

Eixo Temático ET-09-011 – Educação Ambiental

## **AQUECIMENTO GLOBAL: CARACTERIZAÇÃO DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM DISPONIBILIZADOS PELO BIOE**

Egle Katarinne Souza da Silva<sup>1</sup>, Luislândia Vieira de Figueiredo<sup>2</sup>,  
José Carlos Vieira Neto<sup>3</sup>, Edilson Leite da Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande. E-mail: eglehma@gmail.com;

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande E-mail: luislandia.figuereado@gmail.com;

<sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande jkvneto@gmail.com; <sup>4</sup>Universidade Federal de Campina Grande souedilsonleite@gmail.com.

### **RESUMO**

A descoberta de novas tecnologias aliada ao uso de computadores e internet permite o acesso a informação de maneira rápida e eficiente. Nesse contexto todos os âmbitos da sociedade atual se volta para uma realidade digital, onde tudo é processado em questão de segundos. Essas novas tecnologias aplicadas na educação permitem ampliar as diferentes formas de aprendizagem através de novas ferramentas metodológicas, favorecendo a aquisição de conhecimentos, competências e habilidades. Os objetos virtuais de aprendizagem funcionam como um instrumento pedagógico com a função de tornar o processo de aprendizagem mais interessante, instigador e eficiente. A presente pesquisa foi desenvolvida por alunas participantes do projeto de pesquisa intitulado: Grupo de Estudos e Desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagem. Para auxiliar os docentes da disciplina Tópicos em Química Ambiental do curso de licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina Grande, localizada em Cajazeiras- PB, realizou-se no Banco Internacional de Objetos Educacionais com o objetivo de identificar a quantidade e a qualidade dos Objetos de Aprendizagem que contemplam um dos conteúdos presentes na ementa desta disciplina o Aquecimento Global. Trata-se de um estudo de caso e classifica-se como uma pesquisa bibliográfica, descritiva, quantitativa e qualitativa. Os resultados foram apresentados em forma de figuras e quadros, de forma sistemática e organizada para facilitar o acesso aos recursos digitais disponíveis para o conteúdo supracitado. Identificou-se 72 objetos de aprendizagem, sendo distribuídos em quadros que especificam o título, autores, objetivos e tipos de recurso.

**Palavras-chave:** Tópicos em Química Ambiental; Objetos de Aprendizagem; Aquecimento Global.

### **INTRODUÇÃO**

Estudos demonstram que embora existam inúmeras ferramentas digitais acessíveis e muitas metodologias educacionais voltadas para as disciplinas de química, o ensino desta ainda é construído de maneira tradicional. Isso deve-se a própria formulação da educação brasileira, onde a formação docente é determinante para que esses recursos tecnológicos possam ser inseridos em sala de aula.

Um dos recursos oferecidos como auxiliares no processo de ensino e aprendizagem são os objetos de aprendizagem. Silva et al (2016, p. 7) afirma que:

Estes objetos servem como uma ponte que aproxima o professor-conhecimento-aluno, ou seja, cria um elo entre a química, o cotidiano e a sala de aula. Desta forma, o aluno é convidado a aprender, construir e presenciar a química de uma maneira mais simples, prática e menos monótona.

Na matriz curricular do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina Grande dentre outros componentes curriculares encontra-se Tópicos em Química Ambiental, uma disciplina obrigatória com 04 créditos e com uma carga horária de 60 horas. A ementa desta contempla os assuntos, “Aquecimento Global; Química da Atmosfera; Química dos Solos; Química das Águas; Poluição Ambiental: prevenção e tratamento; Desertificação” (PPC, 2012, p. 57).

Realizou-se esta pesquisa partindo do pressuposto de que a Educação Ambiental deve estar inserida nos currículos das licenciaturas e os docentes precisam utilizar novas metodologias, permitindo aos discentes uma aprendizagem significativa e menos mecânica, aproximando-os do mundo químico. Dessa maneira, pesquisou-se junto ao Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE) os objetos de aprendizagem que podem ser utilizados na disciplina Tópicos em Química Ambiental, precisamente no conteúdo de Aquecimento Global.

## **OBJETIVO**

Apresentar os objetos de aprendizagem disponíveis no Banco Internacional de Objetos Educacionais que podem ser utilizados para auxiliar no processo de ensino aprendizagem, relativo ao conceito de Aquecimento Global.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

Para Freire (2001) o professor precisa estar à altura do seu tempo. Nesse pensamento, levando em consideração os avanços tecnológicos que estamos inseridos, o educador necessita cada vez mais de qualificação e criatividade na busca de conquistar a atenção do alunado para construção de uma aprendizagem significativa. Os objetos virtuais de aprendizagem funcionam como uma ferramenta pedagógica com a função de tornar o processo de aprendizagem mais interessante, instigador e eficiente. Segundo Spinelli (2007, p. 7):

Um objeto virtual de aprendizagem é um recurso digital reutilizável que auxilia na aprendizagem de algum conceito e, ao mesmo tempo, estimula o desenvolvimento de capacidades pessoais, como por exemplo, imaginação e criatividade. Dessa forma, um objeto virtual de aprendizagem pode tanto contemplar um único conceito quanto englobar todo o corpo de uma teoria. Pode ainda compor um percurso didático, envolvendo um conjunto de atividades, focalizando apenas determinado aspecto do conteúdo envolvido, ou formando, com exclusividade, a metodologia adotada para determinado trabalho.

A literatura demonstra que os objetos de aprendizagem apresentam cinco características distinguindo-os dos demais recursos didáticos. Sabbatini (2012) descreve: 1) reutilização, possibilitando o uso em diferentes contextos educativos; 2) portabilidade, disponibilizando o acesso através de diferentes plataformas técnicas; 3) modularidade, garantindo que um objeto possa conter ou estar contido em outros objetos; 4) autossuficiência, independe de outros objetos para fazer sentido; 5) descritos

por metadados, que são etiquetas identificadoras do conteúdo de um objeto de aprendizagem.

