

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
CENTRO DE ARTES E LETRAS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO
E DA COMUNICAÇÃO APLICADAS À EDUCAÇÃO

Diovana Santos dos Santos

**O USO DE SIMULAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA
PERSPECTIVA PARA O ENSINO DE EFEITO ESTUFA**

Santa Maria, RS
2017

Diovana Santos dos Santos

**O USO DE SIMULAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PERSPECTIVA PARA
O ENSINO DE EFEITO ESTUFA**

Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Especialização Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Educação (EAD), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Especialista em Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas à Educação**.

Aprovado em ____ de _____ de 2017:

Ana Marli Bulegon, Doutora, (UFSM/Centro Universitário Franciscano)
(Presidente/orientador)

Walkiria Helena Cordenonzi, Mestre, (IFSUL)

Giliane Bernardi, Doutora, (UFSM)

Santa Maria, RS
2017

O USO DE SIMULAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PERSPECTIVA PARA O ENSINO DE EFEITO ESTUFA

THE USE OF SIMULATIONS IN SCIENCE TEACHING: A PERSPECTIVE FOR STUDY EFFECT

Diovana Santos dos Santos¹, Ana Marli Bulegon²

RESUMO

Este trabalho investigou as contribuições das simulações computacionais no ensino da temática do Efeito estufa, em uma escola do municipal de município de Dom Pedrito-RS. Para esta pesquisa primeiramente realizamos o estudo da arte sobre as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), mais precisamente o uso de simulações computacionais, logo pensamos em uma Unidade de Aprendizagem (UA) ancorada na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (TMP) para aplicação com 20 alunos do sexto ano do Ensino Fundamental (EF), com idade entre onze e doze anos. Na UA desenvolvida fez-se uso de uma simulação virtual, entre outras atividades, que foi o alvo de nossa pesquisa. Assim, obtivemos como resultado um maior interesse dos alunos pela temática trabalhada e o próprio questionamento dos mesmos a respeito da utilização de tecnologias em sala. Evidenciou-se, com esse trabalho, que através dos recursos tecnológicos, neste caso a simulação, houve uma maior apropriação dos conhecimentos, seja pela realização do roteiro da experimentação, ou do próprio diálogo dos alunos em sala de aula, em um momento de troca de informações (Roda de Conversa).

Palavras-chave: Simulação Virtual. Ensino de Ciências. Efeito Estufa. Ensino Fundamental. Contribuições.

ABSTRACT

This work investigated the contributions of the computational simulations in the teaching of the greenhouse effect, in a municipal school in Dom Pedrito-RS. For this research, we first carried out the study of art on Information and Communication Technologies (ICT), more precisely the use of computational simulations, so we think of a Learning Unit (AU) anchored in the methodology of the Three Pedagogical Moments (TMP) for application With 20 students from the sixth year of elementary school (EF), aged between eleven and twelve. In the developed AU we made use of a virtual simulation, among other activities, that was the target of our research. Thus, we obtained as a result a greater interest of the students in the subject worked and the very questioning of the same ones regarding the use of technologies in room. It was evidenced, through this work, that through technological resources, in this case the simulation, there was a greater appropriation of knowledge, either through the realization of the experimentation script or the students' own dialogue in the classroom, in a moment of exchange Of information (Talk Wheel)

Keywords: Virtual Simulation. Science teaching. Greenhouse effect. Elementary School. Contributions.

1 INTRODUÇÃO

Diante das constantes mudanças no cotidiano educacional, tanto alunos

¹ Pedagoga, Especializanda em Tecnologias da Informação e Comunicação pela Universidade Federal de Santa Maria – UFSM;

² Doutora, UFSM/Centro Universitário Franciscano.

quanto professores devem estar atualizados com as novas e emergentes tecnologias que se apresentam. Neste contexto, as tecnologias podem ser utilizadas como auxiliares no processo educacional, possibilitando a construção de conhecimentos em diferentes perspectivas.

Atualmente, a informática ocupa lugar de importância no campo educacional propondo a valorização da autonomia do aluno no processo de aprendizagem, o que pode, entre outros fatores, valorizar a construção de seus conhecimentos. Há muitos anos, pesquisadores da área de Ensino de Ciências e de Matemática buscam desvendar as implicações do uso de computadores para a construção da aprendizagem.

Além disso, uma necessidade evidente é o esclarecimento do papel das tecnologias no atual contexto da educação, uma vez que:

[...] o simples uso do computador conectado à Internet não caracteriza, por si só, nenhuma mudança relevante no processo ensino/aprendizagem. É então, muito mais, pela atitude do professor mediante o uso que faz desses recursos, em sala de aula, bem como de uma postura descentralizadora do saber, que se pode conseguir resultados mais próximos do desejável. (REGISTRO et al., 1999)

Neste sentido, podemos dizer que os computadores podem auxiliar o estudante na obtenção de uma visão mais ampla e realista dos conceitos científicos apresentados nas aulas, porém o estudante precisa ser ativo, construindo sua própria aprendizagem (PETITTO, 2003). Aos professores, cabe planejar e mediar o processo de aprendizagem com o computador.

No ensino de Ciências, o uso de simuladores computacionais é uma prática desde muito tempo e tem crescido substancialmente devido a necessidade de aulas diferenciadas fugindo do padrão tradicional e inserindo os alunos em conceitos científicos ligados à sua realidade, fugindo do que antes se apresentava como algo abstrato e sem ligação entre o cotidiano e o científico. Assim, este artigo buscou a utilização de uma simulação computacional para o ensino do tema: *Efeito Estufa*. A simulação foi incorporada juntamente com outras atividades e estas compuseram uma Unidade de Aprendizagem (UA) sobre o fenômeno natural do Efeito Estufa.

