

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM EDUCAÇÃO: MÉTODOS E TÉCNICAS DE ENSINO**

VITOR HUGO MONTEMEZZO

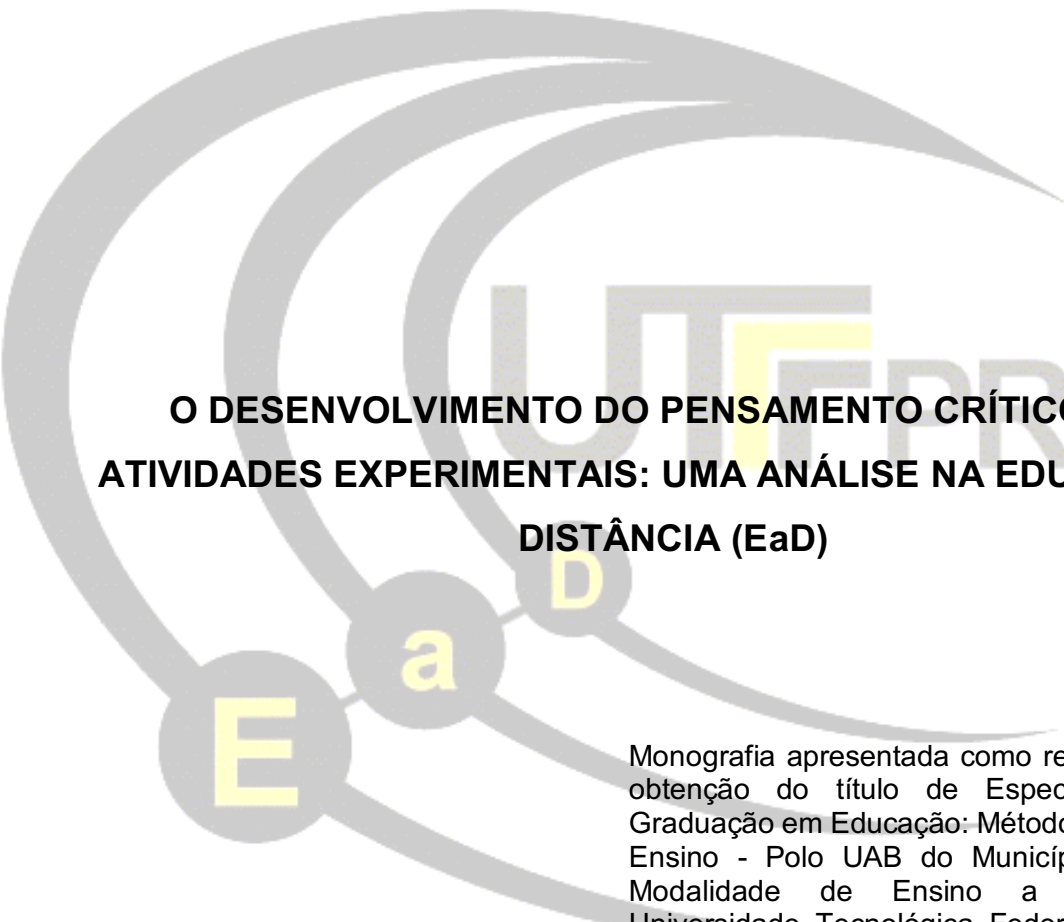
**O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO NAS  
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: UMA ANÁLISE NA EDUCAÇÃO À  
DISTÂNCIA (EaD)**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

MEDIANEIRA

2020

VITOR HUGO MONTEMEZZO



**O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO NAS  
ATIVIDADES EXPERIMENTAIS: UMA ANÁLISE NA EDUCAÇÃO À  
DISTÂNCIA (EaD)**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino - Polo UAB do Município de Goioerê, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira.

Orientador: Prof. Dr. Lairton Moacir Winter

EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA

MEDIANEIRA

2020



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

O desenvolvimento do pensamento crítico nas atividades experimentais: uma análise na Educação à Distância (EaD)

Por

**Vitor Hugo Montemezzo**

Esta monografia foi apresentada às 9h20 do dia 26 de setembro de 2020 como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino - Polo de Goioerê, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho a **aprovado**.

---

Prof. Dr. Lairton Moacir Winter  
UTFPR – Campus Medianeira  
(orientador)

---

Prof. Dra. Shiderlene Vieira de Almeida  
UTFPR – Campus Medianeira

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Claudimara Cassoli Bortoloto  
UTFPR – Campus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

*Dedico este trabalho aos meus pais e minha amiga e namorada,  
Deisi de Carvalho Motter,  
grandes colaboradores e incentivadores dos eventos de minha vida.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelo dom da vida, pela fé e perseverança para vencer os obstáculos.

Aos meus pais e amigos, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

Ao meu orientador, Professor Dr. Lairton Moacir Winter, pelas orientações ao longo do desenvolvimento da pesquisa, pela sua paciência e dedicação com meu projeto.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino, professores da UTFPR, Campus Medianeira.

Agradeço aos tutores presenciais e à distância, em especial ao Prof. Me. Adriano Hidalgo Fernandes, que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

Agradeço também a minha namorada Deisi de Carvalho Motter por acompanhar meus passos e auxiliar no meu trabalho.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização desta monografia.

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino” (LEONARDO DA VINCI).

## RESUMO

MONTEMEZZO, Vitor Hugo. **O desenvolvimento do pensamento crítico nas atividades experimentais: uma análise na educação à distância (EaD)**. 2020. 46f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

Este trabalho teve como temática fazer uma pesquisa bibliográfica de experimentos na área das Ciências dentro da modalidade Educação à Distância (EaD) e verificar se tais experimentos conseguem suprir as necessidades básicas a respeito da formação de um cidadão crítico e ativo conforme norteia e propõe a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

**Palavras-chave:** Educação à Distância (EaD). Experimentação. Ensino crítico. Sujeito ativo.

## **ABSTRACT**

MONTEMEZZO, Vitor Hugo. The development of critical thinking in experimental activities: an analysis in distance education. 2020. 46f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2020.

This work had as thematic make a bibliographic research about experiments in the area of Science within the modality Distance Education to verify if such experiments are able to meet the basic needs regarding the formation of a critical and active citizen as it proposes in the document Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

**Keywords:** Distance Education. Experimentation. Critical Teaching. Active Subject.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Competências Gerais da Educação Básica.....	15
Figura 2 – Virtual Lab introduzindo conceito de Química.....	31
Figura 3 – Experimentos de simulação para o conteúdo de Física.....	32
Figura 4 – Material para experimento “A Garrafa que Fuma”.....	34
Figura 5 – Imagem exemplificativa sobre a condução do experimento.....	35
Figura 6 – Página inicial sobre o experimento do Efeito Estufa.....	38
Figura 7 – Objetivos de Aprendizagem do Experimento Efeito Estufa.....	39
Figura 8 – Simulação do efeito estufa na plataforma PhET.....	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Critérios avaliativos das propostas experimentais.....	16
Tabela 2 – Avaliação do experimento 1: A garrafa que fuma.....	36
Tabela 3 – Avaliação do experimento simulativo 2: O Efeito Estufa.....	41

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA</b> .....	13
2.1 ANALISANDO AS PROPOSTAS EXPERIMENTAIS DO ENSINO À DISTÂNCIA DENTRO DA PERSPECTIVA BNCC.....	14
<b>3 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA</b> .....	18
3.1 A HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA.....	19
3.1.1 A História da Educação Brasileira: os primórdios de sua criação e o ensino Jesuíta.....	19
3.1.2 O sistema de ensino Pombalino.....	19
3.1.3 As mudanças no ensino brasileiro no Período Imperial.....	21
3.1.4 As mudanças da educação entre a Primeira República e a Era Vargas.....	23
3.1.5 O governo de João Goulart, as Ideias de Paulo Freire e os preceitos do pensamento crítico na Educação.....	24
3.1.6 O regime militar e sua influência educacional perante um alinhamento internacional.....	25
3.1.7 As preocupações com a educação no período pós-Regime Militar.....	26
3.2 A EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA (EaD) .....	27
3.2.1 A experimentação no ensino.....	29
3.2.2 A experimentação na área das ciências dentro da Educação à Distância (EaD).....	30
3.2.3 Analisando as propostas experimentais na Educação à Distância (EaD).....	32
3.2.4 Experimento 1: A Garrafa que fuma .....	33
3.2.5 Experimento 2: O Efeito Estufa .....	36
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	42
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	43

## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, ao longo de sua história, temos diversas mudanças no sistema educacional. Quando aprofundamos esse assunto, e partimos mais especificamente para a Educação à Distância (EaD), temos que a sua construção até o que conhecemos hoje, um modelo de ensino utilizando-se de tecnologias on-line em salas de aulas virtuais, houve uma grande jornada. Essa jornada foi constituída por 5 gerações, sendo a primeira feita por correspondência, a segunda por rádio e televisão, a terceira pela invenção das universidades abertas, a quarta pela interação à distância em tempo real junto às videoconferências, até a quinta, que são as classes on-line como as conhecemos hoje (COSTA, 2017, p.65.).

A Educação à Distância (EaD), apesar da sua utilização ter crescido muito no nosso país, ainda está longe de ser considerada um modelo perfeito. A respeito disso, podemos trazer questões referentes, por exemplo, no caso de uma aula prática: como o aluno pode tirar suas dúvidas acerca de situações que precisam ser questionadas em um momento específico? Ele terá de repetir esse experimento? O professor, sem que esteja presente visualizando a produção, ou o que o aluno está desenvolvendo, consegue compreender, realmente, as dificuldades enfrentadas pelo aluno? E, no caso das aulas, nas quais o professor expõe um experimento, o aluno consegue, através daquele método, desenvolver um pensamento crítico? Eis, então, que surge um questionamento: afinal, a Educação à Distância (EaD) consegue, utilizando-se de Tecnologias da Informação e da Comunicação, propiciar ao aluno tudo o que lhe é de direito e necessário, conforme cita a Base Nacional Curricular Comum (BNCC)?

Embora nossa hipótese acerca dessa questão central seja a de que a Educação à Distância (EaD) possa oferecer condições para o desenvolvimento e a formação de um aluno crítico através de aulas práticas dentro do ensino de Ciências, passaremos em revista, por meio de uma pesquisa bibliográfica, a História por trás da Educação Brasileira e como ela atingiu e desenvolveu a modalidade do Ensino à Distância (EaD), além de estabelecer, posteriormente, como metodologia, uma análise utilizando-nos de critérios avaliativos para detectar os impasses surgidos nos experimentos e possíveis soluções de acordo com os parâmetros propostos na BNCC.