Existem inúmeros portais que oferecem estes recursos, organizados de maneira sistemática de acordo com cada banco de dados. O Banco Internacional de Objetos Educacionais é um repositório digital que oferece objetos de aprendizagem elaborados em diversas mídias para todas as áreas de conhecimento previstas pela Lei Diretrizes e Bases (LDB).

No BIOE os objetos de aprendizagem encontram-se divididos por categorias, sendo elas: Animação/Simulação, Áudio, Experimento Prático, Hipertexto, Imagem, Mapa, Software Educacional e Vídeo. Além disso, esses objetos são divididos e organizados por Nível de Ensino, sendo eles: Educação Infantil, Educação Superior, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação Profissional, Educação Superior e Modalidades de Ensino.

Este banco de dados disponibiliza vários objetos de aprendizagem, elaborados em diversas mídias para Educação Ambiental, podendo ser trabalhados vários assuntos relacionados a temática e em todas as áreas do conhecimento.

Uma característica intrínseca à Educação Ambiental é proporcionar aos cidadãos uma compreensão crítica e global do meio ambiente, onde estes possam construir valores, desenvolver atitudes e formular ações conscientes e eficazes relacionadas a conservação e a adequada utilização dos recursos naturais. Segundo Brasil (1999):

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Com esse mesmo pensamento Trigueiro (2003) define a Educação Ambiental como:

Processo em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais. Desenvolve-se num contexto de complexidade, procurando trabalhar não apenas a mudança cultural, mas também a transformação social, assumindo a crise ambiental como uma questão ética e política.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental foram definidas em junho de 2012. Estas, tornam obrigatória a presença da educação ambiental em todos os níveis de ensino, como previsto na Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e na própria Constituição Federal brasileira. Brasil (1997) afirma que este movimento intensificou a inserção da Educação Ambiental em escolas e universidades, segundo consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

Os discentes de licenciatura em química precisam receber uma formação condizente, que lhes permitam englobar em sua prática docente a interdisciplinaridade, fazendo dele um profissional com currículo coerente frente às exigências educacionais.

A incorporação da Educação Ambiental na prática docente é indispensável, para tanto, faz-se necessário que a formação dos professores de química esteja pautada na

construção de um currículo para além da aquisição dos conhecimentos químicos, sendo permeada em uma formação humanística, ambiental e aprofundada na ponderação de valores. Pentead (2001) ressalta ser necessário formar nos professores uma consciência ambiental para que se sintam mobilizados a também proporcionar essa formação aos seus alunos.

São inúmeras as definições inerentes à Química Ambiental, sendo esta uma área da ciência em acelerado crescimento. Manahan (1994) define Química Ambiental como o estudo das origens, do transporte, dos efeitos e dos processos de espécies químicas na água, no solo, no ar, bem como a influência da atividade humana nesses processos. Para Baird (2002) a Química Ambiental é a química dos processos naturais no ar, na água e no solo.

Uma problemática que vem sendo bastante discutida na Química Ambiental é o efeito do aquecimento global. Para Silva e Paula (2009) o aquecimento global é um fenômeno climático, que corresponde ao aumento da temperatura média superficial global, provocado por fatores internos e/ou externos. Os fatores internos são complexos e estão associados a sistemas climáticos caóticos e inconstantes, devido a atividade solar, a composição físico-química atmosférica, o tectonismo e o vulcanismo. Os fatores externos são antropogênicos e relacionados a emissões de gases-estufa por queima de combustíveis fósseis, principalmente carvão e derivados do petróleo, indústrias, refinarias, motores, queimadas etc.

O dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), hidrofluorcarbonos (HFCs), perfluorcarbonos (PFCs) e o hexafluoreto de enxofre ( $\text{SF}_6$ ) são os gases responsáveis pelo efeito estufa. Marengo (2006) explica que dentre eles o mais poluente é o Dióxido de Carbono, que segundo estudos saltou de uma concentração na atmosfera no período pré-industrial de 288 partes por milhão (ppm) para 378,9 ppm, em 2005. O resultado da intensificação do efeito estufa gerado por esses gases liberados no meio ambiente, interfere no equilíbrio ambiental e potencializa os desastres naturais, tais como secas, furações, tsunamis, enchentes, tempestades, entre outros.

## **METODOLOGIA**

Na intenção de auxiliar os docentes da disciplina Tópicos em Química Ambiental da Universidade federal de Campina Grande, localizada em Cajazeiras-PB, alunas participantes do projeto de pesquisa intitulado Grupo de Estudos e Desenvolvimento de Objetos Virtuais de Aprendizagem (GEDOVA) detalharam a quantidade e qualidade dos objetos virtuais de aprendizagem disponíveis pelo BIOE que contemplam o conteúdo de Aquecimento Global e podem ser utilizados em sala de aula, para auxiliar no ensino. Os resultados foram analisados e dispostos em forma de figuras e quadros, apresentando os objetos de aprendizagem que podem ser utilizados na sua prática docente, precisamente no conteúdo de Aquecimento Global como auxiliares na construção de uma aprendizagem significativa.

Classifica-se como uma pesquisa bibliográfica, onde buscou-se em artigos e periódicos as definições necessárias dentro da temática abordada, também é descritiva, quantitativa e qualitativa, expondo tanto a quantidade como analisando a qualidade dos recursos oferecidos pelo banco de dados. Define-se também como um estudo de caso, pois delimitou-se a pesquisa em uma temática específica, bem como num único repositório de objetos virtuais de aprendizagem, o BIOE.

A pesquisa bibliográfica é uma revisão da literatura sobre as principais teorias que norteiam o trabalho científico, essa revisão bibliográfica pode ser efetuada em

livros, periódicos, artigo de jornais, sites da Internet entre outras fontes. Boccato (2006, p. 266) esclarece que “a pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas.”