O objetivo de trabalhar com a simulação foi o de proporcionar uma aprendizagem mais realista e significativa em que os alunos foram os protagonistas

e o professor o mediador da aprendizagem. Ressalta-se que através desta intervenção buscamos a ampliação dos conhecimentos trabalhados em sala de aula, ou seja, com o uso das simulações estamos propondo o desenvolvimento dos conceitos de uma forma simulada da realidade.

Portanto o problema que norteia esta pesquisa gira em torno da questão: Quais as contribuições do uso de simuladores computacionais para o ensino e a aprendizagem do tema *Efeito Estufa*? Para solucionar a questão norteadora desta pesquisa, tivemos como objetivo geral, analisar a ampliação dos conhecimentos por parte dos alunos quanto ao tema *Efeito Estufa*, durante o uso da simulação computacional *The Greenhouse Efecct*³. Como objetivos específicos temos: 1) Realizar um levantamento bibliográfico sobre o uso de simulações no ensino de Ciências; 2) Selecionar simulações computacionais sobre Efeito Estufa; 3) Elaborar atividades de aprendizagem com o uso de simulação computacional; 4) Desenvolver com os estudantes as atividades propostas; 5) Verificar a construção dos conhecimentos por parte dos estudantes a partir da simulação computacional.

Como hipótese de solução do problema desta pesquisa acredita-se em uma maior apropriação dos conceitos científicos a partir do uso da simulação, uma vez que ao interagir com a simulação, o aluno precisará refletir sobre as variáveis e fazer escolhas. Com isso, demonstrará o conhecimento cognitivo e a aprendizagem em construção. Sendo assim, justifica-se a presente pesquisa pela necessidade de inserir as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em sala de aula como um recurso auxiliar e incluso ao planejamento do professor, estimulando os estudantes na procura por conhecimento como protagonistas de sua própria aprendizagem.

Nas disciplinas ligadas às Ciências, é possível ousar com estratégias de ensino diferenciadas, envolvendo os estudantes na contextualização de fenômenos que até então se parecem abstratos quando estudados sem uma prática experimental. Com o sucateamento dos laboratórios de Ciências e o abandono gerado pela falta de recursos, entre outros fatores, surge uma nova dificuldade ao professor, transformar a sala de aula em um laboratório funcional que além de experimentações reais, pode contar com um recurso mais lúdico como, por exemplo,

3 <https://phet.colorado.edu/en/simulation/legacy/greenhouse>

as simulações virtuais. Através da ampliação do acesso a informática e a Internet na década de 90, foi possível ampliar os horizontes do que se está investigando inserindo os estudantes em contextos e interligando-os com nosso cotidiano. A partir das simulações virtuais é possível alcançar novos objetivos, visando uma melhor e mais interessante construção de conhecimento por parte dos estudantes.

Diante disso, alguns pesquisadores buscam novas respostas para o uso de simulações virtuais em um contexto envolvendo as Ciências Naturais, como por exemplo Rossi (2015) que em sua Dissertação de Mestrado, buscou a utilização das Simulações Virtuais ligadas a disciplina de Física levando em consideração as dificuldades de aprendizagem por parte dos estudantes, de ensino por parte dos professores e a qualidade deste ensino no currículo, tendo nas TIC um apoio a prática.

Outro exemplo é relatado por Santos et al., (2015), que em seu trabalho visou a utilização de simulações gratuitas e disponíveis na internet, pensando o ensino ancorado nas Simulações Virtuais desenvolvidas a partir de um roteiro previamente definido. Sendo assim, ressalta-se que as TIC, e sua utilização em contextos educacionais, são objetos de estudo há algum tempo, já que exigem uma diferente postura dos envolvidos no processo, gerando uma inquietação em relação as metodologias de trabalho destes profissionais. Neste sentido, pensando em um todo, o processo de ensino e aprendizagem juntamente com a inserção de novas tecnologias em seu planejamento, poderão ou não alavancar a qualidade da educação. Para isto se faz necessário dar continuidade as pesquisas a respeito da presente temática (ZAVASKI, 2005).

2 REVISÃO DA LITERATURA

No Brasil a educação em sua face mais abrangente passa por inúmeras dificuldades, o que acarreta em desinteresse não somente dos alunos mas também dos professores em proporcionar aulas criativas e diferenciadas que envolvam os alunos na procura pelo conhecimento a respeito do que está presente em seu cotidiano. Ao fazermos referência às disciplinas, como por exemplo, a Física, percebe-se que os alunos se perguntam sobre qual a real necessidade de estudar este conteúdo? Em que eu vou utilizar? Para que aprender isto se não irei para a

faculdade? A situação é ainda mais caótica, uma vez que os conceitos científicos são apresentados superficialmente e sem ambição de gerar conhecimento satisfatório para a vida real.

Visualizando a situação dos alunos de hoje é impossível não traçar um paralelo e realizar comparações com o avanço das tecnologias em outros campos e se perguntar: Por que não na educação? Nos dias atuais a informação está presente em pequenos aparelhos dominados por nossos alunos que diferente de nós possuem uma facilidade vinda desde o ventre, afinal os mesmos nasceram na era da informação, na era digital e são conhecidos portanto como *Nativos Digitais* Prensky (2001).

Além disso, o poder aquisitivo das classes mais baixas proporciona a possibilidade de compra de aparelhos diversos, mas entre eles os *smartphones*, *tablets* e *notebooks*, o que facilita ainda mais a procura por informações de diferentes níveis. Dito isto, percebe-se a influência de tais aparelhos na vida social, profissional, estudantil e privada dos indivíduos, já que o contato com a rede mundial de computadores é cada vez mais possível, o que apresenta duas distintas faces, ou melhor dizendo, o que pode facilitar ou dificultar a comunicação entre as pessoas, a procura por informações e a divulgação de tais informações.

