

EXPERIMENTAÇÃO: UMA MANEIRA DE ENSINAR E SENSIBILIZAR OS ALUNOS SOBRE A QUESTÃO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

FERREIRA, Lucas

FERREIRA, Ronaldo Adriano

SANTOS, Daniely Dos

VANIN, Adriana Biasi

Resumo

O conhecimento aprofundado da Química tem proporcionado, ao longo dos anos, a compreensão dos impactos ambientais decorrentes das ações antrópicas, ao mesmo tempo em que, tem proporcionado significativos progressos na tecnologia, combate à degradação ambiental e melhoria na vida dos seres humanos. O objetivo da presente pesquisa foi sensibilizar os alunos sobre a questão da poluição atmosférica através da experimentação. Para a execução do presente estudo realizou-se experimentos que demonstraram a contribuição da poluição atmosférica na potencialização do efeito estufa. Pode-se concluir que através da experimentação ficou claro para os educandos que o efeito estufa é algo benéfico, porém quando não respeitado o limite de emissões gasosas acarretará serios problemas para todos. Através do trabalho também foi possível observar o quão pertinente e importante se faz o uso da metodologia de ensino baseada na experimentação. Esse método torna a aula atrativa e aguça a curiosidade dos educandos, além de tornar o aprendizado claro e menos abstrato.

Palavras-chave: química, efeito estufa, poluição, experimentação.

1 INTRODUÇÃO

O homem e a natureza pertencem ao um mesmo ecossistema, no entanto, por possuir habilidades diferenciadas, o ser humano se coloca em

um patamar superior as outras espécies do mesmo habitat. A necessidade de interação com a natureza é forçada pela dependência no sentido de sobrevivência, e com o amplo desenvolvimento das ciências e das tecnologias a fim de suprir as necessidades da população crescente, cada vez mais o comportamento da sociedade vai em contramão ao conceito de Sustentabilidade, contribuindo com a escassez dos recursos naturais.

O conhecimento aprofundado da Química tem proporcionado, ao longo dos anos, a compreensão dos impactos ambientais decorrentes das ações antrópicas, ao mesmo tempo que, tem proporcionado significativos progressos na tecnologia e combate à degradação ambiental e melhoria na vida dos seres humanos. A química é conhecida na maioria das vezes pelos aspectos em termos de poluição, gerada por diversos meios: desastres ambientais, poluição atmosférica e, entre outros, o envenenamento da fauna e flora por agrotóxicos. Tais fatos ofuscam os avanços e a importância do conhecimento químico adquirido durante a evolução da sociedade.

Diante desse contexto justifica-se a necessidade de conscientizar para o desenvolvimento sustentável e condizente com a realidade da rápida evolução tecnológica. Explorar essa evolução de maneira consciente, com o intuito de suprir as necessidades da geração atual, permitindo que as gerações futuras também supram as suas necessidades (Relatório Nosso Futuro Comum, 1987).

Quando aborda-se um assunto de tamanha importância para toda humanidade busca-se explorar todas as formas de construir junto aos educandos um conhecimento que desenvolva nos alunos não só a sensibilização e o senso crítico, mas também que os desafie a serem e construir um futuro melhor e mais sustentável. Através desse pensamento a utilização da metodologia de experimentação é algo imprescindível dentro do ensino da química, por que além de aguçar a curiosidade ela colabora de forma materializada e efetiva na construção do conhecimento.

Diante da problemática apresentada, o presente artigo busca desenvolver e avaliar uma maneira de ensinar e sensibilizar os alunos, conceitos de química, através da utilização de experimentos que abordem

a poluição atmosférica, com o intuito de contribuir não somente com a construção do conhecimento, mas também, com o desenvolvimento de uma cultura voltada à atitude sustentável.

2 DESENVOLVIMENTO

Desde os primórdios da civilização que o homem explora a natureza em busca de alimentos e matéria prima para suprir suas necessidades diversas. A exploração de forma crescente e desordenada vem causando sérios problemas ao meio ambiente. A espécie humana causa muitos prejuízos na natureza, enquanto outras espécies causam modificações quase sempre não destruindo o equilíbrio ecológico, as modificações causadas pelos seres humanos, desequilibra o ecossistema, e ameaça sua própria existência (PÁDUA, 2004).