A pesquisa descritiva é utilizada quando a intenção do pesquisador é conhecer determinado fenômeno, suas características, valores e problemas. Segundo Gil (1999), as pesquisas descritivas têm como finalidade principal a descrição das características de determinada população ou fenômeno, ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

Triviños (1987) relata que a abordagem de cunho qualitativo trabalha os dados buscando seu significado, tendo como base a percepção do fenômeno dentro do seu contexto.

Quando os dados coletados numa pesquisa são analisados de forma numérica, classifica-se como estudo quantitativo. Segundo Richardson (1999) a pesquisa quantitativa é caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações, quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas.

Em síntese, Malhotra (2001, p.155) afirma que “a pesquisa qualitativa proporciona uma melhor visão e compreensão do contexto do problema, enquanto a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e aplica alguma forma da análise estatística”.

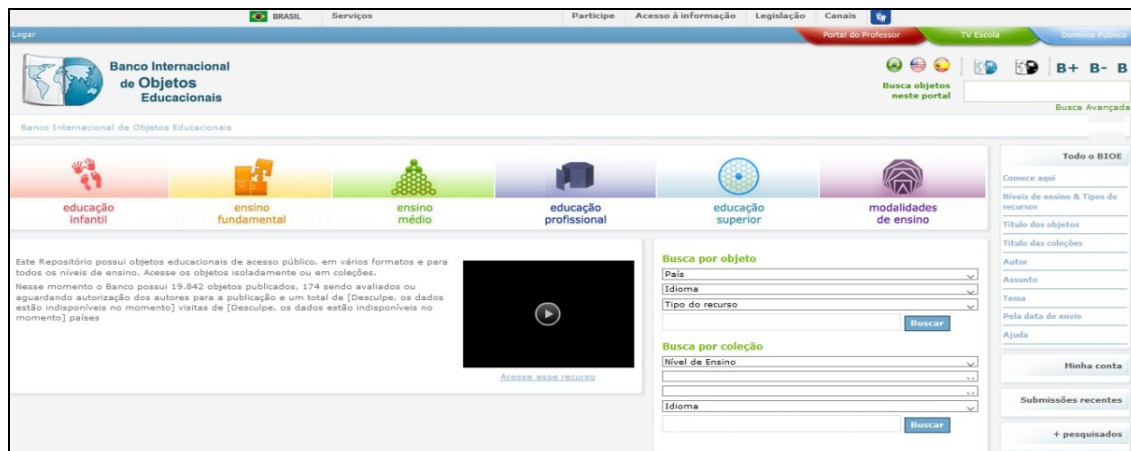
Já o estudo de caso é utilizado quando determina-se um caso específico a ser desvendado, sendo que este deve proporcionar ao pesquisador a possibilidade de desvendar todas as conjecturas que permeiam em torno do objeto estudado. Conforme SÁ et al (2007, p. 731) “o estudo de caso é um método que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem, enquanto exploram a ciência envolvida em situações relativamente complexas”.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O BIOE é um banco de dados de acesso livre e grátis, organizado de maneira sistemática para facilitar o acesso e a utilização dos recursos digitais que disponibiliza.

Na Figura 1 observa-se a página inicial do BIOE, neste repositório os objetos de aprendizagem encontram-se divididos por níveis de ensino, sendo eles: Educação Infantil; Ensino Fundamental; Ensino Médio, Educação Profissional; Modalidades de ensino que compreende a Educação para Jovens e Adultos (EJA) e a Educação Indígena. O BIOE disponibiliza atualmente 19.842 objetos em diversos idiomas e 174 em avaliação. Existem inúmeras maneiras de pesquisa neste banco de dados. Pode-se observar na parte inferior direita desta figura algumas opções de busca, como: País; Idioma; Tipo de Recurso; Níveis de Ensino; Título; Assunto; etc.

**Figura 1:** Pagina Inicial do BIOE.



**Fonte:** BIOE. Acesso em: 20 de outubro de 2016.

A Figura 2 apresenta a divisão do repositório por categorias, sendo elas: animação/simulação, áudio, experimento prático, hipertexto, imagem, mapa, software educacional e vídeo.

**Figura 2:** Divisão em Categorias do BIOE.



**Fonte:** BIOE. Acesso em: 20 de outubro de 2016.

Com o objetivo de facilitar o acesso aos objetos de aprendizagem disponibilizados pelo BIOE para o conteúdo Aquecimento Global realizou-se uma pesquisa detalhada neste banco de dados e transformou-se os resultados em quadros. Nos quadros encontram-se o Título; Autores; Tipo de Recursos e Objetivos de cada recurso. Dessa maneira, o acesso pode ser feito dependendo do objetivo a ser alcançado dentro da temática trabalhada.

No Quadro 1 encontra-se os objetos da categoria Animação/Simulação. Percebe-se que são oferecidos 20 objetos, de diferentes autores, que contemplam vários objetivos. Como exemplo, podemos citar o objeto; Aquecimento Global produzido por David, Laurie; Gordon, Cambria com o objetivo de Entender o processo de aquecimento global.