Assim, nos baseamos em Moura (2012), o qual frisa a importância do acesso às diferentes tecnologias como auxiliares na aprendizagem e busca por informações:

O acesso a conteúdos multimídia deixou de estar limitado a um computador pessoal (PC) e estendeu-se também às tecnologias móveis (telemóvel, PDA, Pocket PC, Tablet PC, Netbook), proporcionando um novo paradigma educacional, o mobile learning ou aprendizagem móvel, através de dispositivos móveis. O mobile learning, uma extensão do e-learning, tem vindo a desenvolver-se desde há alguns anos, resultando em vários projetos de investigação. (MOURA, 2012, p. 2).

Portanto, é nítida a possibilidade de utilizar as tecnologias a nosso favor desde que o professor tenha condições de dominá-las e traduzi-las a seu favor. Assim, surge a ideia do uso de simuladores para o Ensino de Ciências, desconstruindo a necessidade de um laboratório de informática para a realização das simulações, utilizando o celular do aluno e a internet da escola para realizar as tarefas.

2.1. Simulações

Ao tratarmos sobre a aplicação de simulações, em sala de aula, necessitamos esclarecer o que é uma simulação. Segundo Bulegon (2011):

Entende-se por simulação um modelo dinâmico, manipulável de um sistema que recria algumas propriedades e comportamentos de situações reais. Apresenta fidelidade, precisão e validade. As simulações podem também permitir a visualização de aspectos invisíveis de um sistema e o teste de hipóteses teóricas de manipulação de variáveis. (BULEGON, 2011, p.55)

Assim, refletindo sobre o uso de simulações no ensino de física, esta visa propiciar ao estudante uma maior apropriação dos conceitos físicos através da manipulação de diferentes fatores que vem a influenciar fenômenos, como neste caso, o Efeito Estufa.

Através das simulações podemos unir os conceitos científicos, trabalhados em sala pelo professor, com a prática virtual, influenciando os estudantes na procura por respostas e desmistificando a ideia de que a Física não está presente no cotidiano de cada indivíduo. Assim, podemos demonstrar que os conceitos físicos estão em tudo que vemos, sentimos e fazemos, proporcionando aos mesmos uma maior apropriação destes conceitos, o que torna-se mais difícil quando apresentado através de meras imagens de livros e equações. Tais conhecimentos construídos através das simulações, as quais funcionam como uma experimentação, porém virtual, serão levados, pelos alunos, para a vida fora do ambiente escolar.

Conforme reiteram Medeiros e Medeiros (2002), uma vez que as animações e simulações são mais atrativas do que as imagens estáticas,

É verdade que uma boa simulação pode comunicar melhor do que imagens estáticas, ou mesmo do que uma sequência delas, ideias sobre movimentos e processos em geral. Nisso se fundamenta, basicamente, a decantada superioridade das representações computacionais aquelas contidas nos livros didáticos. (MEDEIROS e MEDEIROS, 2002, p.5)

Porém, se faz mister tomar o devido cuidado para que não sejam repassadas distorções do que se quer ensinar.

Cabe ressaltar que como afirma Heckler et. al. (2007):

Para a maior parte dos alunos, a física não passa de um conjunto de códigos e fórmulas matemáticas a serem memorizadas e de estudos de situação que, na maioria das vezes, estão totalmente alheias às suas experiências cotidianas (HECKLER, et al., 2007, p.1).

Portanto, cabe ao professor fazer a diferença, expondo aos alunos a

importância da aprendizagem dos conteúdos, qual o significado e a utilização prática dos conceitos trabalhados em sala. Para isto, o mesmo pode recorrer a recursos didáticos diferenciados, como as TIC, por exemplo, buscando uma ligação entre o conhecimento científico, o empírico e a vida cotidiana.

2.1.1. Simulações Computacionais no Ensino de Ciências

A utilização das simulações para o ensino de ciências prevê uma demonstração da realidade de maneira simples, uma vez que, segundo BELHOT (2001):

A simulação consiste da emulação de uma situação real, a partir de um modelo, que por sua vez corresponde a uma representação simplificada da realidade. Simulação é um processo de experimentação com um modelo detalhado de um sistema real, para determinar como o sistema responderá a mudanças em sua estrutura, ambiente ou condições de contorno (BELHOT, 2001, p.4)

Sendo assim, através das simulações é possível incentivar os alunos a interagir com a máquina e com a turma em geral. Porém, ao nos utilizarmos das simulações virtuais, devemos tomar certos cuidados, como por exemplo a transmissão de conceitos de forma equivocada, banalizando o trabalho estruturado pelo professor bem como a utilização destes objetos de aprendizagem, os quais devem ter seu manuseio facilitado para uma maior apreciação do estudante. Outro fator que deve influenciar a escolha das simulações se refere aos objetivos que se quer atingir, para que se possa prever futuros resultados, alcançáveis ou não. Através destes recursos podemos tornar o Ensino das Ciências mais motivador, dedicando mais tempo à observação, discussão e análise das informações, com isso, cria-se mais oportunidades para a implementação de situações em que se destacam a comunicação e colaboração (SANTOS, 2007, p.1).

Além disso, através das simulações virtuais é possível tornar um ambiente mais criativo e motivador, impulsionando a busca por conhecimentos e uma aprendizagem mais significativa a qual é definida por Moreira (1999):

Aprendizagem Significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. (MOREIRA, 1999 p.151).