Diante de todas as reformas brasileiras e de todo o seu desenvolvimento histórico em relação à educação, o objetivo deste trabalho tem como finalidade realizar uma pesquisa bibliográfica sobre a Ensino à Distância e abordar a sua viabilidade a

respeito da aquisição de conhecimento crítico por parte do aluno através de aulas experimentais, analisando as diversas formas de conduzir um experimento na área das Ciências, além de questionar se estes mesmos experimentos oferecem ao aluno o desenvolvimento do ensino crítico como propõem as BNCCs.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Para que seja possível analisar artigos e livros de forma eficaz se faz necessário fazer uma pesquisa bibliográfica. De acordo com Gil (2008, p.50), a pesquisa bibliográfica tem como finalidade “analisar materiais já elaborados, constituídos principalmente de livros e artigos científicos”. Tal forma de pesquisa é perfeitamente adequada quando se trata de analisar experimentos conduzidos dentro de uma perspectiva de ensino à distância. Essa metodologia permite, de acordo com o autor, uma análise de uma gama muito grande e ampla de dados que estão sendo analisados.

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Essa vantagem torna-se particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço (GIL, 2008, p.3).

Nessa metodologia de pesquisa é muito recomendável uma análise qualitativa e quantitativa. Começando pela pesquisa qualitativa, temos que ela é extremamente importante quando avaliamos o contexto no qual estamos inseridos. Para que isso seja possível, esse tipo de pesquisa, segundo Godoy (1995, p.62), necessita apresentar quatro características, sendo elas:

1. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental.
2. A pesquisa qualitativa é descritiva.
3. O significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são a preocupação essencial do investigador.
4. Pesquisadores utilizam o enfoque indutivo na análise de seus dados.

Como pode ser visto, a pesquisa qualitativa requer que o observador, ou como podemos chamar, o pesquisador, analise todos os eventos que acontecem em um determinado local e tire as conclusões a partir deles. Entretanto, por apresentar caráter indutivo, ela pode estar sujeita apenas à interpretação do mesmo, mostrando que se não feita de forma coerente, a conclusão pode ser motivada somente por opinião própria. Sendo assim, serão utilizadas demais metodologias para auxiliar na coleta de dados para que a conclusão do processo não seja tomada por uma opinião, mas sim por uma “busca pela verdade” como a análise de conteúdo.

A análise de conteúdo se trata de uma pesquisa quantitativa. Pesquisas quantitativas segundo Günther (2006, p.202), são pesquisas analisadas sobre os dados obtidos, sem que “escute o participante após a coleta”. Consiste em fazer uma análise objetiva onde, ainda segundo o autor, uma representatividade dos dados,

“asseguraria a possibilidade de uma generalização dos resultados” (GUNTHER, 2006 p.203). Isso, no contexto da pesquisa documental, é essencial pois, de acordo, com Gil (2008, p.152, *apud* Bardin 1977, p.95), pela pesquisa necessitar de aspectos como: pré-análise, exploração do material, tratamento de dados, inferência e interpretação, a representativa desses dados faz com que o autor possa chegar a uma conclusão que permitirá o entendimento do mesmo. Além disso, a pesquisa documental, segundo Gil (2008, p.153-154), possibilita vários fatores, tais como: conhecimento do passado, investigações dos processos de mudança social e cultural, obtenção de dados com menor custo e a obtenção de dados sem o constrangimento dos sujeitos.

## 2.1 ANALISANDO AS PROPOSTAS EXPERIMENTAIS DO ENSINO À DISTÂNCIA DENTRO DA PERSPECTIVA DA BNCC

As propostas experimentais do ensino à distância necessitam satisfazer algumas condições para que possam desenvolver o aluno como um sujeito social crítico. De acordo com Santos (2019, p.36), existem várias definições de diferentes autores sobre o que é o pensamento crítico. Neste trabalho, o referencial utilizado foi o proposto por Paul & Elder (2001, p.36), que caracteriza o pensamento crítico como o “modo de pensamento em que o pensador melhora a qualidade do seu pensamento pela habilidade de assumir as rédeas da estrutura inerente ao pensamento e impondo padrões intelectuais sobre eles”. Além dessa definição, Paul & Eder incluem uma mais recente, segundo a qual, consiste na “arte de analisar e avaliar o pensamento tendo em vista o objetivo de melhorá-lo” (PAUL & EDER, 2007, p.36).

De acordo com o que foi problematizado no início desse trabalho, foi feito um levantamento e uma análise sobre as propostas experimentais dos sites e artigos relacionados à Educação à Distância (EaD), com o intuito de julgar como adequadas, ou não, para a formação de um cidadão crítico. Para um embasamento adequado a respeito da educação à Distância (EaD), foram incluídos, também, alguns critérios de avaliação, os quais o próprio MEC, em seu documento a sobre Base Nacional Comum Curricular (BNCC), propõe para a formação de um cidadão crítico. Como o intuito da BNCC é nortear os currículos e as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas em todos os níveis de ensino do Brasil (BRASIL, 2015), apresentaremos ao todo 10 competências para auxiliar no desenvolvimento crítico do

aluno, conforme mostra um recorte abaixo:

Figura 1 - Competências Gerais da Educação Básica

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Fonte: Brasil (2017)

Em complemento aos demais aspectos avaliados sobre o pensamento crítico, o entendemos “[...] como um modo de pensar, no qual quanto mais se pensa mais se desenvolve essa capacidade, apoderando-se das funções psicológicas superiores humanas. Um pensador crítico pensa, reflete, analisa e conclui” (SANTOS, 2019, p.40).

Em concordância com Santos (2019), o pensamento crítico é valorizado como uma maneira de desenvolvimento mental extremamente importante, um exercício que



utiliza as funções psicológicas superiores humanas em prol do ser humano. Quem pensa criticamente, raciocina, estuda, perfaz e realiza.

Abaixo, temos um quadro que foi elaborado contendo os critérios mais importantes para que sejam utilizados para avaliar as propostas experimentais na EaD:

**Tabela 1 - Critérios avaliativos das propostas experimentais**

<b>Critérios para avaliação dos experimentos (incluindo algumas orientações da BNCC)</b>	<b>Experimento</b>
O experimento é trabalhado de que maneira?	
Coloca o aluno como sujeito ativo?	
Instiga o pensamento crítico?	
O aluno consegue tirar dúvidas?	
O aluno pode reproduzir esse experimento em casa de forma autônoma?	
O experimento está bem descrito para ser realizado?	
Valoriza o conhecimento histórico? (BNCC)	
Exercita a curiosidade intelectual? (BNCC)	
Exercita a empatia, diálogo, resolução de conflitos e a cooperação? (BNCC)	

Fonte: Tabela elaborada pelo autor de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (2015, n.p.)

Aqui temos algumas definições a respeito da tabela:

- **O experimento é trabalhado de que maneira?**

Neste quesito será analisado como o experimento é apresentado. Ele é um experimento demonstrativo? Tem características problematizadoras? É investigativo? As propostas metodológicas, portanto, serão analisadas para caracterizar o tipo de condução pela qual se dá o experimento.

- **Coloca o aluno como sujeito ativo?**

A análise, aqui, gira em torno das metodologias ativas. De acordo com Morán (2015, p.19), às metodologias ativas são todas aquelas propostas, ou alternativas, cujo “aprendizado se dá a partir de problemas e situações reais”, nos quais os alunos podem vir a presenciar na sua vida.

- **Instiga o pensamento crítico?**

O pensamento crítico aqui será avaliado conforme a descrição de Santos (2019), segundo o qual é o modo de pensar que leva o sujeito à reflexão, à análise e à conclusão.

- **O aluno consegue tirar dúvidas?**

Algumas propostas experimentais costumam se orientar por metodologias que seguem uma receita previamente pronta e que não instiga o aluno a pensar ou tirar quaisquer dúvidas a respeito dos resultados apresentados. Nessa ideia, Ferreira (2018, p.4, *apud* CACHAPUZ et al. 2005, n.p.) nos traz a seguinte informação:

[...] os professores reconhecem a importância e potencialidades das atividades experimentais, porém muitos continuam utilizando metodologias convencionais de ensino com o objetivo de realizar atividades experimentais com caráter de verificação, executando um roteiro — receita de bolo, que não possibilita questionamentos, momentos de discussões e diálogo acerca dos resultados. Desse modo, a experiência tem como objetivo chegar a um determinado resultado já esperado e previamente conhecido pelo professor.

Este quesito, então, avaliará se o experimento analisado consegue levantar o questionamento de hipótese do aluno e se, além disso, possibilita que ele consiga manter o diálogo com o professor, tirando suas dúvidas.

- **O aluno pode reproduzir esse experimento em casa de forma autônoma?**

Neste quesito será analisada a possibilidade do aluno reproduzir o experimento proposto de forma autônoma. Os critérios selecionados para analisar a possibilidade, ou não, é a questão de salubridade, demonstração de imagens, procedimento experimental muito bem explanado e a disponibilidade dos materiais utilizados.

- **O experimento está bem descrito para ser realizado?**

O critério de avaliação aqui está direcionado à própria condução do experimento. Se o aluno estiver acompanhando um experimento demonstrativo, por exemplo, será analisado se todos os passos são suficientes para o acompanhamento. Caso o experimento possibilite a reprodução por parte do aluno em algum ambiente virtual ou, até mesmo, em algum local de forma autônoma, será analisado se ele explica o suficiente para que o aluno consiga orientar-se e executar de forma satisfatória.

Diante desses critérios foram então selecionados 2 experimentos de contextos diferentes para analisar sua viabilidade na Educação à Distância para verificar se tais experimentos satisfazem as necessidades básicas para a formação de um aluno crítico conforme mencionado na definição dos autores referidos acima e na BNCC.

### **3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA**

A educação é um direito social básico que todos devem ter acesso. É através dela que as pessoas conseguem ter a possibilidade de se libertar das amarras da alienação. Segundo Silveira (2010, p.235) a educação “[...] não compreende somente a dimensão individual, mas a social também, pois a formação de cada cidadão contribui para o desenvolvimento econômico, político e social de toda a sociedade”. Além disso:

O direito à educação faz-se um direito de todos, porque a educação já não é um processo de especialização de alguns para certas funções na sociedade, mas a formação de cada um e de todos para a sua contribuição à sociedade integrada e nacional, que se está constituindo com a modificação do trabalho e do tipo de relações humanas (SILVEIRA 2010, apud ,TEIXEIRA, 1996, p. 60).

A educação é, portanto, algo essencial para o desenvolvimento do indivíduo e da sociedade e, sendo assim, é de grande importância conhecer as raízes que embasam a história de nossa educação e porque ela se constitui da forma que é hoje em dia.