**Quadro 1:** Relaciona Título; Autor e Objetivo dos Recursos da categoria Animação/Simulação.

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVO	TIPO DE RECURSO
Aquecimento Global	David, Laurie; Gordon, Cambria	Entender o processo de aquecimento global	Animação/simulação
Combustão com o oxigênio, em vez de com o ar	Schlumberger Excellence in Educational Development (SEED)	Abordar sobre as tecnologias que permitem separar e sequestrar o gás carbônico dos outros gases produzidos pela queima de combustíveis fósseis, para que este não tenha como destinação final a atmosfera	Animação/simulação
Como extrair o carbono antes da combustão	Schlumberger Excellence in Educational Development (SEED)	Abordar sobre as tecnologias que permitem separar e sequestrar o gás carbônico dos outros gases produzidos pela queima de combustíveis fósseis, para que este não tenha como destinação final a atmosfera	Animação/simulação
Efeito estufa	Schlumberger Excellence in Educational Development (SEED)	Possibilitar que os alunos compreendam a participação do dióxido de carbono no fenômeno conhecido como efeito estufa	Animação/simulação
O efeito estufa	Adams, Wendy; Blanco, John; Lancaster, Kelly; LeMaster, Ron; Loeblein, Trish; Parson, Robert; Perkins, Kathy; Wiseman, Carl	Mostrar as interações de alguns gases da atmosfera com a radiação infravermelha e as relações com o efeito estufa	Animação/simulação
Impact of the air pollution	Churchill, Daniel; Division of I&T Studies, Faculty of Education, The University of Hong Kong, Pokfulam Road, Hong Kong	The resource presents important environment issues that can impact human health and life on Earth.	Animação/simulação
Intervenção humana no ciclo do carbono	Schlumberger Excellence in Educational Development (SEED)	Possibilitar que os alunos compreendam a interferência humana nos processos naturais conhecendo as fontes emissores de gás carbônico	Animação/simulação
Mudanças Ambientais Globais - Baracoa na Camada de Ozônio	Hirota, M.; Cardoso, M.; Salazar, L.; Pesquero, J.; Lapola, D.; Loyolla, F.; Nobre, C.; Sampaio, G.; Rodrigues, I. M. S.; Agência Espacial Brasileira (AEB) Programa AEB Escola	Sensibilizar professores e alunos sobre os impactos do aquecimento global nas atividades humanas e ecossistema e que medidas são necessárias para diminuir esses efeitos.	Animação/simulação
Mudanças Ambientais Globais - Observações do Aquecimento Global	Cardoso, M.; Hirota, M.; Agência Espacial Brasileira (AEB) Programa AEB Escola; Rodrigues, I. M. S.; Sampaio, G.; Nobre, C.; Loyolla, F.; Lapola, D.; Pesquero, J.; Salazar, L.	Sensibilizar professores e alunos sobre os impactos do aquecimento global nas atividades humanas e ecossistema e que medidas são necessárias para diminuir esses efeitos.	Animação/simulação
Mudanças Ambientais Globais - O Ciclo do Nitrogênio	Hirota, M.; Agência Espacial Brasileira (AEB) Programa AEB Escola; Rodrigues, I. M. S.; Sampaio, G.; Nobre, C.; Loyolla, F.; Lapola, D.; Pesquero, J.; Salazar, L.; Cardoso, M.	Levar ao conhecimento de professores e alunos, a importância de entendermos quais são os impactos do aquecimento global nas atividades humanas e ecossistema, e que medidas são necessárias para diminuir esses efeitos.	Animação/simulação
Mudanças Ambientais Globais - O efeito estufa	Agência Espacial Brasileira (AEB) Programa AEB Escola; Rodrigues, Ivette Maria Soares; Sampaio, Gilvan; Nobre, Carlos; Loyolla, Fábio; Lapola, David; Pesquero, José; Salazar, Luis; Cardoso, Manoel; Hirota, Marina	Sensibilizar professores e alunos sobre os impactos do aquecimento global nas atividades humanas e ecossistema e que medidas são necessárias para diminuir esses efeitos.	Animação/simulação
O ciclo do carbono	Schlumberger Excellence in Educational Development (SEED)	Possibilitar que o aluno conheça as etapas dos diferentes processos naturais que retiram e armazenam carbono à atmosfera e visualizar as transformações químicas envolvidas nestes processos	Animação/simulação
Salve o planeta	Calheiros, Clóvis	Trazer ao aluno conhecimentos acerca das causas do efeito estufa e consequente derretimento das calotas polares	Animação/simulação
Separação de CO <sub>2</sub> depois da combustão	Schlumberger Excellence in Educational Development (SEED)	Abordar sobre as tecnologias que permitem separar e sequestrar o gás carbônico dos outros gases produzidos pela queima de combustíveis fósseis, para que este não tenha como destinação final a atmosfera	Animação/simulação
A viagem de Kemi - Poluição atmosférica - Na caçada do aquecimento global	Universidade Federal de Santa Maria - UFSM; Tocchetto, Marta; Nascimento, Luis Felipe; Projeto Condigital MEC - MCT; Bressan, Lia Weigert; Maciel, Tiago Bortolin; Vasconcelos, Fernando de O.	Caracterizar a poluição atmosférica. Conceituar o efeito estufa e caracterizar os danos causados pelo aquecimento global. Conceituar a chuva ácida e camada de ozônio. Caracterizar os danos causados pela destruição da camada de ozônio.	Animação/simulação
A viagem de Kemi - Poluição atmosférica - Na inversão da poluição	Vasconcelos, Fernando de O.; Maciel, Tiago Bortolin; Bressan, Lia Weigert; Universidade Federal de Santa Maria - UFSM; Nascimento, Luis Felipe; Tocchetto, Marta; Projeto Condigital MEC - MCT	Conceituar inversão térmica. Caracterizar a poluição atmosférica. Conceituar o efeito estufa e caracterizar os danos causados pelo aquecimento global. Conceituar a chuva ácida e camada de ozônio. Caracterizar os danos causados pela destruição da camada de ozônio.	Animação/simulação
A viagem de Kemi - Poluição atmosférica - Nuvens de poluição	Vasconcelos, Fernando de O.; Maciel, Tiago Bortolin; Bressan, Lia Weigert; Universidade Federal de Santa Maria - UFSM	Conceituar inversão térmica. Caracterizar a poluição atmosférica. Conceituar o efeito estufa e caracterizar os danos causados pelo aquecimento global. Conceituar a chuva ácida e camada de ozônio. Caracterizar os danos causados pela destruição da camada de ozônio.	Animação/simulação
A viagem de Kemi - Combustíveis - A química que move o mundo - Em busca do petróleo	Jurach, I.; Rocha, A.; Almeida, L. W. M. de; Matuzzi, J. A. P.; Luz, Rafael M. Soares, M. S.; Rosa, I. L. da; Klaus, C. J.; Marqui, C. R.; Santos F. A. J. dos; Kaercher, A. L.; Vasconcelos, F. De O.; Maciel, T. B.; Bressan, L. W.; Nascimento, L. F.; Tocchetto, M.; Universidade Federal de Santa Maria - UFSM; Projeto Condigital MEC - MCT	Sensibilizar professores e alunos sobre os impactos do aquecimento global nas atividades humanas e ecossistema e que medidas são necessárias para diminuir esses efeitos.	Animação/simulação
Mudanças Ambientais Globais - Mudanças Globais na Vegetação	Agência Espacial Brasileira (AEB) Programa AEB Escola; Rodrigues, Ivette Maria Soares; Sampaio, Gilvan; Nobre, Carlos; Loyolla, Fábio; Lapola, David; Pesquero, José; Salazar, Luis; Cardoso, Manoel; Hirota, Marina	Sensibilizar professores e alunos sobre os impactos do aquecimento global nas atividades humanas e ecossistema e que medidas são necessárias para diminuir esses efeitos.	Animação/simulação
TOTAL	20 OBJETOS		