Sendo assim, podemos interpretar aprendizagem significativa como, toda e

qualquer informação trabalhada em prol da realidade do indivíduo, interligando saberes pré-existentes com saberes construídos ou em construção, levando-o a um conhecimento com implicações futuras para com seu cotidiano.

2.1.3. TRABALHOS CORRELATOS

Medeiros e Medeiros (2002) em seu trabalho *Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino de Física*, apresentaram um confronto de ideias que expunham limitações e possibilidades de aplicação das simulações, sendo assim, os mesmos defendem aplicações que levem em consideração os conceitos científicos e a construção do conhecimento de forma ampla.

Araujo e Veit (2008) em seu trabalho intitulado *Uma Revisão de Literatura sobre Estudos relativos a Tecnologias Computacionais no Ensino de Física*, o qual teve como objetivo mapear publicações que tratassem sobre o uso de computadores, perceberam uma alta concentração de trabalhos envolvendo as simulações computacionais no ensino de Física, mais precisamente na mecânica.

Na publicação de *Guilhermo et. al. (2005), O Poder das Simulações no Ensino de Hidráulica*, os autores demonstraram as necessidades da utilização de simulações virtuais ao ensinar hidráulica, à engenheiros, através do desenvolvimento de três simulações. Com isso, os autores verificaram que no ensino de conceitos físicos e aliados a aula convencional as simulações computacionais são importantes ferramentas no processo de aprendizagem.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

Este trabalho classifica-se como uma pesquisa do tipo qualitativa, visto que segundo Minayo (2012) “*responde a questões muito particulares*” (MINAYO,2012, P.21). A mesma se desenvolve através do planejamento e aplicação de uma Unidade de Aprendizagem (UA). Além disso, a mesma é classificada como um estudo de caso, pois conforme Gil (2010, P.54) o estudo de *caso “é utilizado no campo das ciências sociais e consiste no estudo de um ou poucos objetos”*, uma vez

que, tem por objetivo estudar o uso de simulações no ensino de ciências a fim de proporcionar uma aprendizagem com significado.

Assim, elaboramos uma Unidade de Aprendizagem (UA), dividida em duas diferentes aulas com diferentes recursos, sobre o tema Efeito Estufa. Ambas as aulas, foram pensadas de forma a utilizar tanto a metodologia expositiva e tradicional como os recursos tecnológicos visando situações em que os estudantes pudessem se posicionar como protagonistas de sua própria aprendizagem e que o professor, neste momento, assumisse o papel de mediador dos conhecimentos ali trabalhados.

Para isto, utilizamos na Unidade de Aprendizagem um planejamento ancorado na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), a qual se encontra dividida em Problematização Inicial, etapa onde se apresentam situações da realidade dos estudantes e que estejam envolvidas na temática a ser trabalhada; Organização do Conhecimento, etapa em que o professor orienta e fornece subsídios para que os estudantes compreendam a temática em si; E, por fim, a Aplicação do Conhecimento que se refere a abordagem do conhecimento adquirido pelo estudante, ou seja, e fechamento desta construção, para que o mesmo possa interligar tais informações com outras tantas presentes no seu cotidiano, seja ele escolar ou em sociedade (DELIZOICOV, et. al. 2002).

A UA foi desenvolvida, no primeiro semestre de 2017, com 20 alunos de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental em uma Escola Pública, no município de Dom Pedrito – RS. Para a coleta de dados foram aplicados Pré e Pós-testes no início e fim das intervenções, a fim de verificar a possível construção de conhecimentos durante as mesmas. Estes testes contam com questões abertas onde os alunos dissertaram sobre o que sabem a respeito do que está sendo questionado.

Além disso, durante as intervenções desenvolveram-se as observações comportamentais dos participantes e demonstrações de aprendizagem por meio de questionamentos e contribuições percebidas através da utilização do computador, além das tarefas realizadas a próprio punho. Tais comportamentos foram levados em consideração e estão presentes nos resultados desta pesquisa. Utilizamos também a Roda de Conversa como um instrumento de coleta de dados, uma vez

que segundo Melo e Cruz (2014), às rodas de conversa permitem *que os participantes expressem, concomitantemente, suas impressões, conceitos, opiniões e concepções sobre o tema proposto, assim como permite trabalhar reflexivamente as manifestações apresentadas pelo grupo* (MELO E CRUZ, 2014, p.32).

A aplicação da UA aconteceu de forma ordenada e receptiva, uma vez que os estudantes demonstravam muito interesse sobre o assunto. Para aplicação da UA, nos detemos a sala de aula desses estudantes, transformando-a em um Laboratório adaptado, uma vez que a escola não mais possui um Laboratório destinado as Práticas de Informática. Assim, foram disponibilizados 12 notebooks, pertencentes a escola e ao aplicador, com acesso a rede de internet, para que estes pudessem fazer uso de simulação computacional. Ressalta-se que dividimos a turma em dois grandes grupos para a execução da tarefa, devido ao pequeno número de computadores disponíveis.

Neste caso, a pesquisadora fez parte do contexto, uma vez que construiu e aplicou as unidades de aprendizagem. Na tabela abaixo se apresenta o planejamento da Unidade de Aprendizagem sobre a temática do Efeito Estufa. Veja a figura 1.