Segundo o INSTITUTO RÃ-BUGIO para Conservação da Biodiversidade de Jaraguá do Sul SC (2015), a poluição atmosférica dos últimos anos tem tornado a camada de gases mais espessa. Esta camada retém a radiação dos raios solares, impede a dispersão da energia luminosa que vem do sol e que aquece e ilumina o planeta Terra. Muitos desses gases são produzidos naturalmente, como por exemplo, digestão de matéria orgânica, de erupções de vulcões. O efeito causado pelo espessamento desses gases é semelhante a uma estufa para cultivo de plantas, o que deu origem ao nome. O efeito estufa visto dessa forma nos remete a pensar que ele seja o grande vilão da atualidade, porém ele é extremamente necessário para existência da vida na terra. O efeito estufa é um fenômeno natural que serve para manter a temperatura térmica média da terra em 15 °C (MEDEIROS, 2005 p. 37).

Segundo Medeiros (2005) parte dos raios provenientes do sol são absorvidos em forma de calor e mantêm a temperatura do planeta Terra, enquanto outra parte é refletida para o espaço como radiação infravermelha. Isso acontece por causa da ação da camada de gases que tem o planeta, os gases estufa, que agem como isolantes com a

capacidade de absorver parte da energia irradiada e de reter o calor na atmosfera, formando uma espécie de manta em torno do planeta Terra.

O grande problema é que o crescimento das indústrias, aumenta também a emissão dos gases poluidores que potencializam o efeito estufa, ou seja, quanto mais gases lançamos na atmosfera mais poluímos o meio ambiente e conseqüentemente maior será a camada gasosa o que acaba retendo maior quantidade dos raios solares gerando o aquecimento da atmosfera.

Segundo Vela (2016) o aquecimento da atmosfera também é caracterizado como aquecimento global, que é o aumento das temperaturas médias dos oceanos e da atmosfera. Que tem com principal causa, o desenvolvimento acelerado da sociedade, com altíssimos índices de queima de combustíveis fósseis para produção de energia, além de outras atividades humanas que liberam gases de efeito estufa.

Os gases são resultantes, entre outros, de processos de combustão realizados com a função principal de obter energia calorífica utilizada diretamente na realização de processos ou, transformada posteriormente em energia mecânica e elétrica, necessárias nos processos industriais. Os principais produtos de combustão são: dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), óxido de enxofre (SO₂) e hidrocarbonetos (HC).

Segundo Moreira (2007, apud DRUMM et al., 2014), a poluição atmosférica pode causar danos à saúde dos seres humanos. Sérios problemas de podem ocorrer com o aumento da concentração de poluentes do ar quando não são dispersos adequadamente pela ação meteorológica. Os principais poluentes emitidos pela queima de combustíveis fósseis e seus efeitos na saúde humana são apresentados no Quadro 1.

Entre os danos ao ambiente e à saúde humana, a emissão desses poluentes causa o aumento de problemas respiratórios e circulatórios com conseqüente perda do bem estar da população, além do efeito estufa e do aquecimento global (AZUAGA, 2000).

O que pode ser feito é proporcionar debates em salas de aulas como forma de conscientização dos estudantes. O professor como mediador, deve esgotar as possibilidades de conseguir fazer com que seus alunos alcancem o objetivo e a experimentação pode assumir um papel importante, facilitando a aprendizagem.