Fonte: BIOE. Acesso em: 20 de outubro de 2016

No Quadro 2, para a categoria Áudio o BIOE são 30 objetos de aprendizagem que podem ser utilizados no conteúdo Aquecimento Global, abrangendo vários objetivos como: Informar sobre aquecimento global; Caracterizar a poluição atmosférica; Conceituar o efeito estufa e caracterizar os danos causados pelo aquecimento global; Conceituar a chuva ácida e camada de ozônio e Caracterizar os danos causados pela chuva ácida e pela destruição da camada de ozônio.

No Quadro 3, encontra-se a relação dos 14 objetos de aprendizagem disponíveis para a categoria Vídeo, destaca-se os autores Baroukh, Paulo e Ciência Viva ambos produziram 03 vídeos relacionados ao Aquecimento Global, correspondendo a 42,86% dos objetos.

**Quadro2:** Relaciona Título; Autor e Objetivo dos Recursos da categoria Áudio.

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVO	TIPO DE RECURSO
África na escola	Brasil. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação a Distância (SEED)	Despertar a consciência de todos para os problemas do aquecimento global e divulgar o legado de Virgílius de Moraes	Áudio
Aprender para não aquecer 10 [Conhecimento global]	Desconhecido	Conscientizar o aluno sobre as causas do aquecimento global	Áudio
Aprender para não aquecer 11 [Conhecimento global]	Desconhecido	Conscientizar o aluno sobre medidas para reduzir os efeitos do aquecimento global	Áudio
Aprender para não aquecer 1 [Conhecimento global]	Desconhecido	Conscientizar sobre uma das causas do aquecimento global	Áudio
Aprender para não aquecer 2 [Conhecimento global]	Desconhecido	Tratar do aumento da temperatura no planeta devido ao aquecimento global	Áudio
Aprender para não aquecer 3 [Conhecimento global]	Desconhecido	Conscientizar sobre o aquecimento global e suas consequências	Áudio
Aprender para não aquecer 4 [Conhecimento global]	Desconhecido	Conscientizar as crianças sobre o aquecimento global e suas consequências	Áudio
Aprender para não aquecer 6 [Conhecimento global]	Desconhecido	Conscientizar as crianças sobre o aquecimento global	Áudio
Aprender para não aquecer 9 [Conhecimento global]	Desconhecido	Conscientizar sobre as causas do aquecimento global	Áudio
Aprender para não aquecer parte 7 [Conhecimento global]	Desconhecido	Conscientizar sobre o uso do carro movido a gasolina que contribui para o aquecimento global	Áudio
Aprender para não aquecer parte 8 [Conhecimento global]	Desconhecido	Conscientizar as crianças sobre o aquecimento global	Áudio
Aquecendo os neurônios - Episódio 2 – Aquecimento	Mateus, Alfredo Luis	Conscientizar as crianças sobre o aquecimento global	Áudio
Brigas conjugais - Episódio 2. As geleiras estão derretendo	Mateus, Alfredo Luis	Informar sobre o derretimento das geleiras	Áudio
Casimira	Brasil. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação a Distância (SEED)	Resaltar a importância da preservação dos recursos hídricos. Refletir sobre o aquecimento global	Áudio
Escola de madrugada	Brasil. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação a Distância (SEED)	Conscientizar sobre o aquecimento global e as consequências da agressão do homem à Natureza.	Áudio
Papai Noel e o aquecimento global	Mateus, Alfredo Luis	Informar sobre o aquecimento global	Áudio
Passarinho	Mateus, Alfredo Luis	Informar sobre os efeitos do aquecimento global na reprodução de moscas e o impacto na cadeia alimentar de aves migratórias.	Áudio
No colégio	Mateus, Alfredo Luis	Informar sobre o aquecimento global e formas de minimizá-lo	Áudio
Pólos News 01 : MSI Movimento dos Sem Iglu	Mateus, Alfredo Luis	Informar sobre o derretimento das calotas polares	Áudio
Pólos News 02: Convidado Dr. Ice	Mateus, Alfredo Luis	Informar sobre o derretimento das calotas polares	Áudio
Salvador da Pátria	Mateus, Alfredo Luis	Informar sobre o uso de energia limpa	Áudio
Aquecendo os neurônios - Episódio 3	Mateus, Alfredo Luis	Informar sobre o aquecimento global e o que podemos fazer para minimizá-lo	Áudio
Aquecendo os neurônios - Episódio 1	Mateus, Alfredo Luis	Informar sobre o aquecimento global e o que podemos fazer para minimizá-lo	Áudio
A viagem de Kemi - Poluição atmosférica - Não ao aquecimento global	Projeto Condigital MEC - MCT, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM; Tocchetto, Marta; Nascimento, Luis Felipe; Bressan, Lia Weigert; Nascimento, Paulo	Conceituar inversão térmica. Caracterizar a poluição atmosférica. Conceituar a chuva ácida e camada de ozônio. Caracterizar os danos causados pela chuva ácida e pela destruição da camada de ozônio.	Áudio
A viagem de Kemi - Poluição atmosférica - Sol quente, peigo presente!	Nascimento, Paulo; Bressan, Lia Weigert; Nascimento, Luis Felipe; Tocchetto, Marta; Projeto Condigital MEC - MCT, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM	Caracterizar o efeito estufa e caracterizar os danos causados pelo aquecimento global. Caracterizar os danos causados pela chuva ácida e pela destruição da camada de ozônio.	Áudio
A viagem de Kemi - Poluição atmosférica - A poluição está no ar	Nascimento, Paulo; Bressan, Lia Weigert; Nascimento, Luis Felipe; Tocchetto, Marta;	Caracterizar a poluição atmosférica. Conceituar o efeito estufa e caracterizar os danos causados pelo aquecimento global. Conceituar a chuva ácida e camada de ozônio.	Áudio
A viagem de Kemi - Poluição atmosférica - Que chuva, heim!	Costa, M. C. da; Nascimento, Paulo; Bressan, L. W.; Projeto Condigital MEC - MCT; Nascimento, L. F.; Tocchetto, Marta; Universidade Federal de Santa Maria - UFSM	Caracterizar a poluição atmosférica. Conceituar o efeito estufa e caracterizar os danos causados pelo aquecimento global.	Áudio
A viagem de Kemi - Combustíveis - A química que move o mundo - Ouro negro	Bressan, Lia Weigert; Universidade Federal de Santa Maria - UFSM; Projeto Condigital MEC - MCT; Nascimento, Luis Felipe; Tocchetto, Marta	Mostrar a importância do petróleo para a humanidade; os impactos ambientais gerados pelos combustíveis fósseis. Refletir sobre as diferentes fontes de energia, principalmente comparando com a geração de energia limpa.	Áudio
Vô Taquentino -No meu tempo não fazia tanto calor	Mateus, Alfredo Luis	Informar sobre a elevação da temperatura da Terra	Áudio
Vô Taquentino - Episódio 3 – O problema dos plásticos	Mateus, Alfredo Luis	Informar sobre aquecimento global	Áudio
TOTAL	30 OBJETOS		

