para agregar conhecimento e possibilitar uma aprendizagem significativa, ainda não é tido como prioridade na maioria das escolas de ensino básico. É sem dúvida, inquietante saber que o ensino de Ciências no país está fragmentado, mas que a partir dessas pesquisas poderá se pensar em meios para tentar minimizar ou modificar esse cenário.

## **5.2 Laboratórios online e tecnologias digitais: desafios e possibilidades**

De posse das informações de que o ensino de Ciências, por meio de aulas práticas, está reduzido há um bom tempo, é importante agir estrategicamente para sanar essa deficiência. É nesse contexto, que os laboratórios online ganham espaço, haja vista que em grande parte das escolas de ensino básico são carentes de ambientes físicos, materiais e tempo (identificados na análise) para realizar aulas práticas adequadas, sendo então, uma alternativa oportuna. E é reforçado por Amaral et al (2011) “Um laboratório digital promove o acesso a experimentos a partir de um espaço virtual, compensando a falta de interação e a indisponibilidade de horários ou de recursos necessários às experiências práticas.”

Indo além, existem muitas tecnologias digitais que são disponibilizadas na web e que podem auxiliar no ensino de Ciências. Dentre elas, está a ferramenta *Phet Interactive Simulations(Phet)* que permite a interação do aluno com a interface por meio de simulações, podendo ser utilizado também no nível médio de ensino. Pozzobom, (2021, p. 160):

As simulações apresentadas na interface do projeto Physical Education Technology (Phet) da Universidade do Colorado Boulder (EUA) podem ser utilizadas nos processos de ensino e aprendizagem das disciplinas de

Matemática e de Ciências (Química, Física e Biologia) do Ensino Fundamental e Ensino Médio. A interface Phet oferece simulações divertidas, interativas e gratuitas, baseadas em pesquisas científicas realizadas pela própria Universidade do Colorado Boulder.

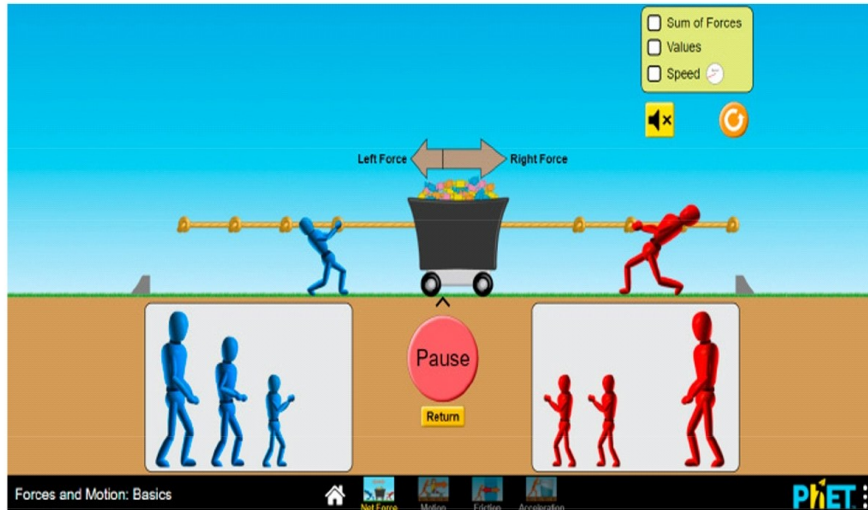
Macêdo & Dickman; Andrade (2012, *apud* Pozzobom, 2021, p. 160) defendem a vantagem da utilização de simulações para a aprendizagem afirmando que “As simulações possibilitam aos alunos observar em alguns minutos a evolução temporal de um fenômeno que levaria horas, dias, meses ou anos em tempo real, além de permitir ao estudante repetir a observação sempre que o desejar”

Desse modo, essa ferramenta pode ser utilizada das seguintes formas:

As simulações apresentadas na interface do projeto Phet podem ser utilizadas tanto na forma online (com acesso à internet), quanto na forma offline (após o download da simulação). Para melhor interação do estudante e a exploração das ferramentas presentes nas simulações, é interessante que cada aluno tenha acesso à interface, podendo ser o acesso pelo computador ou pelo celular, desde que tenha baixado no dispositivo o aplicativo Java. Nada impede, também, que a simulação seja manipulada pelo professor, em sala de aula, e projetada para a visualização e participação dos estudantes. O processo pode ser feito em aulas presenciais e em atividades remotas. (Pozzobom, 2021, p.161)

Para ter acesso a essa ferramenta é necessário acessar o link da web [https:// phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/). Após escolher a simulação e verificar as orientações será possível realizar a simulação. Existem vários recursos que podem ser utilizados durante cada simulação, sendo possível alterá-los, além de pausar e continuar a simulação quando for necessário (figura 1). (Pozzobom, 2021, p. 163)

**Figura 1: Simulação “Forças e movimento: noções básicas”**



Fonte: Tatiele Lamarque Pozzobom

Diante disso, esse recurso didático torna-se viável, tanto para o aluno que pode fazer a simulação e compreender o processo que ocorre, quanto para o professor que ganha mais uma alternativa para ajudar na aprendizagem do educando, principalmente quando há ausência de laboratório na escola.

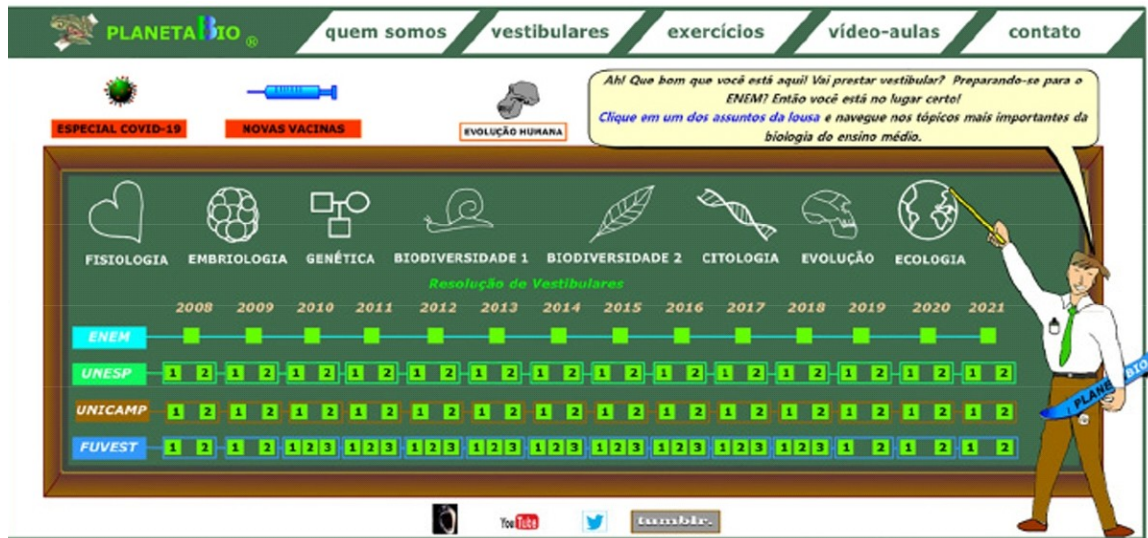
Outra tecnologia é o *website* PlanetaBio:

PlanetaBio é um *website* criado por dois biólogos, Júlio Cesar Tonon, formado pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, e pelo Marcelo Okuma, formado pela Universidade de São Paulo. O site foi criado com o intuito de auxiliar os estudantes a se prepararem para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Entretanto, hoje em dia é utilizado por professores e estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental ao Ensino Médio. (Strochain, 2021, p. 165)

O *website* PlanetaBio tem como principal objetivo o de ensinar, por meio da oferta de suporte gratuito a estudantes e professores, conteúdos diversos de Biologia com o apoio de textos, imagens e animações. (Strochain, 2021, p. 165). Assim, é possível ter muitas vantagens ao utilizá-lo, como a variedade e a confiabilidade de informações contidas nele. A autora ressalta, ainda, que a maior vantagem é “a facilidade de encontrar os conteúdos, com seu layout dinâmico e ilustrativo. (Figura 2) (Strochain, 2021, p. 166).