Figura 1 - Planejamento da Unidade de Aprendizagem

PLANO DE AULA		
DADOS DE IDENTIFICAÇÃO		
Acadêmica de Pós-Graduação: Diovana Santos dos Santos		
Orientadora: Ana Bulegon		
Disciplina: Ciências	Ano: 6º Ano	Nº de alunos: 20 Alunos
Escola: E.M.E.F de Dom Pedrito-RS	Aplicação: 23 e 24 de maio de 2017	
Tema Abordado: Efeito Estufa Contexto: Alunos ainda não tiveram o Conteúdo.		
OBJETIVOS		
Geral:	Específicos:	
-Compreender o fenômeno natural intitulado Efeito Estufa, bem como suas causas e consequências.	-Obter os conhecimentos básicos a respeito do tema servindo de introdução para as aulas seguintes.	
CONTEÚDOS		
Conceituais:	Procedimentais:	Atitudinais:

-Definição de Efeito Estufa	-Conceituar a temática do Efeito Estufa; -Identificar as causas do fenômeno; -Apontar as consequências deste efeito acelerado na vida terrestre; -Simular o Efeito Estufa em condições normais e aceleradas;	- Conhecer as causas e consequências do Efeito Estufa presentes no cotidiano. - Conscientizar a sociedade sobre a gravidade deste problema;
METODOLOGIA		
Aula 01 - 23/05 Das 07h50min às 09h20min (2 período 45 min.)		
Momento	Atividade	Recursos
[1] Problematização Inicial	Pré-teste; Abordagem oral do tema que a ser trabalhado;	-Material didático impresso -Projektor de slides
[2] Organização do Conhecimento	-Apresentação do simulador e do roteiro de simulação; -Solicitação atividade;	-Material didático impresso - Simulação virtual
[3] Aplicação do Conhecimento	-Roda de Conversa;	
Aula 02 - 24/05 Das 10h30min às 11h15min (1 período 45 min.)		
[1] Problematização Inicial	- Apresentação do Vídeo;	-Projektor de Slides -Caixa de som;
[2] Organização do Conhecimento	- Entrega de material impresso para realização de atividades;	-Material Didático Impresso;
[3] Aplicação do Conhecimento	- Pós - Teste;	-Material Didático Impresso;

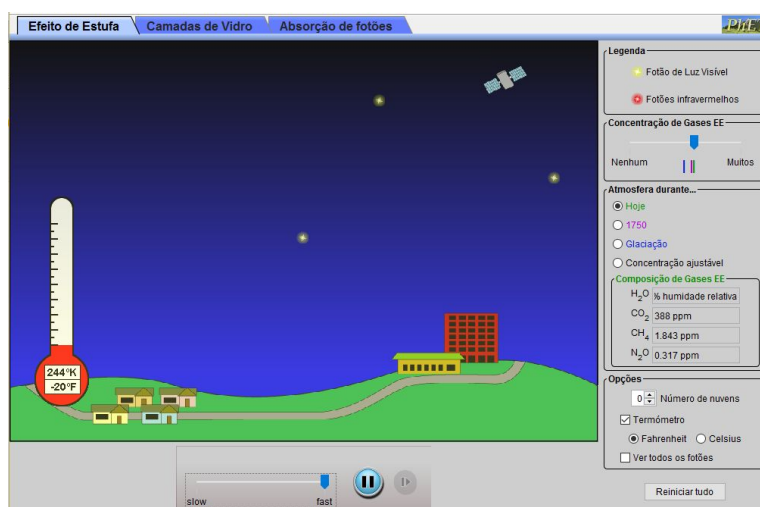
Fonte: A Autora (2017)

No primeiro momento após a apresentação do trabalho foi entregue um pré-teste para que os estudantes respondessem de acordo com seus conhecimentos, individualmente e sem nenhum tipo de consulta um pré-teste que contou com questões dissertativas e de linguagem simples. Para esta testagem foram disponibilizados em média 10 minutos. Logo após foi realizada uma explanação envolvendo algumas fotografias e questionamentos como, por exemplo: *O porquê do nome Efeito Estufa?, Como ocorre?, É natural ou não?* presentes em uma apresentação de slides. Durante a apresentação, desenvolvida ao longo de 20

minutos, os alunos foram instigados a participarem da aula, colocando suas opiniões ao grande grupo. Para isto foi salientado que não haviam respostas erradas e que a participação de todos era muito importante.

Em seguida foi entregue um roteiro de simulação, para uso da Simulação Virtual intitulada *The Greenhouse Effect*⁴ disponível no repositório *Phet* da Universidade do Colorado, onde constavam as tarefas a serem desenvolvidas durante o tempo aproximado de 40 minutos para utilização da simulação. Enfatiza-se que a escolha desta simulação se deve a apreciação de conceitos científicos presentes de forma correta e a adequação ao tema proposto neste trabalho; ao fácil manuseio do simulador e por ser encontrado de forma gratuita o que favorece o trabalho do professor. Na figura 2, a tela inicial da Simulação.

FIGURA 2 - Tela Inicial da Simulação *The Greenhouse Effect*.



FONTE: Repositório *Phet* - Universidade do Colorado (2017)

O roteiro seguia certos passos indo do nível fácil (adaptação) até o mais difícil onde os estudantes deveriam utilizar o simulador com autonomia. Neste momento, logo após a realização do roteiro, os alunos foram instigados a se apropriar das simulações testando seus conhecimentos e de seus colegas, em forma de brincadeira, ou seja, assim como em jogos eles se apropriaram da situação simulando diferentes realidades. Dando continuidade à aula, os alunos, sentados em duplas, realizaram a leitura dinâmica de um texto, tendo em vista a acomodação dos conhecimentos em construção através do simulador. Por fim, nos reunimos em uma