Fonte: BIOE. Acesso em: 20 de outubro de 2016

**Quadro3:** Relaciona Título; Autor e Objetivo dos Recursos disponibilizados na categoria Vídeo.

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVO	TIPO DE RECURSO
Aquecimento global - 1	Baroukh, Paulo	Conscientizar no aluno a importância da preservação da natureza, onde cada um pode evitar o agravamento do aquecimento global	Vídeo
Aquecimento global - 2	Baroukh, Paulo	Conscientizar os alunos sobre a importância de se evitar o aquecimento global para a continuidade da vida no planeta	Vídeo
Aquecimento global - 3	Baroukh, Paulo	Conscientizar nos alunos sobre a importância de preservar o meio ambiente de forma geral, a fim de manter e aumentar a qualidade de vida para todos	Vídeo
A raiz do problema	Ciência Viva	Trazer ao aluno conhecimentos sobre o Parque Nacional de Yellowstone e suas particularidades	Vídeo
O degelo e o nível do mar: parte 2: vídeo	Mateus, Alfredo	Demonstrar o efeito do derretimento do gelo para o aumento do nível da água do mar	Vídeo
O estado do planeta – A ilha do aquecimento	Ciência Viva	Trazer ao aluno conhecimentos sobre alterações climáticas que já começaram a exercer pressão sobre os contornos naturais do nosso planeta	Vídeo
Pesquisa no Ártico sobre o aquecimento global	Ciência Viva	Trazer ao aluno conhecimentos acerca do aquecimento global e sua influência na região do Ártico e como animais, por exemplo, as focas, estão tentando se adaptar a essas alterações	Vídeo
Planeta água	Calheiros, Clóvis	Trazer ao aluno conhecimentos acerca das causas do efeito estufa e consequente derretimento das calotas polares. Sensibilizar o estudante quanto à importância de se evitar fazer uso indiscriminado dos recursos naturais, tentando formar um adulto preocupado com as causas ambientais	Vídeo
A viagem de Kemi - Poluição atmosférica - Aquecimento Global, o eterno verão?	Nascimento, Paulo; Viaro, Nádia Schneider; Bressan, Lia Weigert; Projeto Condigital MEC - MCT; Nascimento, Luis Felipe; Tocchetto, Marta; Universidade Federal de Santa Maria - UFSM	Conceituar inversão térmica. Caracterizar a poluição atmosférica. Conceituar o efeito estufa e caracterizar os danos causados pelo aquecimento global. Conceituar a chuva ácida e camada de ozônio. Caracterizar os danos causados pela chuva ácida e pela destruição da camada de ozônio.	Vídeo
Conversa Periódica - Composição Química da Atmosfera	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC Rio; Projeto Condigital MEC - MCT	Reconhecer a composição química da atmosfera	Vídeo
A viagem de Kemi - Poluição atmosférica - Poluição: um problema nosso	Medeiros, M. B. de; Costa, M. C. da; Nascimento, P.; Viaro, N. S.; Universidade Federal de Santa Maria - UFSM; Projeto Condigital MEC - MCT; Bressan, Lia Weigert; Nascimento, L. F.; Tocchetto, M.	Conceituar inversão térmica. Caracterizar a poluição atmosférica. Conceituar o efeito estufa e caracterizar os danos causados pelo aquecimento global. Conceituar a chuva ácida e camada de ozônio. Caracterizar os danos causados pela chuva ácida e pela destruição da camada de ozônio.	Vídeo
A viagem de Kemi - Poluição atmosférica - Sob mau tempo	Nascimento, Paulo; Viaro, Nádia Schneider; Bressan, Lia Weigert; Universidade Federal de Santa Maria - UFSM; Nascimento, Luis Felipe; Tocchetto, Marta; Projeto Condigital MEC - MCT	Conceituar inversão térmica. Caracterizar a poluição atmosférica. Conceituar o efeito estufa e caracterizar os danos causados pelo aquecimento global. Conceituar a chuva ácida e camada de ozônio. Caracterizar os danos causados pela chuva ácida e pela destruição da camada de ozônio.	Vídeo
A viagem de Kemi - Combustíveis - A química que move o mundo - O petróleo é da terra	Universidade Federal de Santa Maria - UFSM; Projeto Condigital MEC - MCT; Bressan, Lia Weigert; Nascimento, Luis Felipe; Viaro, Nádia Schneider; Tocchetto, Marta	Mostrar a importância do petróleo para a humanidade; os impactos ambientais gerados pelos combustíveis fósseis. Refletir sobre as diferentes fontes de energia, principalmente comparando com a geração de energia limpa.	Vídeo
A química nossa de cada dia: Fenômenos ambientais	Projeto Condigital MEC - MCT; Arante, Denise R.; Universidade Federal Fluminense, UFF - Química	Mostrar alguns fatores ambientais relacionados ao desequilíbrio do meio ambiente, identificar a química presente nesses processos e as principais consequências geradas pela poluição atmosférica	Vídeo
TOTAL	14 OBJETOS		