Figura 2: Página inicial do PlanetaBio



Fonte: Gabriele Strochain

Quanto ao acesso:

É possível utilizar o site em computadores ou celulares com acesso à internet; ele não funciona offline. Como o site tem um design leve, não é necessária uma internet potente, rodando também com êxito em dados móveis do celular. Em vista de conter uma ampla diversidade, os professores e os estudantes podem acessar e utilizar os recursos para estudos durante as aulas. (Strochain; 2021, p. 166).

Diante disso, destaca-se como mais uma ferramenta que influencia positivamente no ensino-aprendizado do aluno.

Uma terceira ferramenta é um site com modelos anatômicos 3D que auxiliam o ensino da anatomia humana, é o *Zygote Body*.

John & Borgartz (2021, p. 169) dizem que:

“A ferramenta é online, então, o professor e/ou os alunos precisam ter um computador com acesso à internet. A utilização do site pode ser feita tanto pelo professor, em uma aula expositiva-dialogada, quanto pelos alunos, em uma aula no laboratório de informática ou como tema de casa”

Quanto ao acesso John & Borgartz(2021, p. 170) dizem que “A ferramenta é de fácil acesso e está disponível em: <https://www.zygotebody.com/>. Não é

necessário cadastro inicial, e uma boa parte dos sistemas está disponível de forma gratuita”. Assim sendo, “O site permite a visualização na página inicial (Figura 3) de organismos adultos, um feminino e outro masculino. É possível alternar entre um e outro clicando na imagem da caixa seguida por três traços, no menu no lado esquerdo da tela” (John; Borgartz, 2021, p. 170).

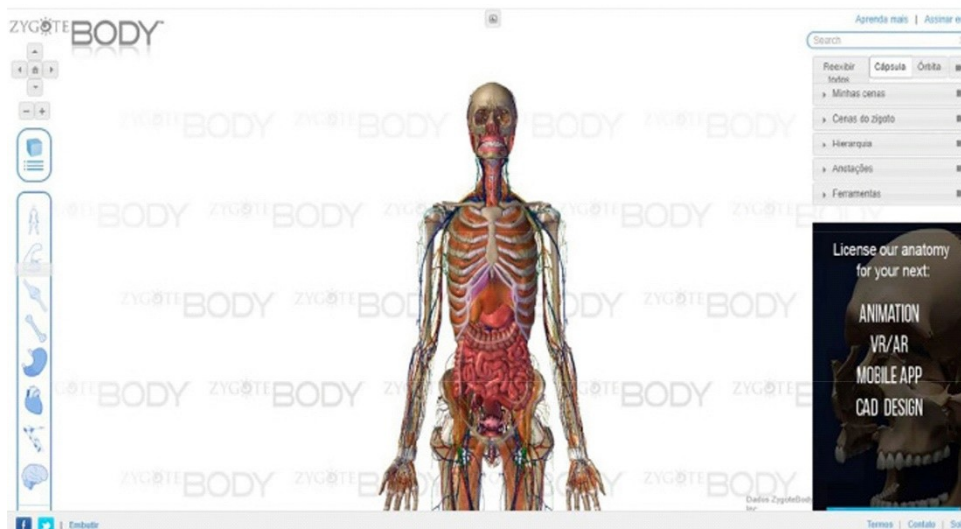
**Figura 3: Página inicial do Zygote Body.**



Fonte: John & Borgartz

Além dessa variação, o Zygote Body traz uma experiência muito interessante, uma vez que sistemas, órgãos e outras partes do corpo podem ser descobertos “removendo camadas” (Figura 4), (John; Borgartz, 2021, p. 170).