### 3.1 A HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

A Educação Brasileira possui uma grande história. No livro de Hilsdorf (2003), *História da Educação Brasileira: Leituras*, temos toda a jornada, desde os primórdios do seu desenvolvimento. Antes de chegar especificamente no ensino que é desenvolvido hoje, faremos, então, um resgate histórico desde suas origens para compreender melhor toda sua evolução.

#### 3.1.1 A História da Educação Brasileira: os primórdios de sua criação e o ensino Jesuíta

Os primeiros educadores no país vieram na época da colonização. Esses educadores eram padres Jesuítas que vinham ensinar costumes e conceitos cristãos, principalmente aos nativos do nosso país. Hilsdorf (2003), em seu livro, destaca que o missionário era visto como uma figura heroica, pois ele viveria nas aldeias com os índios e, conforme cita a autora, desconsiderava a diferença deles em relação ao homem não-índio. Nessa fase de doutrinação, surgem, então, as catequeses dentro de nosso país e, nesses momentos, eram ensinados dogmas cristãos através de um método por “contato e convencimento”, na qual os índios eventualmente acolhiam esses novos ensinamentos.

A consolidação, entretanto, da Igreja Católica junto aos ensinamentos jesuítas no Brasil, veio após o apoio da Coroa Portuguesa, que oferecia um sustento às ações missionárias em troca da educação dos meninos brancos (Cf. Hilsdorf, 2003). Eis que, então, temos a transformação das igrejas em colégios jesuítas, inspirados no modelo europeu católico. O Brasil, entretanto, posteriormente, passou por mudanças em seu sistema político, com a participação de Sebastião José de Carvalho e Melo (conhecido por Marquês de Pombal).

#### 3.1.2 O sistema de ensino Pombalino

Marquês de Pombal é considerado uma figura muito importante quando tratamos a respeito da reforma da educação brasileira ocorrida entre os séculos XVIII

e XIX. Segundo Seco & Amaral (2006, p.1) “[...] a reforma Pombalina é um importante marco na Historiografia da Educação Brasileira”. Todavia, para entender essa mudança, se faz necessário compreender as mudanças políticas que aconteciam na relação Portugal-Brasil e o restante do mundo.

Nesse período histórico, temos o início da industrialização nos países da Europa. A Inglaterra, como sendo uma das potências mais fortes nesse ramo, sufocava as demais grandes nações com seu desenvolvimento, visto que o capital era mais fluente nesses países. Nesse contexto, os demais países sentiram, então, a necessidade de mudar as suas políticas econômicas. Seco & Amaral (2006, p.2, *apud* Bausbaum, 1957, n.p.) trazem a seguinte questão:

Como nação, continuava Portugal um país pobre, sem capitais, quase despovoado, com uma lavoura decadente pela falta de braços que a trabalhassem, pelas relações de caráter feudal ainda existentes, dirigido por um Rei absoluto, uma nobreza arruinada, quase sem terras e sem fontes de renda, onde se salientava uma burguesia mercantil rica mas politicamente débil, preocupada apenas em importar e vender para o estrangeiro especiarias e escravos e viver no luxo e na ostentação.

Esse modelo, considerado, então, ultrapassado para sua época, forçou Portugal a uma mudança em seu país e em suas colônias (sendo uma delas o Brasil), e é nesse período que surge a figura do Marquês de Pombal, um representante de Portugal que tinha como finalidade recuperar a economia portuguesa e fazer reformas em seu sistema político/econômico.

Marquês de Pombal tinha como característica uma mentalidade lógica, prática e centrada nas relações econômicas anglo-portuguesas (SECO & AMARAL, 2006, p.5.). As consequências desse modelo de pensar foram o que resultaram em diversas reformas educacionais. Além das novas leis estabelecidas a respeito de taxas e impostos, temos, pois, que finalmente chegamos à questão da expulsão dos Jesuítas do ensino das Colônias. O propósito, aqui, era inicialmente passar a autoridade do ensino para o governo colonial, tirando essa responsabilidade da Coroa portuguesa, diminuindo os gastos e mudando o foco do ensino, criando, então, um novo sistema educacional. Senão, vejamos:

[...] foi através do Alvará Régio de 28 de junho de 1759 que o Marquês de Pombal, ao mesmo tempo expulsou os jesuítas de Portugal e de suas colônias, suprimindo as escolas e colégios jesuítas de Portugal e de todas as colônias; criou as aulas régias ou avulsas de Latim, Grego, Filosofia e Retórica, que deveriam substituir os extintos colégios jesuítas e criou a figura do “Diretor Geral dos Estudos”, para nomear e fiscalizar a ação dos professores. (SECO & AMARAL, 2006, p.5)

Sobre o formato das aulas régias ou avulsas, as mesmas

[...] eram autônomas e isoladas, com professor único e uma não se articula com as outras. Destarte, o novo sistema não impediu a continuação do oferecimento de estudos nos seminários e colégios das ordens religiosas que não a dos jesuítas (Oratorianos, Franciscanos e Carmelitas, principalmente). Em lugar de um sistema mais ou menos unificado, baseado na seriação dos estudos, o ensino passou a ser disperso e fragmentado, baseado em aulas isoladas que eram ministradas por professores leigos e mal preparados (SECO & AMARAL, 2006, p.5).

Podemos perceber, pois, que o ensino que antes seguia uma tradição jesuítica a qual tinha a função de ensinar o elementar e cativar o homem indígena, transformou-se com as novas exigências da mudança mundial que agora solicitava um novo sistema educacional.

### 3.1.3 As mudanças no ensino brasileiro no Período Imperial

Na história do Brasil, no início do século XIX, temos um marco importante que o transformou por completo. A Independência, alcançada entre 1822-1825 (período no qual houve legitimação e reconhecimento por parte dos demais países, conforme cita Schwarcz (2017) em seu livro *A longa viagem da biblioteca dos reis: Do terremoto de Lisboa à independência do Brasil*, trouxe mudanças significativas no cenário político-econômico do país.

Devido à grande influência de pensamentos liberais que circulavam pelo mundo, o Brasil passou a adotar uma educação mais abrangente e, portanto, em sua tentativa de criar uma constituição, iniciada em 1823, considerar-se-ia o acesso a ela um direito, o qual o cidadão deveria receber do Estado. Peres (2005, p.1 *apud* Carvalho, 1972, p.2), corrobora essa ideia afirmando o seguinte:

Tornava-se necessário dotar o país com um sistema escolar de ensino que correspondesse satisfatoriamente às exigências da nova ordem política, habilitando o povo para o exercício do voto, para o cumprimento dos mandatos eleitorais, enfim, para assumir plenamente as responsabilidades que o novo regime lhe atribuía. Esta aspiração liberal, embora não consignada explicitamente na letra da lei, conquistou os espíritos esclarecidos e converteu-se na motivação principal dos grandes projetos de reforma do ensino no decorrer do Império.

Devido à expansão do ensino para as demais camadas sociais e, seguindo os preceitos liberais que conduziram à reforma na educação brasileira nesse período, foram criadas, então, as primeiras universidades brasileiras (dois cursos jurídicos) e o

desenvolvimento de projetos de escolas públicas que possibilitaram a democratização do ensino, conforme aponta Peres (2005, p.2) em seu trabalho.

As escolas seriam divididas em três etapas de ensino, as quais eram acessíveis aos cidadãos, conforme sua aptidão e desenvolvimento de suas capacidades naturais (PERES, 2005, p.3). O problema que surgiu, entretanto, em torno do plano constituinte de 1823, é que ela foi interrompida, dando margem a uma nova constituição, outorgada em 1824. Apesar de D. Pedro I proclamar essa nova constituição como sendo mais liberal, ficou claro que a mesma se voltava somente aos interesses da elite da época (PERES, 2005, p.4). Por volta desse período, tivemos, também, o surgimento dos primeiros colégios do país, que tinham como função organizar melhor as grades curriculares, visto que o ensino público estava um caos devido à falta de investimento e orientação por parte do governo brasileiro, resultando no desenvolvimento de escolas profissionalizantes.

Apesar do ensino ter sido “democratizado” e, portanto, permitido a todas as camadas da sociedade, a diferença da qualidade de ensino entre as escolas de elite e as do povo nessa época eram abismais. O ensino voltado à elite do país era muito mais valorizado, visto e reconhecido pelo mundo devido à importância dada a ele. Nas escolas públicas, contudo, frequentadas por artesãos e escravos, o ensino era voltado ao trabalho manual e mecânico e, portanto, não havia um enfoque na literatura, artes ou política (PERES, 2005, p.13).

Em relação às demais mudanças acontecidas no período imperial, temos por fim, aquelas realizadas a partir da proclamação da República do país. Peres (2005, p.20, apud Azevedo, 1958, p.110) traz para nós as últimas mudanças estabelecidas por D. Pedro II:

Na Fala do Trono de três de maio de 1889, na sessão solene de abertura da última sessão do Parlamento do segundo Império, concentraram-se as aspirações em matéria educacional. Na oportunidade, o Imperador, D. Pedro II, sugeriu a criação de um Ministério da Instrução Pública, a fundação de escolas técnicas, a instituição de duas universidades, bem como de faculdades de ciências e letras, em algumas províncias, e vinculadas ao sistema universitário. Todo esse sistema proposto pelo Imperador se assentaria ‘[...] livre e firmemente na instrução primária e secundária’, difundida largamente pelo território nacional.

Com isso é notável perceber o quanto a educação brasileira até esse ponto sofria grandes mudanças devido as exigências as quais eram impostas. A necessidade de formação de uma elite com um conhecimento mais aprofundado e literário, ao de uma classe menos privilegiada que tinha os estudos voltados ao

trabalho mecânico e braçal demonstravam muito bem como o país se organizava economicamente, privilegiando somente aqueles que possuíam o acesso ao poder. É notável o quanto o poder econômico nessa época refletia na educação e ao acesso a ela.

#### 3.1.4 As mudanças da educação entre a Primeira República e a Era Vargas

O Brasil, em seu primeiro período republicano, passava por uma fase conturbada quando comparado aos demais países do mundo. O analfabetismo, a falta de investimento na educação e o foco político nas oligarquias colocaram o país num atraso industrial muito grande. Clark (2006, p.6) nos traz que, diante do atraso educacional brasileiro, os liberais republicanos buscaram a solução na “ideologia positivista por Augusto Comte” (1798-1857). A ideia por trás disso era enaltecer as ciências e suas tecnologias, além de, conforme cita Clark (2006, p.6), “propor uma reforma autoritária e inovadora”. Nesse contexto, foram feitas, então, reformas educacionais que buscavam visar às grades curriculares e a criação de grupos escolares que tinham por finalidade auxiliar os alunos em seus estudos (tendo um professor responsável), utilizando-se da metodologia indutiva de Francis Bacon (1561-1626).