4 Disponível em: <<https://phet.colorado.edu/pt/simulation/legacy/greenhouse>>

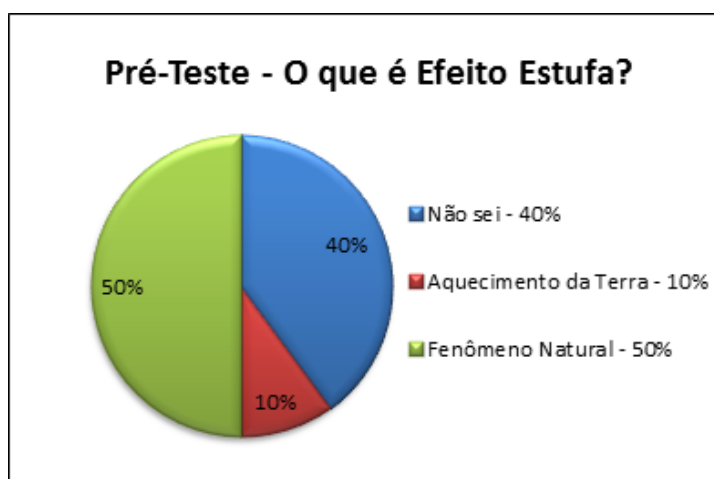
roda de conversa, para debater as informações trabalhadas em sala, onde todos tiveram a oportunidade de relacionar nosso cotidiano com as implicações do Efeito Estufa, o que fazemos para agravá-lo, de que maneira este Efeito influencia nossas vidas e o que podemos fazer para auxiliar no controle do mesmo.

Na segunda intervenção, começamos a aula retomando as informações trabalhadas no dia anterior com o intuito de verificar a construção dos conhecimentos pelos estudantes. Logo após apresentamos um vídeo intitulado, *Aquecimento Global e Efeito Estufa*,⁵ com aproximadamente 12 minutos, que tratou das implicações do Efeito Estufa em ritmo acelerado na vida terrestre, demonstrando possíveis acontecimentos futuros. Após o vídeo, foram distribuídas atividades de fixação de conhecimentos. Por fim, foi aplicado o Pós-teste que contou com as mesmas questões do pré-teste com o intuito de evidenciar os conhecimentos construídos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através dos momentos determinados pela Unidade de Aprendizagem, angariamos diferentes resultados percebidos pela aplicação dos pré e pós-testes, atividades em sala, simulação virtual e roda de conversa. A partir dos Pré e Pós-testes, angariamos os seguintes resultados. Veja a figura 3.

FIGURA 3 - Pré-teste.



Fonte: A Autora (2017)

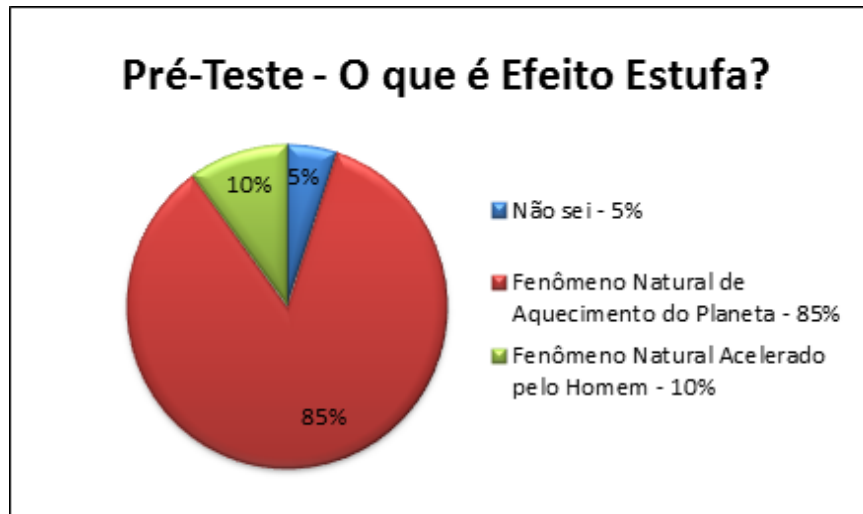
⁵Disponível em: < <https://youtu.be/7Y-293sLhNY> >

Este gráfico se refere a testagem aplicada anteriormente a UA, ou seja, a presente testagem visava verificar o conhecimento prévio dos alunos em relação à temática do Efeito Estufa. Através deste podemos verificar que 10% dos estudantes acreditavam que o Efeito Estufa é o Aquecimento da Terra; 50% acreditava ser um fenômeno natural e 10% dizia não saber do que se tratava.

Posteriormente a oficina (re) aplicamos a testagem com as mesmas questões. Percebe-se que houve um aumento na porcentagem de alunos que atingiram a construção de algum conhecimento relacionado ao Efeito Estufa e seu significado conceitual, uma vez que 85% disse ser um Fenômeno Natural de Aquecimento do Planeta; 10% relata que é um Fenômeno Natural acelerado pelo homem; e 5% ainda descreveu não saber do que se tratava.

Os resultados se apresentam no gráfico a seguir. Veja a figura 4.

FIGURA 4 - Pós-teste



Fonte: A Autora (2017)

Neste momento ficou evidente que os estudantes começaram a ter uma percepção diferenciada do que se tratava o assunto. Não dominaram o assunto por completo, mas, deram início a construção de novas perspectivas.

Quanto à aplicação da simulação virtual, percebemos a curiosidade gerada nos alunos em trabalhar com um simulador, além disso, ficou nítida a euforia quando

os mesmos descobriram que iriam realizar um trabalho, passo a passo, juntamente com os colegas, podendo haver uma troca de informações entre os mesmos, sem interferência do professor na atividade. Na aplicação, o roteiro sugeriu etapas a serem cumpridas, indo do nível fácil (adaptação), até o mais difícil onde os estudantes deveriam utilizar o simulador com autonomia, desafiando seus conhecimentos e percepções. Nesta atividade os alunos mantiveram-se interessados por um período superior a trinta minutos, e os aplicadores deram seguimento a oficina com ressalva dos estudantes.