**Figura 4: Corpo humano sem as camadas de pele e músculo**



Fonte: John & Borgartz

No menu do lado esquerdo existem diversas figuras representando níveis de “profundidade” de visualização do corpo, começando pela visão superficial da pele, indo até o sistema nervoso (Figura 5, seta verde). Também é possível ampliar o modelo do corpo humano que está sendo observado (Figura 5, seta vermelha), (John; Borgartz, 2021, p. 170).

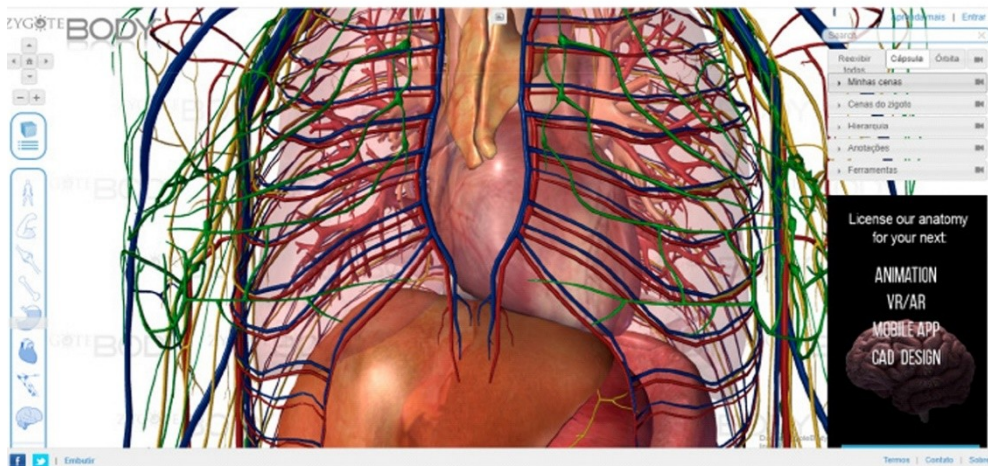
**Figura 5: Localização das setas vermelha e verde**



Fonte: John & Borgartz

Utilizando o “interruptor”, você consegue visualizar camadas intermediárias e diferentes detalhes das estruturas. Além disso, a ferramenta permite que você dê zoom (Figura 6) e não perca qualidade na imagem, e permite que você gire o organismo em diferentes direções, (John; Borgartz, 2021, p. 170).

**Figura 6: Ampliação do modelo virtual**



Fonte: John & Borgartz

Por fim, ao clicar em uma estrutura (músculo, órgão, osso, etc.), o nome da estrutura aparece (Figura 7), permitindo também sua visualização de forma individual, deixando as demais estruturas transparentes, (John; Borgartz, 2021, p. 170).

**Figura 7: Nomenclatura de estrutura selecionada**



Fonte: John & Borgartz

Enfim, essas ferramentas são apenas algumas alternativas, entre tantas que podem contribuir no ensino de Ciências, cabendo ao professor e também a escola fazer uso delas, pois necessitam de internet para acessá-las. Possuem funções específicas que possibilitam ao aluno uma melhor aprendizagem, o que as tornam um investimento significativo.



## 6. CONCLUSÃO

Diante do exposto, verificou-se por meio dos trabalhos bibliográficos, que as atividades práticas laboratoriais são vistas como indispensáveis na construção do conhecimento científico do aluno, pois o possibilita associar esses conhecimentos com aquilo que ele vivencia, além de aperfeiçoar seu raciocínio e interpretação, formando-se um ser ativo e crítico a diversas situações.

Apesar dessa visão, a maioria das escolas não as realizam devido a vários fatores como a falta de recursos financeiros para a manutenção dos laboratórios, de técnico laboratorial para auxiliar o docente, turmas numerosas, falta de formação do professor, de espaços físicos adequados, materiais e tempo, sendo esses três últimos os que mais impedem a realização dessas atividades, identificados nessa pesquisa.