A conscientização ambiental vem surgindo desde o crescimento populacional da idade média e se intensificou a partir da revolução industrial. Um marco importante foi a segunda guerra mundial que desencadeou uma série de preocupações. Diante desses fatos surgiram as primeiras ONGs (organizações não governamentais) que começaram movimentos em prol dos cuidados com o meio ambiente. Esses movimentos acabaram forçando a ONU a organizar a primeira Conferência das Nações Unidas no ano de 1972. Essa conferência ficou conhecida como Conferência de Estocolmo a qual trouxe algumas direções a serem observadas. Um exemplo é o item 2 que diz: a proteção e o melhoramento do meio ambiente humano é uma questão fundamental que afeta o bem-estar dos povos e o desenvolvimento econômico do mundo inteiro, um desejo urgente dos povos de todo o mundo e um dever de todos os governos (SANTA CATARINA, 1992. p.1).

Desde então vem surgindo uma série de outras conferências que tem como finalidade principal proteger, educar e orientar sobre os cuidados e como podemos preservar o meio ambiente, como por exemplo a conferência do Rio de Janeiro em 1992. A agenda 21 traz algumas das diretrizes importantes como as dimensões econômicas e sociais que trata das relações entre meio ambiente e pobreza, saúde, comércio, dívida externa, consumo e população assim como a conservação e administração de recursos que trata das maneiras de gerenciar recursos físicos para garantir o desenvolvimento sustentável. Também orienta quanto ao fortalecimento dos grupos sociais e dos meios de implementação (SANTA CATARINA, 1992.)

Esses são alguns exemplos de conferências e documentos que vem surgindo diante da necessidade de se pensar nas próximas gerações e quais

as atitudes e ações que podemos desenvolver diante do cenário do crescimento populacional e industrial.

A educação ambiental em uma perspectiva escolar veio surgindo a partir de 1977 com a Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental de Tbilisi, realizada no Município da Geórgia (ex-União Soviética).

No entanto a obrigatoriedade da educação ambiental das escolas veio somente com a aprovação da Lei 9.795/99 que normatiza a educação ambiental nas instituições de ensino. A Lei 9.795/99 estabelece que a Educação Ambiental deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, respeitando em suas diretrizes nacionais aquelas a serem complementadas discricionariamente pelos estabelecimentos de ensino (artigo 26 da LDB) com uma parte diversificada exigida pelas características regionais e locais, conforme preceitua o princípio citado no 4º, inciso VII da Lei 9.795/99, que valoriza a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais e nacionais, e o artigo 8º, incisos IV e V que incentivam a busca de alternativas curriculares e metodológicas na capacitação da área ambiental e as iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo (SANTA CATARINA, 1999 p. 09).

A lei também prevê que os profissionais da educação recebam qualificação necessária para orientar e trabalhar em sala de aula os conteúdos voltados a educação ambiental. Sobre a formação inicial de professores, a Lei 9.795/99 preceitua, em seu artigo 11, que “a dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas”. Para tanto, a Lei faculta a inserção de disciplina específica de Educação Ambiental apenas para os “cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da Educação Ambiental, quando se fizer necessário” (10, §2º)(SANTA CATARINA, 1999, p. 09).

Em relação ao estudo da química do ensino médio a lei prevê que: a promoção de estudos sobre produção limpa e sustentável, saneamento, controle, sistemas de tratamento e disposição final de resíduos, zoneamento

ambiental, avaliação de impactos ambientais, regime jurídico-ambiental da propriedade urbana e rural, unidades de conservação, espaços territoriais protegidos, fauna, saúde ambiental, gestão da água e dos recursos energéticos, certificações ambientais, economia verde, tributação ambiental e outros temas de relevância socioambiental relacionados à atividade industrial química (SANTA CATARINA, 1999 p. 21).

A educação ambiental é um dos temas citados como imprescindíveis dentro da proposta curricular de Santa Catarina de 2014. O texto aborda questão ampla e necessário se faz os estudos sobre os problemas ambientais que estão sendo enfrentados. Entre os sujeitos da escola e a sua relação com a natureza destaca-se a Educação Ambiental Formal (EAF). A justificativa de uma educação para o ambiente tornou-se imprescindível quando as populações começaram a sofrer os impactos negativos ambientais e sociais como a contaminação do ar, das águas, do solo, desflorestamento, extinção de espécies, violências, ocupações territoriais inadequadas, dentre outros, que serviram de indicadores e alerta para o reconhecimento do papel da educação ambiental na formação e mobilização dos sujeitos, no resgate de valores e na ação social comprometidos com toda forma de vida (Proposta SANTA CATARINA, 2014 p. 63).