A ideia por trás do objetivo da educação brasileira também sofre mudança nesse período. Clark (2006, p.6) nos apresenta que, naquelas circunstâncias, o Projeto Educacional Republicano estabelecia que a educação tinha como finalidade atuar como “instrumento de desenvolvimento intelectual e moral” e, portanto, deixava de ser uma mera ferramenta de instrução para trabalhos. Essa metodologia de ensino, de acordo com suas finalidades, estendeu-se até a era Vargas, quando ocorreram grandes mudanças no cenário brasileiro. A começar que, a partir de 1924, Andreotti (2006, p.1) indica a influência de uma nova forma de abordar o ensino nas escolas, a qual a Associação Brasileira de Educação vinha discutindo: a Escola Nova. Essa vertente buscava “dar novos rumos à educação” e, portanto, atuava criticando os modelos tradicionais pedagógicos da época.

Quanto aos métodos de ensino, a pedagogia tradicional predominou até o fim do século XIX, enfatizando a atuação do professor. *Como ensinar* é uma das diretrizes dessa concepção pedagógica. A pedagogia nova toma corpo a partir das primeiras décadas do século XX, mudando o foco e centralizando o processo de aprendizado no aluno. *Como aprender* é o seu eixo principal,



fundamentando-se nos aspectos psicológicos do processo de aquisição de conhecimentos (ANDREOTTI, 2006, p.3).

A Nova Escola, junto ao governo Vargas, diferente da Primeira República, tinha um ensino voltado mais ao desenvolvimento infantil. De acordo com dados apresentados por Andreotti (2006, p.4), a educação infantil, contudo, apesar de ser amplamente difundida, “não atingiu a maioria da população” dessa faixa etária que, no caso, era o objetivo principal desse período.

### 3.1.5 O governo de João Goulart, as Ideias de Paulo Freire e os preceitos do pensamento crítico na Educação

João Goulart foi o 24º presidente do Brasil, sendo o último a presidir o governo antes da instauração do regime militar (1964-1985). Seu governo foi marcado por proposições de reformas de base que, ainda que não tenham sido implementadas no seu governo, vieram a ser inspiradoras nos governos seguintes.

Uma das reformas que João Goulart propusera em realizar na educação foi a proposta de um novo modelo de ensino no Plano Nacional de Alfabetização (FERRARRI, 2008, p.3). Tal proposta trazia os conceitos de educação de Paulo Freire, na qual se discutia a “pedagogia do oprimido”, tendo por objetivo o desenvolvimento do pensamento crítico do indivíduo.

O pensamento crítico é uma ferramenta que pode ser adquirida, principalmente, mas não só, através do ensino, onde o sujeito desenvolve a capacidade de pensar, refletir e argumentar sobre os eventos que circundam o universo. Guzzo (2015, p.36, *apud* Hare, 1993, n.p.) trata esse pensamento crítico como “uma busca pela verdade”. No contexto do autor, essa verdade não deve ser retratada como algo inquestionável e absoluto, mas sim como um “genuíno interesse em distinguir o verdadeiro do falso” (GUZZO, 2015, p.36). Ainda, segundo essa ideia, o autor destaca que o sujeito que desenvolve essa visão, desenvolverá, também, como consequência, uma mente capaz de se abrir para novas ideias.

O pensamento crítico deve ser fundamental na formação do sujeito e deve-se levar em conta o modelo pelo qual isso é transmitido. Atentando para o fato de que a criticidade deve oferecer às pessoas, Galuch & Palangana (2002, p.166) nos traz que eles devem trazer “[...] elementos para que o sujeito reflita sobre sua própria condição”, pois de acordo com as autoras, um ensino que não oferece isso influencia

na “reprodução da sociedade e da sua ideologia”. Caso essa meta não seja atendida e, portanto, o seu conhecimento não funcione de forma distinguível, o pensamento crítico passa a se tornar uma mera opinião movida por interesses próprios. Assim,

o pensamento crítico é a habilidade de avaliar corretamente os argumentos feitos por outros e construir bons argumentos por si mesmo [...]. O movimento do pensamento crítico busca fazer uma diferença concreta na vida cotidiana dos jovens de 18 a 22 anos. Por exemplo, ele intenta ajudá-los a evitar serem pegos por propagandas enganosas (RAINBOLT, 2010, p.41).

Apesar de as ideias de Paulo Freire buscarem o desenvolvimento das pessoas, as mesmas foram barradas no período militar devido aos novos alinhamentos que seriam apresentados pelo regime em vigor. As ideias desse autor passaram ser valorizadas somente depois desse período da história brasileira.

### 3.1.6 O regime militar e sua influência educacional perante um alinhamento internacional

O regime militar no Brasil foi um período muito conturbado para a sociedade brasileira e que, conseqüentemente, influenciou fortemente o ensino do país. De acordo com Silva (2006, p.2) ele caracterizou-se “[...] pelo alinhamento da economia nacional ao padrão de desenvolvimento capitalista em vigor nos anos 1960 e 1970, alinhamento este que se traduziu em autoritarismo do Estado (Atos Institucionais)”. Nessa época, autores como Saviani (2009) e Krasilchik (2000), afirmam que no contexto educacional, perante as políticas nacionais, as escolas tornam-se, principalmente, tecnicistas, buscando a formação de trabalhadores, deixando, então, de enfatizar a cidadania, já que os conteúdos como filosofia, sociologia e artes são descartados e desvalorizados. Os professores formadores nessa época utilizavam-se de metodologias de ensino que priorizavam o desenvolvimento da memorização de processos.

De acordo com isso, essas reformas que buscavam a memorização de processos, acabaram, conforme cita Silva (2009, p.4), com os “[...] movimentos de alfabetização baseados no ensino crítico desenvolvidos por Paulo Freire,” propostos pelo Plano Nacional de Alfabetização. Silva (2009, p.4, *apud* Xavier et al. 1994, n.p.), a respeito desse período, afirma:

O método de alfabetização de Freire seria adotado em todo o país, como previa o PNA (Plano Nacional de Alfabetização), criado no governo de João Goulart. O PNA, porém, foi extinto pelo decreto nº 53.886, 1964 e, para

substituí-lo, a ditadura implantou a CRUZADA ABC (Cruzada da Ação Básica Cristã), a fim de neutralizar a ação das Ligas Camponesas e, posteriormente, o MOBREAL (Movimento Brasileiro de Alfabetização), utilizado como instrumento para controlar politicamente as massas.

A educação, nesse período, resultou, pois, numa perda do desenvolvimento crítico por parte do aluno, já que os conteúdos ou disciplinas de cunhos sociais não estavam mais presentes nos currículos, dando espaço somente às questões lógicas com enfoque na repetição do conteúdo por memorização (KRASILCHIK, 2000, p.92).

### 3.1.7 As preocupações com a educação no período pós-Regime Militar

Após o período militar, houve inúmeras mudanças no cenário político do Brasil. Economia, políticas sociais, educação, dentre outras esferas, começaram a adotar diferentes políticas e práticas conforme exigências do mercado global.

De início, temos que o Estado começou a adotar ideias neoliberais, de acordo com as quais o foco era a máxima obtenção de capital. Esse novo modelo não consistia no investimento de políticas sociais, sistemas públicos em geral, mas no mínimo direito trabalhista (MINTO, 2006, p.1). Esse novo modo de administrar colocava as questões da educação em cheque, pois o objetivo da educação ficava voltado, novamente, para a sua eficácia, não no significado ou no desenvolvimento cultural ou sócio-crítico. As reformas na educação tinham também, de acordo com Minto (2006, p.2), “[...] adequar a educação aos ditames do novo paradigma da acumulação capitalista”.

A respeito, Minto (2006, p.2) afirma:

A incorporação cada vez maior das demandas do setor privado na política educacional brasileira consagrou também uma nova tendência, que marcou todo o processo legislativo no país nos anos 90: legislar de forma fragmentada, em doses homeopáticas, sem tratar de grandes questões num mesmo processo. O maior exemplo disso é a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, de 20/12/1996), elaborada durante longos oito anos, mas aprovada de forma a deixar importantes lacunas para serem preenchidas por legislação complementar depois da aprovação da LDB. Uma lei, portanto, deliberadamente minimalista e enxuta.

A volta com a preocupação do pensamento crítico a partir de 1980, de acordo com Borges et al. (2011, p.101 *apud* SILVA, 2003, p.68-69), surgiu no contexto de uma “reformulação do Curso de Pedagogia e Licenciatura, que adotou o princípio da docência como base da identidade profissional de todos os profissionais da educação”. Essa reformulação consistia em mudar a educação visando, agora, formar

peças aptas a desenvolverem o pensamento crítico. Como houve uma ruptura, de acordo com o autor, os cursos de formação docente buscavam destacar o:

[...] caráter sócio histórico da formação, a necessidade de um profissional com formação ampla, com pleno domínio e compreensão da realidade de seu tempo, desenvolvimento da consciência crítica que lhe permita interferir nas condições da escola, da educação, da sociedade e transformá-las. (BORGES et al., 2011, p.111 *apud* FREITAS, 2002, n.p.)

Nesse contexto, podemos perceber que o pensamento crítico, voltado para a reflexão do pensamento e do desenvolvimento de ideias e do raciocínio, começou a se desenvolver em nosso país muito tempo após sua colonização, resultado da influência global nesse processo de transformação.

### 3.2 A EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA (EaD)

A Educação à Distância (EaD) é uma modalidade alternativa de ensino que possui algumas outras qualificações que a fazem distinta do ensino presencial. Historicamente falando, sua presença aqui no Brasil se deu por conta da necessidade de melhorias no ensino de Ciências, em meados da década de 1950. Diante dessas necessidades, houve mudanças nas Leis de Diretrizes e Bases da Educação, sendo uma delas a definição do conceito do que seria a categoria de Educação à Distância. Portanto, segundo a LDB de 1996, temos que:

[...] considera-se educação à distância a modalidade educacional que busca superar limitações de espaço e tempo com a aplicação pedagógica de meios e tecnologias da informação e da comunicação e que, sem excluir atividades presenciais, organiza-se segundo metodologia, gestão e avaliação peculiares (BRASIL, 1996).

A Educação à Distância caracteriza-se, assim, como uma alternativa para o ensino e vem cada vez mais sendo utilizada no nosso país devido, não somente ao respaldo tecnológico que se disseminou pela população, mas, também, devido a sua melhor acessibilidade quando comparado ao ensino presencial. Por se tornar cada vez mais comum entre nosso meio de ensino, vem sido acrescentando de acordo com, Costa (2017, p.60), “[...] cursos técnicos, profissionalizantes, de aperfeiçoamento, de graduação e pós graduação” e até outros referentes ao processo de ensino.