É válido destacar, também, algo que chamou atenção e que apesar de não ter sido sugerida em grande parte dos trabalhos, não deixa de ser útil para a implementação das aulas práticas: a formação continuada do docente. Em alguns trabalhos comentou-se da falta de conhecimento de professores a respeito da utilização de materiais e realização das atividades, por isso não sabem como lidar com esse tipo de aula, principalmente os que já possuem um longo tempo em sala e que não tiveram oportunidade de ter uma formação que ensinasse essa metodologia. É nesse sentido que a formação continuada deve se fazer presente, o que ajudaria muito o professor no momento de elaboração e realização da prática.

Nesse contexto de sanar as dificuldades identificadas na última década, reforça-se a utilização de laboratórios virtuais e remotos, juntamente com as ferramentas digitais por serem capazes de ajudar a suprir, como foi comentado neste trabalho.

Compete aos órgãos educacionais dar prioridade e realizar investimentos visando a implementação de metodologias que contemplem atividades práticas nas escolas, desse modo, será possível minimizar essa realidade nada satisfatória demonstrada neste estudo.

Assim, os dados elucidados permitiram uma compreensão do ensino de Ciências no país no tocante ao uso do laboratório, destacando as necessidades de sua utilização no ensino fundamental ao longo da última década, o que possibilita fazer estudos e reflexões a respeito da realidade aqui evidenciada.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINI, Vanessa Wegner & TREVISOL, Maria Teresa Ceron. **A experimentação didática no ensino de ciências: uma proposta construtivista para a utilização do laboratório didático.** Colóquio Internacional de Educação, 2014. Disponível em <<https://unoesc.emnuvens.com.br/coloiuinternacional/article/download/5099/3206>>. Acesso em 04 de jul. 2021.

AMARAL et al., Érico M. H. Laboratório Virtual de Aprendizagem: Uma Proposta Taxonômica. Revista Renote: Novas Tecnologias na Educação, v. 9, n. 2, p. 1-11, 2011. Disponível em <[Laboratório Virtual de Aprendizagem: Uma Proposta Taxonômica | Amaral | RENOTE \(ufrgs.br\)](#)> Acesso em 06 de jul. 2021.

ANACLETO et al, Roosevelt de Mendonça. **A importância da aula prática no processo de ensino-aprendizagem de Biologia.** VI Encontro Internacional de Jovens Investigadores, 2019, Alagoas. Disponível em <[http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/join/2019/TRABALHO\\_EV124\\_M\\_D4\\_SA6\\_ID1532\\_23082019235327.pdf](http://www.editorarealize.com.br/editora/anais/join/2019/TRABALHO_EV124_M_D4_SA6_ID1532_23082019235327.pdf)>. Acesso em 28 de jun. 2021

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de & MASSABNI, Vânia Galindo. **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências.** In: Ciência & Educação (Bauru), vol. 17, núm. 4, pp. 835-854, 2011. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho São Paulo, Brasil. Disponível em < <https://www.redalyc.org/pdf/2510/251021295005.pdf>>. Acesso em 28 de jun. 2021.

BEREZUK, Paulo Augusto & INADA, Paulo. **Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná.** In: Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, Maringá, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010. Disponível em <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/download/6895/6895/>>. Acesso em 02 de jul. 2021.

BOMBONATO, Luciana Gladis Garcia. **A importância do uso do laboratório nas aulas de Ciências. Medianeira, monografia (especialização em Ensino de Ciências)** - Gerência de Pesquisa e Pós-graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2011. Disponível em <[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2617/1/MD\\_ENSCIE\\_2011\\_1\\_07.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/2617/1/MD_ENSCIE_2011_1_07.pdf)>. Acesso em 11 de jun. 2021.