Fonte: BIOE. Acesso em: 20 de outubro de 2016.



No Quadro 4, percebe-se que o BIOE oferece 06 objetos para a categoria Imagens, o autor APEV é responsável por 03 destes: Aquecimento Global; Aquecimento global 1 e Derretimento Glacial.

**Quadro4:** Relaciona Título; Autor e Objetivo dos Recursos da categoria Imagem.

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVO	TIPO DE RECURSO
Aquecimento Global	APEV	Entender o processo de aquecimento global	Imagem
Derretimento glacial	APEV	Possibilitar que o aluno adquira conhecimentos acerca do motivo pelo qual as geleiras vêm derretendo. Este fato tem como principal vilão o aquecimento global e os gases de efeito estufa	Imagem
Riggs e geleiras Muir, Intet Muir, Alasca - 2004	U.S. Geological Survey	Permitir que o aluno conheça as mudanças que ocorreram nas geleiras do Alasca em decorrência do aquecimento global	Imagem
Aquecimento global 1	APEV	Possibilitar que o aluno adquira conhecimentos acerca da variação da temperatura no planeta Terra e a importância da preservação do meio ambiente para continuidade da vida no planeta	Imagem
Dióxido de carbono	Mateus, Alfredo	Mostrar a estrutura química do dióxido de carbono	Imagem
Meltwater Stonefly( Tumana Lednia)	U.S. Geological Survey	Permitir que o aluno obtenha informações sobre um inseto raro aquático que vive nas regiões alpinas e sofre com o aquecimento global	Imagem
TOTAL	06 OBJETOS		

Fonte: BIOE. Acesso em: 20 de outubro de 2016.

No Quadro 5, relaciona-se dois objetos da categoria Experimento Prático: Absorção de CO<sub>2</sub> com o objetivo de mostrar ao aluno que é possível remover dióxido de carbono do ar e armazená-lo em outros lugares, como plantas, formações rochosas ou água, podendo desta maneira diminuir sua concentração na atmosfera e O degelo e o nível do mar: parte 1: experimento prático com o objetivo de Demonstrar o efeito do derretimento do gelo para o aumento do nível da água do mar.

**Quadro5:** Relaciona Título; Autor e Objetivo dos Recursos da categoria Experimento Prático.

TÍTULO	AUTOR	OBJETIVO	TIPO DE RECURSO
Absorção de CO2	Schlumberger Excellence in Educational Development (SEED)	Mostrar ao aluno que é possível remover dióxido de carbono do ar e armazená-lo em outros lugares, como plantas, formações rochosas ou água, podendo desta maneira diminuir sua concentração na atmosfera	Experimento prático
O degelo e o nível do mar: parte 1: experimento prático	Mateus, Alfredo	Demonstrar o efeito do derretimento do gelo para o aumento do nível da água do mar	Experimento prático
TOTAL	02 OBJETOS		

Fonte: BIOE. Acesso em: 20 de outubro de 2016.

É importante destacar a existência de objetos de aprendizagem que podem ser utilizados em mais de um nível de ensino e/ou componente curricular. Na Figura 3, observa-se o objeto intitulado O Efeito Estufa que pode ser trabalhado por exemplo, na Educação Superior; Física e Química do Ensino Médio, este ainda abrange vários temas: Análise de Traços e Química Ambiental; Relação da Química com as Tecnologias, Sociedade e Meio Ambiente, etc.