A modalidade EaD tem, então, como base a necessidade de tecnologias que possam possibilitar ao aluno o seu acesso ao meio educacional. Costa (2017, p.60)

nomeia tais tecnologias como “Tecnologias de Informação e Comunicação” (TICs). A respeito dessas tecnologias, o autor cita que as TICs permitem que o professor e o estudante estejam em ambientes físicos diferentes (COSTA, 2017, p.61). Costa (2017, p. 61, *apud* Guanerezi e Matos, 2012, p.20-21) nos traz que:

[...] a EaD apresenta algumas características, como: autonomia, comunicação e processo tecnológico. Em relação ao aspecto da autonomia, o estudante pode definir o melhor horário e local para estudar, conforme seu ritmo e estilo de aprendizado, por meio de materiais didáticos que facilitem a mediatização dos conhecimentos e promovam a autoaprendizagem.

Muito do que se discute a respeito da Educação à Distância é a maneira pela qual ela é utilizada, ou melhor dizendo, a sua comunicação. Essa comunicação deve ser feita de forma mediada e o planejamento dessas aulas deve ser feito de forma que possa incluir, também, um acompanhamento e supervisão da aprendizagem dirigida aos alunos (COSTA, 2017, p.61).

Apesar de a EaD ser uma forma diferente de ensino, ela pode ser feita de duas maneiras: chamadas presenciais ou aula gravada previamente. Em ambas as formas o aluno necessita das tecnologias para acompanhar as aulas e/ou conteúdos, e o que as difere são as características distintas entre elas.

A EaD realizada através de chamadas presenciais requer que o aluno esteja presente no mesmo momento em que será desenvolvida a aula oferecida pelo curso. Esta modalidade exige do aluno e do professor uma sincronia com o horário para que possa ser possível a transmissão e discussão do conteúdo. Isto, então, demanda de ambos um espaço/tempo para que consigam desenvolver a aula.

Quando a aula é gravada previamente pelo educador/professor, o estudante dispõe de uma flexibilidade maior quanto ao horário em que ele poderá assisti-la. A lista de presença, as atividades, dentre outros aspectos, possuem alguns diferenciais, visto que eles não necessitam ser feitos no mesmo horário da aula. Essa modalidade facilita muito para o discente que tem dificuldades a respeito do tempo. Em contrapartida, esse modelo limita este estudante quando se trata de dúvidas a respeito do conteúdo. Geralmente existem, nessa metodologia de ensino, fóruns ou plataformas que disponibilizam um espaço para o estudante expor dúvidas ou sugestões a respeito do que está sendo ensinado. A questão é que esses meios pelos quais o aluno se comunica com o professor, muitas vezes está limitado devido a uma carência de diálogo desses sistemas, na qual a falta de contato presencial,

impossibilita, por parte do educando, notar expressões corporais e faciais que expressam a dúvida ou dificuldade.

Apesar dessas inconveniências apresentadas acima, a Educação à Distância é considerada uma metodologia de ensino alternativa para aqueles que buscam uma maior flexibilidade nos estudos ou sentem-se impossibilitados de estudar presencialmente nas universidades ou escolas do país.

### 3.2.1 A experimentação no ensino

A experimentação, historicamente falando, veio inicialmente na Ciência como método comprovativo. Antigamente, de acordo com Giordan (1999, p.1), tudo o que não era possível de ser explicado era atribuído à obra divina e somente após o surgimento de da Filosofia na Grécia antiga tendo como um dos principais, Aristóteles, a experimentação e o pensamento racional começou a tomar importância na ordem de questionar os acontecimentos. Conforme os fatos considerados divinos eram justificados experimentalmente, as crenças perdiam força e o conhecimento com base na Ciência ganhava mais espaço. Todo esse processo que aconteceu no passado, especialmente a partir da Modernidade, desencadeou a formação da sociedade a qual estamos hoje habituados, a qual crê e vê a Ciência como algo mais seguro, confiável e concreto.

Essa atitude de veneração frente à ciência deve-se, em grande parte, ao extraordinário sucesso prático alcançado pela física, pela química e pela biologia, principalmente. Assume-se, implícita ou explicitamente, que por detrás desse sucesso existe um 'método' especial, uma 'receita' que, quando seguida, redunde em conhecimento certo, seguro (CHIBENI, 2013, p.1).

A ideia que subjaz ao conhecimento científico é que a experimentação é um argumento de prova necessário, visto que ela mostra "precisão" nos resultados. Essa ideia torna-se forte, principalmente, no século XVII, quando Giordan (1999, p.2) cita que "[...] a experimentação ocupou um papel essencial na consolidação das ciências naturais". Porém, para Francelin (2004, p.27), essa ideia é falsa, visto que "[...] o pensamento científico não se forma nem se transforma apenas pelo experimento, pelo contrário, anterior a práxis científica estão a ideia, o pensamento, o 'conhecimento do conhecimento'. Além disso, "[...] as verdades podem ser provisórias, e uma das funções da racionalidade é construir hipóteses que sustentem essas verdades, ao

mesmo tempo em que, pela mesma via, desconstruem-se essas hipóteses e as verdades chamadas provisórias são substituídas” (FRANCELIN, 2004, p.27).

O que aconteceu, no entanto, é que a experimentação científica como método comprovativo (a qual segue uma receita) foi a que influenciou futuramente na educação nas demais aulas práticas experimentais. Isso se estabeleceu, por exemplo, no ensino de Ciências em geral. Temos, então que, de acordo com Silva et al. (2009, p. 279, apud Galliazzi et al., 2001, n.p) “[...] há mais de um século as atividades experimentais foram implantadas nas escolas, fortemente influenciadas pelos trabalhos desenvolvidos nas universidades”.

Neste aspecto, nota-se, diante da opinião do autor, a transposição da prática experimental para a escola, pois na década de 1960, projetos desenvolvidos pelo CHEMS (Chemical Educational Material Study) e CBA (Chemical Bond Approach Project), buscaram influenciar as escolas para que houvesse uma maior formação de pessoas aptas a trabalhar na área científica, resultando, então, na necessidade de reformulação do ensino de ciências (SILVA et al., 2009, p.279).

A questão que surge, a seguir, é a relação entre a experimentação e o ensino crítico dentro da modalidade de ensino, a qual chamamos de Educação à Distância (EaD). Muito se questiona sobre a eficácia dessa metodologia de ensino e, além disso, surgem questões se ela muitas vezes se equipara ou se apresenta superior às demais utilizadas. Quando se trata, então, da experimentação nessa forma de educar, a sua eficácia fica ainda mais questionada, visto que, muitas vezes, existe a necessidade, por parte do aluno, de executar uma atividade prática para adquirir experiência e conhecimento.

### 3.2.2 A experimentação na área das ciências dentro da Educação à Distância (EaD)

A experimentação dentro da área da Ciências é algo que vem sendo amplamente estudado e reavaliado no mundo. Aqui no Brasil, a ampliação da Educação à Distância e a utilização de experimentos por meio dela veio a partir da década de 1970 devido aos avanços tecnológicos desenvolvidos nos países estrangeiros (HECKLER, 2014, p.88). Além disso o autor ainda nos traz uma informação adicional sobre o desenvolvimento da experimentação:

Atualmente, o cenário da experimentação em Ciências na EaD apresenta uma tendência de desenvolver componentes laboratoriais específicos para

os cursos da EaD, acessíveis aos estudantes a partir de suas residências (ROSS; SCANLON, 1995, p.99).

Os meios pelos quais esses experimentos passaram a ser realizados mudaram bastante até os tempos atuais. Segundo Heckler (2014, p.114, *apud* Lambourne, 2012, p.34), as atividades experimentais podem variar de:

a) experimentos remotos em tempo real via internet; b) uso de softwares e equipamentos virtuais (simuladores, animações, entre outros); c) fornecimento de kits com equipamentos e manuais completos enviados aos estudantes; d) agrupamento de estudantes em laboratórios das universidades; e, e) participação de cursos intensivos em períodos de férias.

No contexto do autor, a atividade remota é compreendida como sistema de instrumentação virtual controlado com coleta de dados e participação ativa de sujeitos em interatividade (HECKLER, 2014, p.116). Neste quesito, nota-se, então, a necessidade da interação do aluno no processo de aprendizagem.

Em meio às metodologias utilizadas para a diversificação e democratização da experimentação por meio da EaD, temos aqui no Brasil o desenvolvimento de softwares e sites que trabalham diversos experimentos dentro da área de Ciências. Podemos citar por exemplo o *Virtual Lab*.

De acordo com o site, a plataforma *Virtual Lab* se define como: softwares que permitem realizar experimentos realistas e sofisticados com os principais recursos de um laboratório físico. Neste espaço, os alunos têm acesso a um ambiente virtual em que podem fazer escolhas como se estivessem em um laboratório real, observando todas as reações com absoluta segurança e precisão. Abaixo temos uma imagem mostrando um exemplo de Química presente no site:

Figura 2 - *Virtual Lab* introduzindo conceito de Química

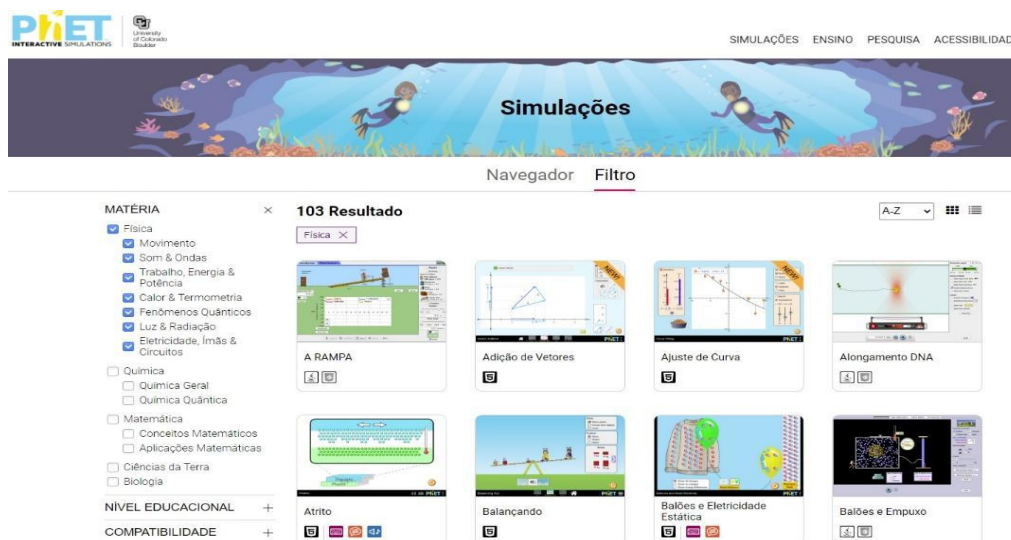
The image shows a screenshot of the Virtual Lab website. At the top, there is a navigation bar with the 'VIRTUAL LAB' logo and links for Home, Conheça os laboratórios, Espaço do Professor, Dúvidas Frequentes, Como Instalar, and Contato. Below the navigation bar, there is a sidebar on the left with a menu titled 'Conheça o Manual de Experimentos' containing items like Calorimetria, Química Quântica, Gases, Titulação, and Química Inorgânica. The main content area is titled 'Calorimetria' and contains a text description of calorimetry experiments. Below the text is a video player with a play button, showing a virtual laboratory setup for calorimetry experiments. The video player has a title 'Introdução à bancada de Calorimetria do Virtual Lab de Física' and a play button in the center. The video shows a virtual laboratory setup with various equipment and a periodic table in the background.