Acredita-se que neste momento os alunos estavam construindo sua aprendizagem através de um objeto pouco utilizado em suas práticas o que veio a captivá-los sobre o assunto ocasionando um maior interesse sobre a temática. Além disso, percebeu-se a curiosidade dos estudantes pela simulação ao serem questionados se haveriam outros simuladores a fim de que eles pudessem utilizar em outros momentos e não somente em sala. A partir daí disponibilizamos a eles o endereço eletrônico do repositório PHET.

Após aplicação da simulação realizamos uma conversa informal revendo dificuldades e conceitos estudados ali. Neste momento algumas dúvidas surgiram, as quais puderam ser sanadas ou até mesmo elencadas para uma posterior explicação ao longo da oficina, pelos próprios estudantes. Ressalta-se que os estudantes em sua totalidade (100%) já haviam manuseado um computador seja para pesquisas escolares ou acesso a redes sociais e jogos, destes (16%) possuem acesso a rede de internet em casa seja por computadores, tabletes, ou celulares, porém, (15%) demonstrou certa dificuldade relacionada à utilização da simulação, apesar do roteiro, uma vez que este ambiente era desconhecido para a maioria dos alunos.

Na segunda intervenção, realizamos uma tentativa de resgatar os conhecimentos trabalhados na prática anterior, nos surpreendendo com as

explicações técnicas a respeito do Efeito Estufa e seu mecanismo de ação. Como exemplo, ressaltamos a fala de um estudante ao dizer que *O Efeito Estufa é um fenômeno natural, acelerado pelo homem, que serve para manter a temperatura necessária para que haja vida na terra* (J.P, aluno do 6º ano).

Outro fator evidente foi o interesse em descobrir quais os próximos passos da intervenção com questionamentos como: O que vamos fazer hoje?, Vamos utilizar tecnologia de novo?, Prof., tem mais simulador?. Estes questionamentos nos motivam a sempre procurar novas práticas para a sala de aula, gerando no aluno prazer pela aprendizagem e motivação para os estudos. Logo após a apresentação do vídeo, foram distribuídas atividades de fixação, para que fossem realizadas, em duplas ou trios, com o intuito de haver uma troca de informações entre os alunos. Com isso, podemos verificar que um colega corrigia o erro do outro havendo um diálogo a respeito da temática o que podemos relatar como um avanço da turma desde a primeira intervenção.

Para encerrar a oficina aconteceu a Roda de Conversa, onde os alunos realizaram relatos sobre a temática unindo os conhecimentos da primeira e da segunda intervenção. Durante a Roda de Conversa, ficou nítida na fala de uma estudante, surpresa ao perceber que a luz e o computador que ela não desliga prejudicam o meio ambiente e sua própria vida, colaborando com o aquecimento do planeta. O lixo que não é separado para a coleta ou que é jogado em via pública colabora para as cheias que acontecem anualmente na cidade causando as enchentes e com elas os entupimentos de bueiros e encanamentos, deixando muitos moradores vizinhos à escola desabrigados, inclusive os próprios alunos, alguns deles participantes desta intervenção.

Por fim, (re) aplicamos o Pré-teste, agora intitulado pós-teste, que contou com as mesmas questões do pré-teste com o intuito de evidenciar os conhecimentos construídos.

5 CONCLUSÃO

Com a aplicação da Unidade de Aprendizagem, utilizando o simulador, percebeu-se que ao utilizarmos as tecnologias em sala torna-se simples cativar os estudantes desenvolvendo o interesse pela temática a ser trabalhada, pois, nesta experiência em sala de aula, durante a realização da pesquisa, percebemos que os estudantes mantiveram-se motivados e engajados no trabalho, participando e discutindo informações através do diálogo em grupo. Com esta prática percebemos que através de um processo mais amplo de aprendizagem, envolvendo diferentes recursos, levamos os estudantes a pensar sobre suas ações e a influência das mesmas para com a sociedade, transportando-os a outras realidades e ligando tais realidades a realidade da sua comunidade. Além disso, podemos dizer que através das tecnologias podemos levar os estudantes ao encontro do conhecimento, buscando por si próprios sanar suas dificuldades, mantendo a ordem e a organização da turma, uma vez que ao se interessarem pela temática os mesmos se interessam em trabalhá-la, tanto individualmente quanto em conjunto com os colegas.

Quanto a aplicação das simulações virtuais, ressalta-se a necessidade de que a mesma esteja presente no planejamento do professor e de acordo com a temática a ser trabalhada, para assim auxiliar no alcance dos objetivos, uma vez que através da UA, percebemos que o uso de tecnologias em sala é algo que cativa os alunos, transportando-os a outras dimensões e intensificando o interesse pela aprendizagem. Assim, fica explícita a necessidade de um roteiro prévio de utilização, mesmo que oral ou previamente combinado, eliminando possíveis erros que acabam por dispersar o aluno no desenvolvimento da temática ou desmotivá-lo pela necessidade de correção a todo o momento ou pelo produto final inválido. Além disso, o professor deve testar e desenvolver o que se quer simular previamente, verificando se existe a possibilidade de alcançar os objetivos que se quer e se este auxiliará na construção de conhecimento pelos alunos.