**Figura 3:**Objetos O Efeito Estufa do BIOE.

Título:	O efeito estufa
Tipo do recurso:	Animação/simulação
Objetivo:	Mostrar as interações de alguns gases da atmosfera com a radiação infravermelha e as relações com o efeito estufa
Descrição do recurso:	O recurso simula as alterações de temperatura provocadas pelo aumento na concentração de gases associados ao efeito estufa, em diferentes épocas. Mostra as interações entre esses gases e a radiação infravermelha e a luz visível. Permite, ainda, visualizar o efeito de camadas de vidro na retenção da radiação infravermelha em um ambiente e o consequente aumento da temperatura
Observação:	É necessário instalar ou atualizar uma versão recente do Java
Componente Curricular:	Educação Superior::Ciências Exatas e da Terra::Química Ensino Médio::Física Ensino Médio::Química
Temas:	Educação Superior::Ciências Exatas e da Terra::Química::Análise de Traços e Química Ambiental Educação Básica::Ensino Médio::Física::Ondulações, ondas, óptica e radiação Educação Básica::Ensino Médio::Química::Modelos de constituição: substâncias, transformações químicas Educação Básica::Ensino Médio::Física::Calor, ambiente e usos de energia Educação Básica::Ensino Médio::Química::Relações da Química com as tecnologias, sociedade e meio ambiente
Autor(es):	Adams, Wendy; Blanco, John; Lancaster, Kelly; LeMaster, Ron; Leoblein, Trish; Parson, Robert; Perkins, Kathy; Wieman, Carl
Idioma:	Português (pt)
País:	Estados Unidos da América (us)
Fonte do recurso:	Simulações Interativas PHET - Universidade do Colorado
Descrição:	Radiação eletromagnética
Endereço eletrônico:	<a href="http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/greenhouse">http://phet.colorado.edu/pt_BR/simulation/greenhouse</a>
Detentor do direito autoral:	Simulações Interativas PHET - Universidade do Colorado
Licença:	O Projeto Simulações Interativas PHET da Universidade do Colorado (PHET) distribui esta simulação sob Licença Creative Commons - Atribuição 3.0. O usuário é livre para copiar, distribuir, transmitir e adaptar a obra. O usuário deve atribuir a obra a "Simulações Interativas PHET - Universidade do Colorado - <a href="http://phet.colorado.edu">http://phet.colorado.edu</a> "
Submetido por:	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
URI:	<a href="http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/21888">http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/21888</a>
Disponível em:	Ensino Médio: Química: Animações/Simulações Ensino Médio: Física: Animações/Simulações Educação Superior: Ciências Exatas e da Terra: Química: Animações/Simulações

Fonte: BIOE. Acesso em: 20 de outubro de 2016

O BIOE disponibiliza 72 objetos de aprendizagem que contemplam o conteúdo Aquecimento Global, sendo 20 na categoria Animação/Simulação; 30 Áudios; 14 Vídeos; 06 Imagens e 02 Experimento Prático.

Em contra partida foi possível detectar carências de objetos em algumas categorias: Hipertexto (0), Mapa (0) e Software Educacional (0), que demonstra a necessidade de desenvolver mais objetos nestas categorias, voltados para problemática do Aquecimento Global.

## CONCLUSÕES

Esta pesquisa se torna relevante, partindo do entendimento que os docentes necessitam proporcionar uma aprendizagem significativa a seus alunos, bem como convidá-los e incentivá-los a construir em conjunto seu próprio conhecimento.

Referente a temática abordada percebe-se que o BIOE apresenta uma quantidade considerável de recursos digitais, estes encontram-se divididos por categorias, sendo que Áudio merece destaque, correspondendo a 41,7% do total dos objetos identificados na abordagem da problemática do aquecimento global. Todos os objetos listados são em português tendo em vista ser a língua dominada pela grande maioria dos alunos matriculados na disciplina Tópicos em Química Ambiental, centrou-se a pesquisa apenas neste idioma.

Outro dado de extrema importância refere-se a qualidade dos objetos. Estes apresentam objetivos condizentes com o que deve ser trabalhado dentro do tema Aquecimento Global, oferecendo desde conscientização, como proporcionando um entendimento mais aprofundado através de situações problemas.

É importante ressaltar a interdisciplinaridade desses recursos digitais, desta maneira além de serem utilizados dentro da disciplina de química, podem ser empregados em parceria com as outras disciplinas, convidando os discentes a entenderem de forma mais atrativa e desmitificando conceitos abstratos.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2016.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais/** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 146p.

BAIRD, C. **Química ambiental**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2002

BOCCATO, V. R. C. Metodologia da pesquisa bibliográfica na área odontológica e o artigo científico como forma de comunicação. **Rev. Odontol. Univ. Cidade São Paulo**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 265-274, 2006.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido 30 anos depois. In: FREIRE. A. A. F. **Pedagogia dos sonhos possíveis**. São Paulo: Unesp, 2001.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

- MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MANAHAM, S. E. **Environmental chemistry**. Boca Ráton: Lewis Publishers, 1994.
- MARENCO, J. **Mudanças Climáticas Globais e seus efeitos sobre a Biodiversidade**. Brasília: MMA, 2006. (Biodiversidade, 26).
- PENTEADO, H. D. **Meio ambiente e formação de professores**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO. Curso de Licenciatura em Química do Centro de Formação de Professores da Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Cajazeiras/PB. Cajazeiras, 2012.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- SÁ, L. P.; FRANCISCO, C. A.; QUEIROZ, S. L. Estudos de caso em Química. **Química Nova na Escola**, v. 30, n. 3, 2007.
- SABBATINI, M. Reflexões críticas sobre o conceito de objeto de aprendizagem aplicado ao ensino de ciências e matemática. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 3, n. 3, 2012.
- SILVA, E. K. S.; FIGUEREDO, L. V.; SILVA, E. L.; SALES, L. L. M.; OLIVEIRA, F. M. F. Caracterização dos objetos de aprendizagem para o Ensino Médio de Química. Anais do 14º Congresso Internacional de Tecnologia na Educação Brasil, Recife, setembro de 2016. Disponível em: <<http://demo.cubo9.com.br/senac/pdf/poster/016.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2016.
- SILVA R. W. C., PAULA B. L. Causa do aquecimento global: antropogênica versus natural. **Terra e Didática**, v. 5, n. 1, p. 42-49, 2009. Disponível em: <[https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v5/pdf-v5/TD\\_V-a4.pdf](https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v5/pdf-v5/TD_V-a4.pdf)>. Acesso em: 24 out. 2016.
- SPINELLI, W. Os objetos virtuais de aprendizagem: ação, criação e conhecimento. 2007. Disponível em: <<http://www.lapef.fe.usp.br/rived/textoscomplementares/texto1modulo5.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2016.
- TRIGUEIRO, A. (Coord.). **Meio Ambiente no Século 21**. Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2003.
- TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.