Fonte: Virtual Lab (2020)



Para citar mais um exemplo referente a laboratórios virtuais que trabalham experimentação dentro de um ensino à distância, temos uma outra plataforma semelhante ao *Virtual Lab*, a *PhET – Interactive Simulations* desenvolvido pela Universidade de Colorado.

Figura 3 - Experimentos de simulação para o conteúdo de Física



Fonte: Virtual Lab (2020)

A experimentação na categoria EaD se faz, então, diante das diversas possibilidades apresentadas para condução. O quesito de análise, entretanto, é verificar se essas metodologias diversificadas conseguem ser aproveitadas pelo educador de forma que, quando utilizadas com seus alunos, instigue o pensamento crítico e não somente a mera reprodução de um conceito. Neste caso, podemos dizer que é necessário que o aluno seja o sujeito ativo no seu processo de aprendizagem.

### 3.2.3 Analisando as propostas experimentais na Educação à Distância (EaD)

O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFES) do Espírito Santo, desenvolveu um livro a respeito das *Práticas Experimentais Investigativas em Ensino de Ciências*. A obra, de acordo com os criadores, tem por finalidade trazer propostas experimentais para as disciplinas de Química, Física e Biologia nas escolas. Em seu prefácio, temos de acordo com os autores, por exemplo, que o desenvolvimento deste material teve como colaboradores “320 professores de Física,

Química e Biologia da Rede Estadual de Educação Básica do Espírito Santo” (LEITE, 2012, p.11), totalizando uma carga horária de 120 horas de encontros.

Diante disso, a obra traz diversas propostas experimentais de uma coletânea de autores sobre os mais variados conteúdos das áreas da Ciência. Deste livro, foram escolhidas algumas propostas experimentais com o intuito de analisar sua viabilidade no modelo de Educação à Distância, utilizando a Tabela 1 proposta na metodologia.

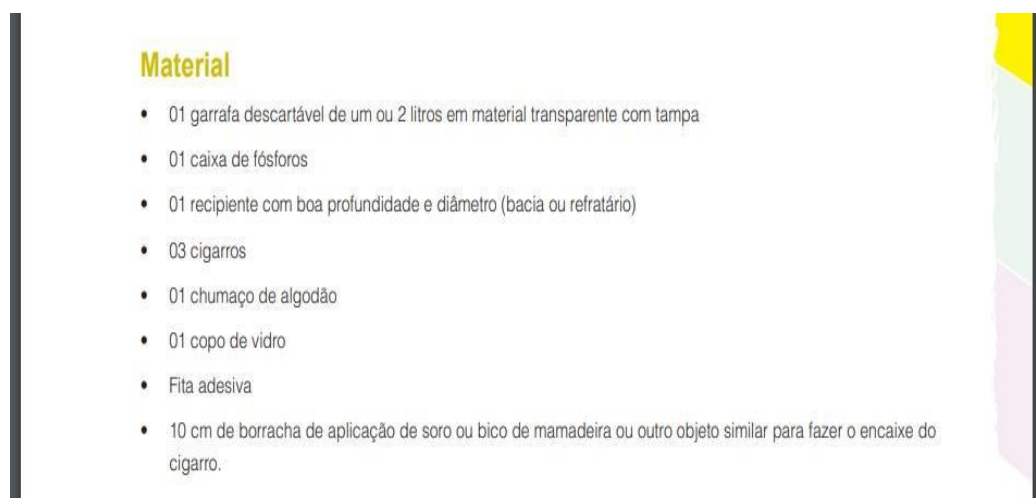
### 3.2.4 Experimento 1: A Garrafa que fuma

Neste experimento, proposto pelos autores Santos et al. (2012), acontece uma abordagem interessante a respeito do tabaco que é utilizado mundialmente, apresentando dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) a respeito das perdas de vida causadas pelo mesmo, assim como outros problemas sociais e biológicos, como a dependência financeira gerada pelo vício. Contextualizando ainda mais, os autores ainda trazem a questão das consequências na natureza que o tabaco gera em relação ao solo, o corte de árvores para o plantio ou, até a contaminação de alimentos.

O experimento “A Garrafa que Fuma” conta também com a fundamentação teórica pela qual se tem as explicações biológicas e científicas sobre as consequências que o cigarro pode trazer para a saúde, sendo um desses o prejuízo, conforme citam os autores, ao sistema “coração-pulmão”.

Além da introdução e da fundamentação teórica, os autores trazem mais alguns passos importantes para a realização do experimento, sendo dois deles os materiais utilizados e o procedimento experimental. Abaixo temos uma figura com os elementos que os autores propõem para utilizar para esse experimento:

Figura 4 - Material para experimento “A Garrafa que Fuma”



Fonte: LEITE (2012, p.85)

De acordo com a figura 4, percebe-se que muitos dos materiais sugeridos são de fácil acesso, quando comparados a outros de uso exclusivo do laboratório. Isso indica que existe a possibilidade da reprodução desse experimento pelo aluno em sua casa, contanto que ele siga o procedimento experimental sugerido pelo autor que abordaremos no parágrafo abaixo.

O procedimento desse experimento se apresenta muito bem explicado para que o mesmo possa ser realizado. Nele há a apresentação de dados para medição do que será utilizado, assim como, sendo um dos fatores mais importantes, a utilização de imagens comparativas para auxiliar na montagem do mesmo, conforme mostra a figura abaixo:

Figura 5 - Imagem exemplificativa sobre a condução do experimento



Figura 1. Tampa da garrafa com borracha de soro inserida. Observar que em uma extremidade da borracha está o cigarro e na outra está o chumaço de algodão.

Figura 2. Garrafa preparada para iniciar o experimento.

Figura 3. Garrafa colocada sobre um recipiente dentro de uma bandeja que coleta a água que sai do orifício.

Figura 4. Experimento em andamento. Observar a fumaça do cigarro entrando na garrafa depois de retirado o algodão do orifício lateral.

Fonte: LEITE (2012, p.85)

Além de um procedimento experimental bem elaborado, em conjunto com a contextualização bem aplicada pelos autores que desenvolveram o experimento, há, também, uma sugestão referente ao experimento, a qual é passada ao professor. Dependendo da forma que é conduzido o experimento, seja pelo próprio aluno ou por intermédio do professor, ou até o demonstrativo em uma aula audiovisual, há um questionamento referente ao experimento em si e a outras questões, as quais o aluno deverá pesquisar para encontrar uma resposta. As questões que são apresentadas no livro de Leite (2012) por Santos et al. (2012, p.86) são: “a) O que representa o chumaço de algodão? b) A fumaça, ao chegar aos alvéolos, será conduzida para onde? c) Como as hemácias reagem à nicotina? Que efeitos poderão ocorrer? d) Você conhece outras doenças causadas pelo tabagismo?”

Percebe-se que essas questões têm um intuito de instigar o pensamento do aluno e, portanto, elas tratam tanto da abordagem científica (conteúdo) quanto da sociológica, quando o aluno é questionado sobre outras doenças que ele pode vir a conhecer. Diante disso, Santos et al. (2012, p.86-87) afirma a respeito do objetivo proposto pelo experimento e suas conclusões:

Espera-se que o aluno conheça de forma prática o funcionamento do sistema respiratório relacionando-o com danos causados pelo cigarro à saúde, permitindo, também, contextualizar o uso do cigarro com os problemas ambientais, tais como: aumento da poluição atmosférica, das águas, dos solos devido ao uso de produtos químicos, incêndios e desmatamentos. A proposta é desenvolver ações preventivas que venham minimizar o problema do vício do cigarro e o uso de outras drogas levando a discussão desse tema

aos adolescentes e jovens. A conscientização desse grupo etário é importante, pois é quando o primeiro uso do cigarro ocorre, além disso, eles podem atuar como disseminadores do conhecimento em suas casas e grupos culturais. A prática da Garrafa que fuma pode ser relacionada com a prática do Simulador de um pulmão e com a prática de análise de amônia liberada pela fumaça do cigarro.

Como complemento para a produção desse experimento, os autores trazem ainda algumas perguntas extras que os alunos deverão pesquisar, além de um mapa conceitual que traz a simulação do sistema respiratório com a garrafa. Analisando, então, todo o experimento, podemos preencher a tabela apresentada nos procedimentos metodológicos da seguinte maneira:

**Tabela 2 – Avaliação do experimento 1: A garrafa que fuma**

<b>Crítérios para avaliação dos experimentos (incluindo as orientações da BNCC)</b>	<b>Experimento</b>
O experimento é trabalhado de que maneira?	Autor do experimento deixa a critério do professor
Coloca o aluno como sujeito ativo?	Sim
Instiga o pensamento crítico e argumentação?	Sim
O aluno consegue tirar dúvidas?	Não
O aluno pode reproduzir esse experimento em casa de forma autônoma?	Sim
O experimento está bem descrito para ser realizado?	Sim
Valoriza o conhecimento histórico?	Sim
Exercita a curiosidade intelectual?	Sim
Exercita a empatia, diálogo, resolução de conflitos e a cooperação?	Não

Fonte: Tabela elaborada pelo autor

### 3.2.5 Experimento 2: O Efeito Estufa

Para a escolha de um segundo experimento foi selecionado um modelo diferente de experimentação on-line. Dessa vez foi escolhida uma simulação de efeito estufa na plataforma *PhET: Simulações em Física, Química, Biologia, Ciências da terra e Matemática*. O experimento refere-se ao conteúdo de Física sobre *Calor & Termometria* que trabalha o conceito do Efeito Estufa e suas implicações.