BORGES, Antônio Tarcísio. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Santa Catarina, v.19, n.13, p. 291-313, dez. 2002. Disponível em <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3838304/mod\\_resource/content/1/Borges\\_2002.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3838304/mod_resource/content/1/Borges_2002.pdf)>. Acesso em 11 de jun.2021.

CARVALHO, Willian Rodrigues. **Utilização do laboratório para o ensino de ciências e biologia: condicionantes e fatores limitantes.** Tefé, Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Ciências Biológicas) – Universidade do Estado

do Amazonas, 2019. Disponível em <http://repositorioinstitucional.uea.edu.br/bitstream/riuea/2309/1/Utiliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20labor%C3%A1t%C3%B3rio%20para%20%20ensino%20de%20ci%C3%A4ncia%20e%20biologia.pdf>> Acesso em 11 de jun, 2021.

COSTA, Gilmara Ribeiro & BATISTA, Keila Moreira. **A importância das atividades práticas nas aulas de ciências nas turmas do ensino fundamental**. In: REVASF, Petrolina-PE, vol. 7, n.12, p. 06-20, abril, 2017. ISSN : 2177-8183. Disponível em <https://www.periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/download/20/28>> Acesso em 11 de jun. 2021.

GONÇALVES et al, Francisca Helen Cardoso. **Os Desafios na Utilização do Laboratório de Ensino de Ciências pelos professores de Ciências da Natureza**. In: **Revista Insignare Scientia**, Vol. 3, n. 2. Mai./Ago. 2020. Disponível em <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/download/11409/7482>> Acesso em 11 de jun. 2021.

JOHN, Ana Laura de Wallau & BORGARTZ, Taciara. Entendendo o corpo humano com o Zygote Body. In: LUNARDI, Larissa et al. (orgs.). **Ferramentas digitais para o ensino de Ciências da Natureza**. – Bagé,RS: Faith,2021.174p. disponível em <http://editorafaith.com.br/ebooks/grat/978-65-89270-08-9.pdf>>. Acesso em 01 de jul. 2021.

LEAL, Aline Jaime & SEPEL, Lenira Maria Nunes. **A inclusão digital no ensino de ciências: analisando laboratórios virtuais de aprendizagem**. In: #Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia, Canoas, v.6, n.1, 2017. Disponível em <https://www.periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/download/2225/1576>> Acesso em 06 de jul. 2021.

MOREIRA, Marco Antônio. **O que é afinal aprendizagem significativa?**. In: Revista Cultural La Laguna, 2012. Disponível em <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>> Acesso em 28 de jun. 2021.

NASCIMENTO et al, Fabrício do. **O ensino de ciências no brasil: história, formação de professores e desafios atuais**. In: Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.39, p. 225-249, set.2010. Disponível em <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/download/8639728/7295/10290>> Acesso em 25 de jun. 2021.

NETO, Servino Simoes & LIMA, Adriano Ferreira de. **O uso do laboratório nas aulas de ciências e biologia nas escolas de educação básica**. 14º Congresso de Iniciação Científica. Disponível em <http://conic-semesp.org.br/anais/files/2014/trabalho-1000016974.pdf>>. Acesso em 11 de jun. 2021.

**O ENSINO de Ciências no Brasil: um breve resgate histórico**. In: CHASSOT, A. e Oliveira, J. R. (org). Ciência, ética e cultura na educação. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998, p. 25. Disponível em [https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/11290/11290\\_4.PDF](https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/11290/11290_4.PDF) > Acesso em 25 de jun. 2021.

PELIZZARI et al, Adriana. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. In: Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002. Disponível em <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>>. Acesso em 28 de jun. 2021.

PENTEADO, Rosa Maria Rogenski; KOVALICZN, Rosilda Aparecida. **Importância de materiais de laboratório para ensinar Ciências.** Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/22-4.pdf>>. Acesso em 25 de jun. 2021.