Para esta aplicação nós, enquanto professor, mantivemos o papel de um mediador de conhecimento, auxiliando sempre e somente quando solicitado, deixando o aluno se aventurar e navegar no simulador para que houvesse uma

maior familiaridade possibilitando assim, outras intervenções, como está futuramente. Enquanto professor, recebemos esta experiência como um presente, pois não estava programado que os alunos recebessem com tanta atenção, ligando a realidade da comunidade que sofre constantemente com as cheias do Rio Santa Maria, que banha a zona urbana do município, com a temática trabalhada em sala de aula. Diante de todo o descrito acredita-se que temos material para continuar trabalhando mais profundamente o Efeito Estufa e suas implicações na vida da terra de modo a satisfazer diferentes curiosidades.

Por fim, concluímos que ao apresentarmos aos alunos uma aula que faz uso de diferentes recursos didáticos, ou seja, como objetos de aprendizagem do tipo vídeo, simulação, texto, outros, estaremos promovendo maiores estímulos e em consequência ampliando a possibilidade de uma aprendizagem mais concreta, completa e real. Além disso, os simuladores promovem uma visão facilitada, dos conceitos básicos e abstratos, levando os alunos a concluir e compreender o que se passa na esfera não vista a olho nu que por diversas vezes acarreta nos problemas vivenciados em sua comunidade.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, R. C.; LEITE, S. Q. M.. Uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem como Estratégia Educacional Complementar de Ensino de Ciências. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, n. 2, 2008.

ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A.; Uma Revisão da Literatura sobre Estudos Relativos a Tecnologias Computacionais no Ensino de Física. **RBPEC - Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.4, n.3, 2004.

BULEGON, A. M.; **Contribuições dos Objetos de Aprendizagem, no Ensino de Física, para o Desenvolvimento do Pensamento Crítico e da Aprendizagem Significativa**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, 2011.

COSCARELLI, C. V. (org.). **Tecnologias para aprender**. São Paulo: Parábola Editorial, 2016.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DESLANDES, S. F.; GOMES, R.; e MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

FERNANDES, E. **A tecnologia precisa estar presente na sala de aula**. 2014
Disponível em:

<<http://educarparacrescer.abril.com.br/gestao-escolar/tecnologia-na-escola-618016.shtm>>. Acesso em: 20 dez. 2016.

FERREIRA, V. F. As tecnologias Interativas no Ensino. **Química Nova**, v. 21, n. 6, p. 780-786, 1998.

GIL, A. C.. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2010.

GUILHERMO, O. E. P.; TAROUCO, L. M. R.; ENDRES, L. A. M. O Poder das Simulações no Ensino de Hidráulica. **Cinted-UFRGS, Novas Tecnologias na Educação**, v.3, nº1, 2005.

HECKLER, V.; SARAIVA, M. de F. O.; FILHO, K. de S. O.. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino aprendizagem de óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 267-273, 2007.

MEDEIROS, A. e MEDEIROS, C.F. Possibilidades e Limitações das Simulações Computacionais no Ensino da Física. **Revista Brasileira do Ensino de Física**, v. 24, n. 2, 2002.

MEDEIROS DOS SANTOS, R.; COSTA, L. A. da.; RAMOS, M. A. S.. A realidade do uso das TICs na sala de aula em uma escola de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Renote - Novas Tecnologias na Educação**, v. 14, n. 2, 2016.

MELO, M. C. H. de; CRUZ, G. de C. **Roda De Conversa: Uma Proposta Metodológica Para A Construção De Um Espaço De Diálogo No Ensino Médio. Imagens da Educação**, v. 4, n. 2, p. 31-39, 2014.

MORAN, J. M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias**. Disponível em: <<http://www.portal.educacao.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espaco-virtual/espaco-edu-com-tec/artigos/ensino%20e%20aprendizagem%20inovadores%20com%20tecnologias.pdf>>. Acesso em: 26/12/2016

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.

MORIN, E. **Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez/UNESCO, 2001.

MOURA, A. **Geração Móvel: um ambiente de aprendizagem suportado por tecnologias móveis para a “Geração Polegar”**. Disponível em: [https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10056/1/Moura%20\(2009\)%20Challenges.pdf](https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/10056/1/Moura%20(2009)%20Challenges.pdf). Acesso em: 01 dez. 2016

PRENSKY, M. **Digital Natives, Digital Immigrants**. MCB University Press, 2001. Disponível em: <goo.gl/EFGRwL> Acesso em: 6 maio 2017.

REGISTRO, E. L., SCAPIN, R. H. e MARENGA Jr., E.. Uma proposta de integração da Internet ao Ensino de Física do Curso Médio das escolas da rede pública. In: VI CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, [S.I.], [s.d.].

ANAIS. Disponível em:
<http://www.abed.org.br/antiga/htdocs/paper_visem/rafael_scapin/rafael_scapin.htm
>. Acesso em: 20 abr. 2017.

ROJO, R. Pedagogia dos multiletramentos. In: ROJO, R.; MOURA, E. (Org.) **Multiletramentos na Escola**. São Paulo: Parábola Editorial, 2012, p. 11-31.

PETITTO, S. **Projetos de Trabalho em Informática: Desenvolvendo Competências**. Campinas: Papyrus, 2003.

SANTOS, R.I de S.; LOPES, R. P.; FEITOSA, E.. Uso de experimentos virtuais no ensino de Física. In: **8º Congresso de Extensão Universitária da UNESP, 2015**. Disponível em:
<<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/142736/ISSN2176-9761-2015-01-05-santos-lopes.pdf;sequence=1>> Acesso em: 08 jun. 2017

SOUZA, J. A. de.; DANDOLINI, G. A.. Utilizando Simulação Computacional como Estratégia de Ensino: Estudo de Caso. **RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 7, n. 1, 2009, p. 1-9.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZAVASKI, E.. **Do Real ao Virtual: Novas possibilidades das práticas pedagógicas nos laboratórios de informática**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre, 2005.