A experimentação por simulação envolve um processo diferente na aprendizagem. A simulação se caracteriza como modelos mentais e estes são, de acordo com Giordan (1999, p.7), “[...] análogos estruturais da ‘realidade’, que operam no plano mental do sujeito, portanto interno, e tentam estabelecer uma conexão entre o fenômeno que se tem contato e sua representação”. A experimentação por esse método tem como função a “recriação” de uma realidade e, portanto, pode, muitas vezes, trabalhar conceitos, temas ou cenários que em condições normais não podem ser reproduzidas ou acessadas, como é o caso do conteúdo de atomística dentro da Química.

Voltando ao experimento e falando um pouco sobre a plataforma em si, ela foi fundada em 2002 segundo os desenvolvedores, e seu objetivo é, de acordo com a diretora Kathy (2002, on-line) “[...] criar simulações interativas gratuitas de matemática e ciências” e, portanto, as simulações baseiam-se em extensa pesquisa em educação. Além disso os objetivos por trás dessas simulações, segundo seus desenvolvedores, é que estas envolvam os alunos através de um ambiente intuitivo, estilo jogo, onde os alunos aprendem através da exploração e da descoberta. Nota-se que em sua definição há uma preocupação com a interação do aluno nessa plataforma de modo com que ele consiga interagir tanto com o auxílio de um educador ou até mesmo de forma autônoma.

A plataforma também é direcionada para o professor e não somente para o aluno. Nela tem-se vários recursos didáticos e atividades que podem auxiliar no desenvolvimento de suas aulas. Os desenvolvedores da plataforma explicam que professores têm acesso a dicas, simuladores específicos para simulação, recursos para o ensino com simulações e atividades compartilhadas pela comunidade de professores.

Partindo para o experimento, a equipe do projeto que o desenvolveu nesta plataforma trouxe vários detalhes para serem abordados conforme o visitante da página vai utilizando a plataforma. A figura abaixo mostra como o experimento se encontra nesse site:

Figura 6 - Página inicial sobre o experimento do Efeito Estufa

**PhET**  
INTERACTIVE SIMULATIONS

University of Colorado Boulder

SIMULAÇÕES ENSINO PESQUISA ACESSIBILIDADE DOAR

## O Efeito Estufa

Greenhouse Effect Glass Layers Photon Absorption

Temperature: 10°C  
Greenhouse Gas Concentration: 0.000000  
Solar Constant: 1000 W/m²  
Albedo: 0.30  
CO<sub>2</sub>: 288 ppm  
O<sub>2</sub>: 21.0%  
H<sub>2</sub>O: 0.025%  
CH<sub>4</sub>: 0.00017%

Versão Compatível com Navegador

- Efeito Estufa
- Gases do Efeito Estufa
- Calor

DOE

PHET é apoiada por

DeA SCUOLA

e educadores como você.

**Java via CheerpJ:** Fizemos parceria com a Leaning Technologies para permitir que nossas Sims em Java sejam executadas em um navegador.

Esta Sim não é compatível com iPads

[Requisitos e Recomendações de Sistema](#)

**Versão Java:** Funciona *offline* e oferece melhor desempenho.

↓ VERSÃO JAVA

- ▶ SOBRE
- ▶ PARA PROFESSORES
- ▶ TRADUÇÕES
- ▶ SIMULAÇÕES RELACIONADAS
- ▶ REQUISITOS DE PROGRAMAS (SOFTWARE)
- ▶ CRÉDITOS

Fonte: LEMASTER & BLANCO (2011)

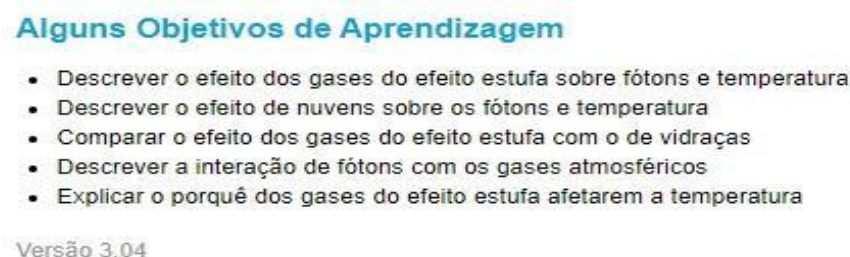
Nota-se na figura acima que, abaixo do experimento simulado, há as seguintes opções: *sobre* e *para professores*. A opção “sobre” traz os detalhes que serão discutidos neste simulado como os tópicos a serem argumentados, a descrição do que trata o experimento e os objetivos da aprendizagem.

Os tópicos da experimentação trazem ao professor ou ao aluno os conteúdos que são abordados no determinado experimento. Neste caso, são colocados pelo autor os seguintes temas: Efeito estufa, Gases do Efeito estufa, Calor, Termodinâmica e Clima. Os autores do experimento trazem de forma muito interessante e instigante a forma de condução dele. Na parte de descrição temos várias perguntas, tais como: “como os gases do efeito estufa afetam o clima?”, “o que acontece quando você

adiciona nuvens?” (referindo-se à execução na parte da simulação) dentre outras questões que colocam o aluno num posicionamento de reflexão, conforme a próprio objetivo estabelecido pela plataforma. Além disso, na seção abaixo de “sobre”, temos a aba “para professores”. Nela temos diversas sugestões de experimentos e atividades que envolvem o conteúdo trabalhado na simulação, além de exercícios extras que auxiliam no aprendizado.

Algo importante a ser analisado sobre esse experimento simulado são os objetivos propostos pelos autores referentes ao conteúdo do trabalho. Analisando a figura abaixo, observamos que os objetivos de aprendizagem consistem em descrever, comparar e explicar os fatores que acontecem no experimento.

Figura 7 - Objetivos de Aprendizagem do Experimento Efeito Estufa



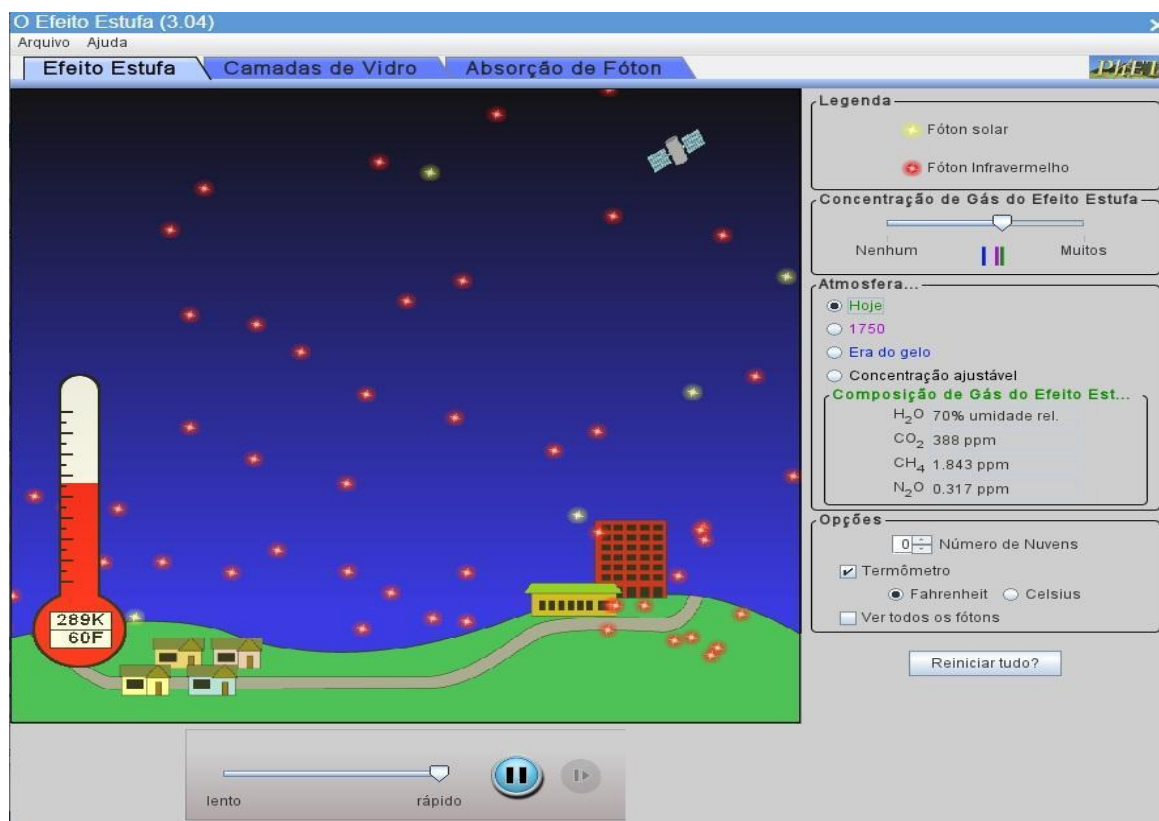
Fonte: LEMASTER & BLANCO (2011)

Analisando os objetivos propostos pelos autores na figura 7, referente ao experimento simulado “O Efeito Estufa”, é possível notar que os autores não trabalham a questão do desenvolvimento cognitivo do aluno. Todas as etapas são meramente uma descrição baseada naquilo que ele observa e, portanto, não há uma elaboração do pensamento por trás disso. Podemos comparar o ato de observar e descrever o que foi analisado com o modelo indutivo proposto por Francis Bacon, na qual segundo Giordan (1999, p.44), “[...] o acúmulo de observações e dados, ambos derivados do estágio de experimentação, permite a formulação de enunciados mais genéricos”. Isso portanto faz com que o aluno induza que o que foi visto naquela simulação vai sempre ocorrer em determinada ocasião, assumindo aquele conhecimento como verdade absoluta, sem que ele entenda necessariamente quais são os fatores, motivos ou circunstâncias que levam a compreensão do evento e a assimilação com o conteúdo compreendido.



Prosseguindo para uma análise do experimento em si, verifica-se que o simulador oferece ao aluno várias opções de controle. Nessas opções o aluno pode visualizar como ocorre o efeito estufa nos dias de hoje (podendo, inclusive, alterar as simulações) e comparar como esse efeito ocorria no passado. A figura abaixo mostra como funciona essa simulação:

Figura 8 - Simulação do efeito estufa na plataforma PhET



Fonte: LEMASTER & BLANCO (2011)

Um detalhe importante a ser avaliado sobre o simulado e o experimento é que ele presume que o aluno já tenha um conhecimento prévio do conteúdo. Ele não traz, em nenhum momento, definições ou conceitos a serem trabalhados seja por escrita ou por qualquer outro meio, como vídeo por exemplo.