Todos esses aparatos legais norteiam a base da educação voltando a ressaltar a importância dos estudos voltados ao meio ambiente. A nova Proposta Curricular de Santa Catarina trás no seu texto a importância dos estudos por área do conhecimento, o que enfatiza a importância do estudo integrado entre as disciplinas. Entendesse que para conhecimento completo o discente precisa entender as várias partes que compõe objeto de estudo para que assim aconteça a construção do conhecimento.

Na perspectiva de estudar o meio ambiente ele necessita entender que quando poluímos um ambiente estamos transformando tudo a nossa volta. Para que aconteça de fato a formação integrada é preciso que os componentes curriculares trabalhem de forma interdisciplinar contemplando todos conceitos por de trás de um conceito.

Para trabalhar a questão da sustentabilidade e dos cuidados com o meio ambiente é requerido um planejamento conjunto entre as áreas do conhecimento. Não é possível falar de poluição sem citar os contextos históricos envolvidos nesse processo, da mesma forma as mutações da fauna e da flora que a ciência e a biologia abordam com mais ênfase, por outro lado tem as questões sociais, custos, saúde, tempo e espaço áreas que a matemática, sociologia e geografia trabalham de forma mais expressiva. No entanto seria impossível trabalhar um assunto de tanta importância sem citar os conhecimentos advindos da química, ciência que estuda a composição e estruturação de tudo que existe.

A construção do conhecimento se dá através da materialização dos conceitos, como por exemplo o aluno ter aula prática que demonstre quais os prejuízos que causamos todos os dias para o meio ambiente. Quantidade de lixo que produzimos, os tipos de contaminantes que são jogados nos rios, lagos, solo e ar, quais os prejuízos para nossa saúde e bem estar além dos danos que virão a longo prazo.

2.1 METODOLOGIA

O presente artigo baseou-se no tipo de pesquisa de campo, pois se caracteriza pelas investigações em que, além da pesquisa bibliográfica e documental, se realiza coleta de dados junto a pessoas, com o recurso de diferentes tipos de pesquisa.

Para a execução do presente estudo realizou-se experimentos que demonstraram a contribuição da poluição atmosférica na potencialização do fenômeno do efeito estufa. O experimento constituiu-se em uma maquete, que permitiu em dois ambientes distintos, o controle da temperatura e a representação da biodiversidade com e sem a ação do homem. A interação com os educandos aconteceu em três etapas a fim de coletar dados para a pesquisa: na primeira etapa buscou-se saber o que eles percebem de diferença entre os dois ambientes representados na maquete, na segunda etapa os conhecimentos e importância do efeito estufa foram

expostos e na terceira etapa possibilitou-se a conscientização á cerca da poluição atmosférica.

Para a realização das atividades propostas foi utilizado também um aplicativo gráfico (Figuras 01, 02 e 03) que simularam o aumento de temperatura em diferentes momentos no decorrer da história, como consequência do aumento de poluentes jogados na atmosfera.

Após a realização das atividades, questões relacionadas ao tema foram aplicadas. Os resultados são apresentados em forma de gráfico e discutidos.

3.1 RESULTADOS E DISCUÇÕES

Pode-se concluir que através da experimentação ficou claro para os educandos que o efeito estufa é algo benéfico, porém o que faz com que ele se torne algo ruim para as mais variadas espécies residentes no planeta é a potencialização destes gases na atmosfera, a chamada poluição do ar, o que acaba retendo calor e elevando as temperaturas do planeta. A missão crescente dos gases estufa vem aumentando a parcela desses gases na atmosfera e, com isso diminui a parcela de oxigênio, causando a poluição atmosférica, problema presente principalmente nas grandes cidades e responsável por inúmeras doenças respiratórias e pela queda da qualidade de vida (ALBUQUERQUE, 2007, p.68).