POZZOBOM, Tatiele Lamarque. Utilizando simulações com o auxílio da ferramenta Phet Interactive Simulations. In: LUNARDI, Larissa et al. (orgs.). **Ferramentas digitais para o ensino de Ciências da Natureza.** – Bagé,RS: Faith,2021.174p. disponível em <<http://editorafaith.com.br/ebooks/grat/978-65-89270-08-9.pdf>>. Acesso em 01 de jul. 2021.

SANTANA et al, Salete de Lourdes Cardoso. **O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental.** In: Vittalle – Revista de Ciências da Saúde v. 31, n. 1 (2019) 15-26, Uruguaiana. Disponível em <<https://www.seer.furg.br/vittalle/article/download/8310/5935>>. Acesso em 11 de jun. 2021.

SANTOS et al, Aline Coêlho dos. **O uso de laboratórios online no ensino de ciências: uma revisão sistemática da literatura.** In: ScientiaTec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS, v.4, n.1, p: 143-159, jan/jun 2017. Disponível em <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ScientiaTec/article/download/2196/pdf>>. Acesso em 23 de jun. 2021.

SILVA-BATISTA, Inara Carolina da & MORAES, Renan Rangel. **História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais).** In: Revista Educação Pública, v. 19, nº 26, 22 de outubro de 2019. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais>> Acesso em 25 de jun. 2021.

SILVA, Juarez Bento da. **A Utilização da experimentação remota como suporte para ambientes colaborativos de aprendizagem.** 2006. Disponível em <[https://www.researchgate.net/publication/240703291\\_A\\_UTILIZACAO\\_DA\\_EXPERIMENTACAO\\_REMOTA\\_COMO\\_SUPOORTE\\_PARA\\_AMBIENTES\\_COLABORATIVOS\\_DE\\_APRENDIZAGEM](https://www.researchgate.net/publication/240703291_A_UTILIZACAO_DA_EXPERIMENTACAO_REMOTA_COMO_SUPOORTE_PARA_AMBIENTES_COLABORATIVOS_DE_APRENDIZAGEM)> Acesso em 23 de jun. 2021.

SOUZA, Alessandra Cardosina de. **A experimentação no ensino de ciências: importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem.** Medianeira, monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino) - Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013. Disponível em <[http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20786/2/MD\\_EDUMTE\\_II\\_2012\\_20.pdf](http://riut.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20786/2/MD_EDUMTE_II_2012_20.pdf)>. Acesso em 27 de jun. 2021.

STROCHAIN, Gabriele. Planetabio: o melhor da biologia na internet. In: LUNARDI, Larissa et al. (orgs.). **Ferramentas digitais para o ensino de Ciências da Natureza.** – Bagé,RS: Faith,2021.174p. Disponível em



<<http://editorafaith.com.br/ebooks/grat/978-65-89270-08-9.pdf>>. Acesso em 01 de jul. 2021.

TAHA et al, Marli Spat. Experimentação como ferramenta pedagógica para o ensino de Ciências. Experiências em Ensino de Ciências V.11, No. 1, 2016. Disponível em < [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID305/v11\\_n1\\_a2016.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID305/v11_n1_a2016.pdf) >. Acesso 28 de jun. 2021.

VIEIRA et al, Bárbara de Cássia Ribeiro. **A importância da experimentação em ciências para a construção do conhecimento no ensino fundamental**. In: ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, N.16, p. 2276, 2013. Recuperado de < <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/3530>> Acesso em 11 de jun. 2021.

VIEIRA, Leandro da Rocha et al. **Importância das Atividades Práticas Simples no Ensino de Ciências Naturais: Estudo de Caso em Escola de Lajedo/Pe**. In: Revista Diálogos – mr./abr. – 2017 – n.º 1.v1n17p89. Disponível em<[https://www.revistadiologos.com.br/Dialogos\\_17/Dial\\_17\\_Marina\\_et\\_alii.pdf](https://www.revistadiologos.com.br/Dialogos_17/Dial_17_Marina_et_alii.pdf)>. Acesso em 03 de jul. 2021.