Analisando esse experimento simulado diante da tabela proposta nos procedimentos metodológicos, desenvolvemos a seguinte análise:

**Tabela 3** – Avaliação do experimento simulativo 2: O Efeito Estufa

<b>Critérios para avaliação dos experimentos (incluindo as orientações da BNCC)</b>	<b>Experimento</b>
O experimento é trabalhado de que maneira?	De forma intuitiva e lúdica
Coloca o aluno como sujeito ativo?	Sim
Instiga o pensamento crítico e argumentação?	Não
O aluno consegue tirar dúvidas?	Não
O aluno pode reproduzir esse experimento em casa de forma autônoma?	Sim
O experimento está bem descrito para ser realizado?	Não
Valoriza o conhecimento histórico?	Não
Exercita a curiosidade intelectual?	Não
Exercita a empatia, diálogo, resolução de conflitos e a cooperação?	Não

Fonte: Tabela elaborada pelo autor

Percebe-se, portanto, diante da tabela 3, que muitos fatores fundamentais para o desenvolvimento crítico do aluno e para o seu desenvolvimento como sujeito ativo na sociedade está inexistente. Não há, então, neste experimento, o desenvolvimento das ideias, mas somente a confirmação de um conceito já estudado previamente dentro da sala de aula, apesar de contextualizar um problema que faz parte da vida do aluno no cenário atual.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os resultados analisados e fazendo um balanço do que foi discutido sobre o que se define como importante para o desenvolvimento crítico do aluno perante um experimento, temos que as propostas experimentais apresentadas não se enquadram adequadamente nas delimitações da Base Nacional Comum Curricular e portanto não possuem qualificações suficientes para serem trabalhadas de forma efetiva dentro da modalidade de Educação à Distância.

Algo importante a ser considerado a respeito do que foi analisado é que ambos os experimentos podem ser sim trabalhados pelo professor de uma forma crítica ao ponto que leve o aluno a tornar-se um cidadão ativo e reflexivo. Isso, entretanto, vai exigir mais do professor que, utilizando-se dessas atividades experimentais, crie um cenário de pesquisa na qual o aluno não seja um mero reproduzidor do conhecimento, mas o sujeito ativo e pensante. Será necessário que o educador desenvolva, dentro do cenário EaD, uma metodologia adicional que utilize o experimento como uma ferramenta auxiliar no seu processo de ensino-aprendizagem.

Podemos colocar como exemplo o desenvolvimento de uma questão problematizadora na qual o aluno através do experimento desenvolva um raciocínio e uma explicação que traga um retorno para o professor. Utilizando o experimento 2 como modelo, o professor pode criar uma situação envolvendo uma cidade qualquer que está sofrendo em relação ao efeito estufa e pedir para que os alunos de sua classe, por exemplo, pesquisadores de uma universidade fictícia, expliquem para um morador o que está acontecendo e qual o motivo pela qual a temperatura está aumentando tanto. Para tal, o professor pode dar como base para o aluno o experimento contendo o experimento simulado para que através daquela plataforma ele desenvolva sua resposta e solucione um problema.

Para concluir a pesquisa é importante deixar claro que o experimento é fundamental dentro da área científica. A realização de experimentação na área das ciências, conforme cita Reginaldo et al. (2012, p.2), “[...] representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer uma dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática”. Não somente isso, mas acrescentamos que a experimentação é o alicerce das Ciências, uma peça fundamental para consolidar o conhecimento e explorar novas teorias e ideias e, em razão disso, crucial, também, para o desenvolvimento do senso crítico.

## REFERÊNCIAS

- ANDREOTTI, A. L. **O Governo Vargas e o Equilíbrio entre a Pedagogia Tradicional e a Pedagogia Nova**. Grupo de Estudos e Pesquisas História, Sociedade e Educação no Brasil. Faculdade de Educação. – UNICAMP. 2006.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Consulta pública. 2015. Disponível em:  
< <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#introducao#competencias-gerais-da-base-nacional-comum-curricular> > acesso em: 8 de setembro de 2020.
- BORGES, M. C.; AQUINO, O. F.; PUENTES, R. V. **Formação de professor no Brasil: História, Políticas e Perspectivas**. Revista HISTEDBR On-line. Campinas. n. 42. Junho. 2011.
- CHIBENI, S. S. **O que é Ciência?** Campinas: UNICAMP, 2013.
- CLARK, J, U. **A Primeira República, as Escolas Graduas e o Ideário do Iluminismo Republicano: 1889-1930**. Grupo de Estudos e Pesquisas História, Sociedade e Educação no Brasil. Faculdade de Educação. – UNICAMP. 2006.
- COSTA, A. R. **A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL: Concepções, histórico e bases legais**. Revista Científica da FASETE. 2017.
- FERRARI, M. **Paulo Freire – O Mentor da Educação para a consciência**. Revista Nova na Escola. Apostila do Estudária. 2008.
- FERREIRA, M. V. S. **Contribuições das atividades experimentais investigativas no ensino de química da educação básica**. Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul, 2018.
- FRANCELIN, M. M. **Ciência, senso comum e revoluções científicas: ressonâncias e paradoxos**. Revista SCIELO. V. 33, nº3. p. 26-34 Versão PDF. Brasília. set-dez. 2004.
- GALUNCH, M. T. B.; PALANGANA, I. C. **Educação escolar e formação do pensamento crítico: reflexões**. Pró-posições. v. 13. n.2. pg. 38. Maio/Ago. 2002.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. Editora Atlas. 6ª edição. São Paulo. 2008.
- GIORDAN, Marcelo. **O papel da experimentação no ensino de Ciências**. II Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências. Universidade de São Paulo 1999.
- GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas. v. 35, n.2 p. 57-63. São Paulo. Mar/Abr. 1995.

GUZZO, G. B. **Por que se preocupar com como os professores pensam: a importância do pensamento crítico na docência.** Revista espaço acadêmico. n. 164. Janeiro. 2015.

GÜNTHER, H. **Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta É a Questão?**. Universidade de Brasília,. Psicologia: Teoria e Pesquisa. Vol. 22, n. 2, p 201-210. Mai-Ago 2006.

HECKLER. V. **Experimentação em Ciência na EAD: indagação online com os professores em AVA.** Universidade Federal do Rio Grande. Programa Pós-Graduação- Educação em Ciências. Rio Grande. 2014.

HECKLER. V.; MOTTA. C. S. GALLIAZZI. M. C. **Constituição da experimentação em Ciências na Modalidade EaD.** Revista Amazônica de Ensino de Ciências. Manaus. v.7 n. 14. jul-dez. 2014.

HILSDOLF. M, L, S. **História da Educação Brasileira: Leituras.** Editora Thomson. São Paulo. 2003.

KATHY. P. PhET: **Interactive Simulations.** University of Colorado Boulder. 2002. Disponível em: < [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/) >. Acesso em 2 de setembro de 2020.

KRASILCHICK, Myriam. **REFORMAS E REALIDADE o caso do ensino das ciências. São Paulo em Perspectiva.** São Paulo em Perspectiva. v.14(1). 2000.

LEITE, S. Q. M. **Práticas Experimentais Investigativas em Ensino de Ciências.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo. Caderno de Experimentos de Física, Química e Biologia. Vitória. Espírito Santo. 2012.

Disponível em:

< [https://educimat.ifes.edu.br/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/Livros/lfes\\_Livro-Praticas-Experimentais-2012.pdf](https://educimat.ifes.edu.br/images/stories/Publica%C3%A7%C3%B5es/Livros/lfes_Livro-Praticas-Experimentais-2012.pdf) >. Acesso em: 20 de agosto de 2020.

LEMASTER. R.; BLANCO. J. **O EFEITO ESTUFA.** In: PhET Interactive Simulations. University of Colorado Boulder. 2011. Disponível em:

< [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulation/legacy/greenhouse](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/legacy/greenhouse) >. Acesso em: 2 de setembro de 2020.

LEMASTER. R.; BLANCO. J. **O EFEITO ESTUFA.** In: PhET Interactive Simulations. University of Colorado Boulder. 2011. Disponível em:

<[https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/greenhouse/latest/greenhouse.html?simulation=greenhouse&locale=pt\\_BR](https://phet.colorado.edu/sims/cheerpi/greenhouse/latest/greenhouse.html?simulation=greenhouse&locale=pt_BR)>. Acesso em: 2 de setembro de 2020.

MINTO. L. W. **Globalização, Transição democrática e Educação (Inter)Nacional (1984...).** Grupo de Estudos e Pesquisas História, Sociedade e Educação no Brasil . Faculdade de Educação. – UNICAMP. 2006.

MORÁN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas.** Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximação de jovens. vol.2. 2015.

PERES, T. R. **Educação Brasileira no Império**. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Editora Santa Clara. 2005.

RAINBOLT, G. **Pensamento Crítico**. Departamento de Filosofia Georgia State University. Georgia. Estados Unidos. Fundamento v.1, n.1. Set.-Dez. 2010.

REGINALDO, C. C. SHEID, N. J.; GULLICH, R. I. C. **O Ensino de Ciências e a Experimentação**. IX ANPED Sul. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. 2012.

SANTOS, L. G. B. **As Interações Discursivas e o Pensamento Crítico Envolvendo o 6º anos em uma sala de aula de Ciências**. Universidade Estadual de Maringá . Programa de Pós-graduação em Educação para Ciência e Matemática. Biblioteca Central. Maringá Brasil. 2019.

SECO, A. P.; AMARAL, T. C. I. **Marquês de Pombal e a Reforma Educacional Brasileira**. Grupo de Estudos e Pesquisas História, Sociedade e Educação no Brasil. Faculdade de Educação. – UNICAMP. 2006.

SILVA, R. A. **Golpe Militar e Adequação Nacional à internacionalização Capitalista (1964-1984)**. Grupo de Estudos e Pesquisas História, Sociedade e Educação no Brasil . Faculdade de Educação. – UNICAMP. 2006.

SILVA, R. T.; CURSINO, A. C. T.; AIRES, J. A.; GUIMARÃES, O. M. **Contextualização e experimentação: Uma análise dos artigos publicados na seção “experimentação no ensino de Química” da revista Química nova na Escola 2000-2008**. Pesquisa de Educação Científica. Ensaio. V.11. n.2 Dez. 2009.

SILVEIRA, A. A. D. **A busca pela efetividade do direito à educação: análise da atuação de uma Promotoria de Justiça da Infância e Juventude do interior paulista**. Educar em revista. n.2. p.233-250. Editora UFPR. Curitiba. 2010.

SCHWARCZ, Lilia. **A longa viagem da biblioteca dos reis: do terremoto de Lisboa a independência do Brasil**. Editora Companhia das Letras. 1ª Edição. 2002.