O desequilíbrio do ciclo natural acaba causando alterações no efeito estufa, pois uma maior quantidade de CO₂ na atmosfera retém mais calor e, conseqüentemente, gera um aumento da temperatura global (BRAGA, 2006, p.66). Este aumento das temperaturas ocorre porque os raios ultravioletas que passam pela camada desses gases e chegam à superfície da terra. Uma parte é absorvida e outras são refletidas, porém com uma camada, além do normal, de gases estufa oriundas da potencialização destes gases, é absorvida por eles ocorrendo o aumento da temperatura, é o chamado Aquecimento global, que é o grande vilão e ruim. Com isso acaba ocorrendo derretimento dos gelos das calotas polares, o que acaba desencadeando extinção de várias espécies residentes nesta região.

Neste sentido Lucci et al. (2005, p.28) diz que no mundo contemporâneo, nenhum elemento da natureza ficou imune à interferência das atividades humanas. A constatação de certos problemas ambientais, como efeito estufa, a destruição da camada de ozônio, a devastação das matas, a perda da biodiversidade, entre outros, comprova a dimensão global dessa interferência. Diante desse quadro, o ser humano se vê desafiado a encontrar caminhos alternativos para o desenvolvimento econômico e social, os quais alterem os atuais padrões de interferência na natureza.

Por fim os educandos perceberam que o aumento na concentração dos gases estufa na atmosfera é causado pelas indústrias, queimadas, queima de combustíveis fósseis principalmente, lixões e a digestão dos bovinos que produz gás metano.

A avaliação demonstrada no gráfico 01 (em anexo) demonstra que o resultado foi positivo diante do esperado no estudo proposto.

3 CONCLUSÃO

Através da presente pesquisa também foi possível observar o quão pertinente e importante se faz o uso da metodologia de ensino da experimentação. Esse método torna rico, atrativo e aguça a curiosidade dos educandos, além de atuar de forma clara e materializada o aprendizado. O que se explica através das teorias e dos livros pode ser experimentado de forma simples porém muito efetiva. Ensinar ou transmitir conhecimentos não é uma tarefa fácil e requer muito estudo e análise por parte dos educadores, quando se trata do estudo da química a experimentação se faz imprescindível para que haja efetividade e sucesso nos objetivos das aulas.

Diante do estudo é possível concluir que houve êxito no desenvolvimento do trabalho, visto que tanto na avaliação qualitativa quanto no quantitativo (Gráfico 01 em anexo) é perceptível um resultado relevante. O que permite concluir que os educadores devem buscar ao máximo aproximar os alunos da realidade dos fatos para conseguir um êxito

maior frente a construção do conhecimento. Nesse contexto é importante salientar a importância que a experimentação tem para efetividade do ensino na química.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE Bruno P. As relações entre o homem e a natureza e a crise sócio-ambiental. Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Rio de Janeiro, 2007.

AZUAGA, Denise. Danos ambientais causados por veículos leves no Brasil. Tese de mestrado em Engenharia – UFRJ, Rio de Janeiro, 2000.

BRAGA, Benedito, et al. Introdução à Engenharia Ambiental: o desafio do desenvolvimento sustentável. Editora Pearson Prentice Hall. 2.ed. São Paulo, 2006.

BRASIL. Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República. Comunicados do Ipea: Poluição veicular atmosférica. Brasília. IPEA, 2011, p.5.

CONFERÊNCIA das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Agenda 21. Disponível em: <http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>. Acesso 29 nov. 2016.

Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Nosso futuro comum. Disponível em: <http://www.onu.org.br/rio20/documentos/> acesso em 06 dez. 2016

LUCCI, Elian Alabi. BRANCO, Anselmo Lazaro. MENDONÇA. Cláudio. Geografia Geral e do Brasil – Ensino Médio. 3ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

MEDEIROS, Sófocles Borba de. Química Ambiental. 3 ed. Revista e ampliada. Recife, 2005, 122 p. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/samueloliveira/disciplinas/quimicaambiental/apostilas-e-outros-materiais/livro-de-quimica-ambiental> . Acesso 07 dez. 2016.

MOREIRA O. C. L, 2007 In: DRUMM ET AL. Poluição atmosférica proveniente da queima de combustíveis derivados do petróleo em veículos automotores. Santa Maria Revista Eletronica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - REGET e-ISSN 2236 1170 - V. 18 n. 1 Abr 2014, p. 66-78.

NEVES, Roberta. Poluição do ar. Disponível em: <<http://educacao.globo.com/biologia/assunto/ecologia/poluicao-do-ar.html>> Acesso em: 11 de novembro de 2016.

PÁDUA, José Augusto; LAGO, Antônio. O que é ecologia. Editora Brasiliense: Coleção Primeiros Passos. São Paulo, 2004.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia. Proposta Curricular de Santa Catarina 2014. Disponível em: http://www.propostacurricular.sed.sc.gov.br/site/Proposta_Curricular_final.pdf .Acesso em 15 out. 2016.

PHET interactive simulations, University of Colorado Boulder. O Efeito Estufa. Disponível em: . Acesso em 10 set. 2016.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao13.pdf>. Acesso em 22 out. 2016.

VELA João M. Aquecimento Global. Disponível em: <http://www.infoescola.com/geografia/aquecimento-global/>. Acesso em 7 nov. 2016.

Sobre o(s) autor(es)

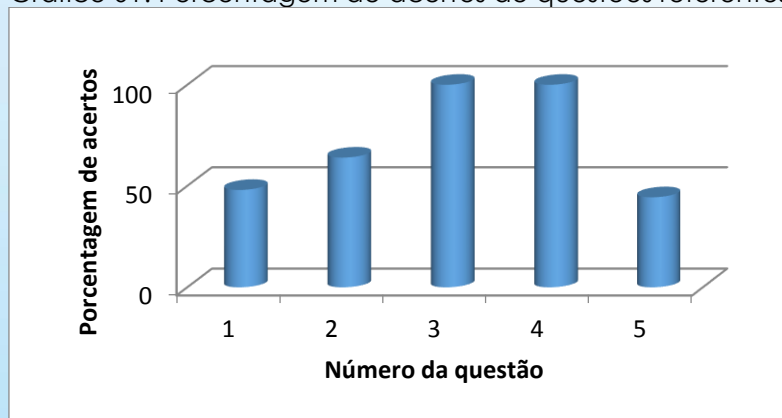
TAdriana Biasi Vanin - Doutora em Engenharia de Alimentos
Professor tempo integral da Universidade do Oeste de Santa Catarina
email: adriana.vanin@unoesc.edu.br

Daniely Dos Santos - Graduada de Licenciatura em Química
Email: danyelydossantos@yahoo.com.br

Lucas Ferreira - Graduando de Licenciatura em Química
Email: lucasferreira.brasil@gmail.com

Ronaldo Adriano Ferreira - Graduando de Licenciatura em Química
Email: adryanoronaldo@hotmail.com

Grafico 01. Porcentagem de acertos de questões referentes à pesquisa.



Fonte: os autores

Quadro 1. Efeitos nocivos dos principais poluentes veiculares na atmosfera

Poluente	Símbolo	Impacto
Monóxido de Carbono	CO	Atua no sangue, reduzindo sua oxigenação, e pode causar morte, após determinado tempo determinado período de exposição à determinada concentração.
Óxidos de Nitrogênio	NOx	É parte do "smog" fotoquímico e da chuva ácida. É um precursor do ozônio (O ₃), que causa e/ou piora problemas nas vias respiratórias humanas. Também provoca danos a lavouras.
Hidrocarbonetos (compostos orgânicos voláteis)	HC	Combustíveis não queimados ou parcialmente queimados formam o "smog" e compostos cancerígenos. É um precursor do ozônio (O ₃).
Material Particulado	MP	Pode penetrar nas defesas do organismo, atingir os alvéolos pulmonares e causar irritações, asma, bronquite e câncer de pulmão. Degrada os imóveis próximos aos corredores de transporte.
Óxido de Enxofre	SOx	Forma a chuva ácida e degrada vegetação e imóveis, além de provocar problemas de saúde.

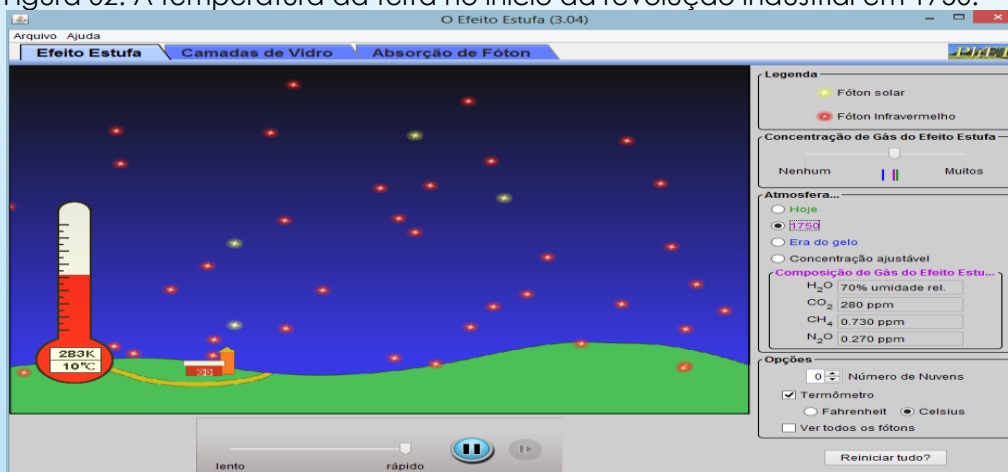
Fonte: (IPEA, 2011).

Figura 01. Temperatura da terra na era do gelo



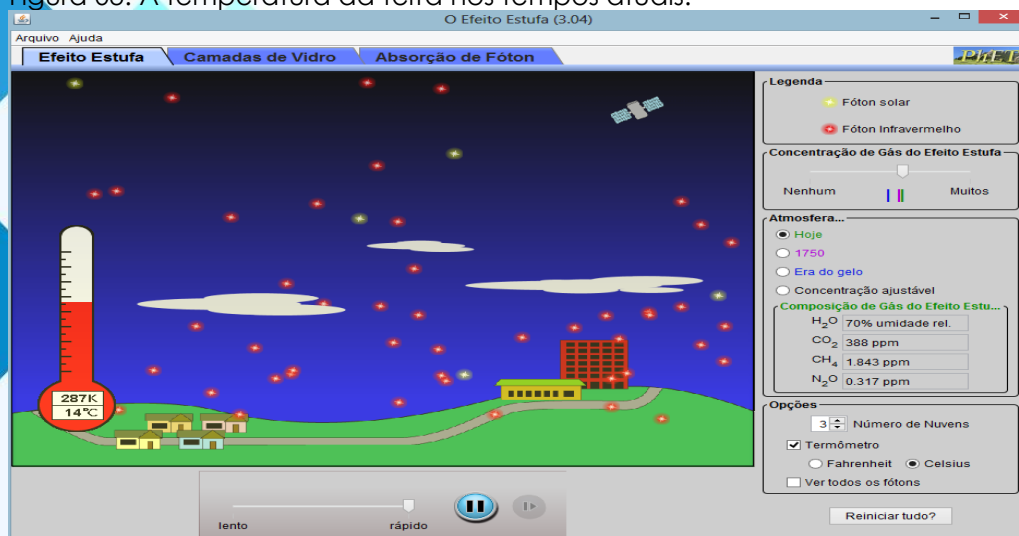
Fonte: PHET interactive simulations, University of Colorado Boulder.

Figura 02. A temperatura da terra no início da revolução industrial em 1750.



Fonte: PHET interactive simulations, University of Colorado Boulder.

Figura 03. A temperatura da terra nos tempos atuais.



Fonte: PHET interactive simulations, University of Colorado Boulder.