



ENSINO INVESTIGATIVO SOBRE EFEITO ESTUFA EM HISTÓRIAS EM QUADRINHOS

Robson Gomes de Freitas ¹
Luiza Danielle de Santana Costa²
Wagner Gomes da Silva Freitas ³

INTRODUÇÃO

A escolha da temática do aquecimento global em relação ao efeito estufa, é notória por ser uma temática atual que está em constante debate entre grupos acadêmicos, escolas, ONGs, mídia e pessoas leigas que apresentam e defendem suas hipóteses, ideias e ideais, em que muitas vezes principalmente grupos negacionistas dos danos dos efeitos climáticos passam ideias equivocadas tentando justificar a problemática, na resolução de problemas econômicos.

Os quadrinhos aparecem de forma inovadora, divertida e interativa como ferramenta para o ensino de forma investigativa na realidade cotidiana dos nossos alunos, para trabalhar diretamente com fatores, causas e efeitos relacionados ao efeito estufa no entendimento da comunidade escolar onde foi aplicado o projeto. Promovendo principalmente aos estudantes o conhecimento de uma nova linguagem comunicativa, os HQ, no ensino de ciências no processo de ensino por investigação para minimizar os efeitos do aquecimento global na sua região de convivência, trazendo de forma investigativa a problemática do efeito estufa feitos por eles mesmos e estimulando o trabalho em grupo e habilidades criativas na construção das HQ's em relação a proposta na aplicação do processo investigativo dos educandos.

Por serem uma ferramenta muito prática e divertida, chamando bastante atenção dos estudantes, haja vista que os HQs existem a muito tempo desde os anos 1930 sempre contando uma história instigante, muitos pesquisadores perceberam a importância dessas HQs e começaram inicialmente usando os quadrinhos para a divulgação científica, onde nos dias atuais existem grandes grupos acadêmicos que utilizam os quadrinhos para o ensino investigativo das mais diversas áreas do conhecimento.

Arelado a problemas do efeito estufa, especificamente o aquecimento global, achei interessante a associação do eixo temático com associação dos quadrinhos, que por meio de ferramentas digitais os alunos confeccionaram uma estória em que eles mesmo poderão usar todas ferramentas possíveis disponíveis, além do método hipotético dedutivo na construção de um

1 Mestrando do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, robson.freitas@ufpe.br

2 Mestrando do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal de Pernambuco - UFPE, luiza.scosta@ufpe.br

3 Doutorando do Curso de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, wagnergsf15@gmail.com

conhecimento científico em quadrinhos, nos quais os estudantes em algumas situações eram os personagens aprendendo de forma significativa a diminuição antrópica do aquecimento global no efeito estufa.

Nesse sentido os quadrinhos no ambiente escolar vêm dinamizar e problematizar para conscientização e resolução das problemáticas vividas por esses alunos no seu cotidiano em relação a temática.

EFEITO ESTUFA

O aquecimento global é um aumento da temperatura média superficial global, provocado por fatores internos e/ou externos. Fatores internos estão associados a sistemas climáticos caóticos, inconstantes, devido a variáveis como a atividade solar, a composição físico-química atmosférica, o tectonismo e o vulcanismo. Fatores externos gerados pelo homem estando relacionados a emissões de gases por queima de combustíveis fósseis, principalmente carvão e derivados de petróleo, indústrias, refinarias, motores, queimadas (SILVA E PAULA 2009).

A importância de preparar os estudantes de diferentes níveis de ensino para as mudanças globais que o mundo vem enfrentando, é encontrada em diversos documentos nacionais e internacionais referente as ações antrópicas de combate aos efeitos danosos do superaquecimento, onde a temática do aquecimento global é um tema multidisciplinar e cuja abordagem requer contribuições das diversas disciplinas para a discussão tanto dos aspectos políticos quanto sociais, econômicos e científicos (JUNGES et al. 2018).

De acordo com Silva et al. (2018), no efeito estufa, gases como os clorofluorcarbonetos: Gás Freon (CCl_2F_2), ozônio (O_3), óxido nitroso (N_2O), dióxido de carbono (CO_2) e o metano (CH_4), absorvem uma parte da radiação infravermelha emitida pela superfície da Terra e irradiam outra parte da energia de volta para a superfície. Onde Protocolo de Montreal de 1987 foi um tratado internacional visando a substituir essas substâncias que demonstraram reagir quimicamente com o ozônio na parte superior da estratosfera, emitidas em todo o globo, a partir dos processos de industrialização (SILVA, 2009).

Segundo Silva (2009), o protocolo de kyoto de 1994 prevê uma redução total das emissões de 5,2% entre 2008 e 2012 em comparação aos níveis de 1990 dos GEE, por meio de preocupações mundiais dos países industrializado com o meio ambiente, sua alteração pelo homem e as consequências adversas que essas mudanças podem produzir sobre a vida na Terra.

A Educação Ambiental é instrumento de conscientização individual e coletiva sobre as principais questões ambientais, principalmente sobre o efeito estufa onde os gases produzidos de forma antrópica os GEE, atuam de forma incisiva no processo do aquecimento global interferindo em diversas situações ecológica-ambientais em todo globo terrestre.

ENSINO INVESTIGATIVO

Mourão e Sales (2018), afirmam que no ensino das ciências, muitos estudantes não conseguem desenvolver as habilidades necessárias apenas com uso da metodologia tradicionalista. Lee (2006) diz que, temos que ter alguma abordagem prática que nos permitam acesso ao conhecimento das ideias dos estudantes e os tipos de conhecimentos prévios aos quais têm acesso. Por meio do qual, temos a possibilidade a partir dessas concepções prévias, ter noção do nível de conhecimento de cada aluno para a promoção da equidade de conhecimentos por meio de uma abordagem investigativa.

O ensino das Ciências por meio da investigação científica, significa inovar e mudar o foco do tradicionalismo para uma metodologia contemporânea, fazendo com que a aula deixe de ser apenas a transmissão de conteúdos (WILSEK E TOSIN 2009).

Nessa perspectiva, o ensino investigativo estimula o questionamento, o planejamento, análise de evidências, as explicações e a comunicação, envolvendo inicialmente, situações problemas (SILVA et al. 2018). Segundo Carvalho (2004), o ensino de Ciências, propõe atividade que envolva discussões científicas, tecnológicas em relação a Sociedade meio Ambiente, buscando integração dos conteúdos e do processo criativo para a construção do conhecimento científico na escola.

O processo de ensino por investigação, foca na aprendizagem do aluno por meio de situações-problema proporcionando o desenvolvimento de habilidades cognitivas em todos os processos de ensino aprendizagem utilizando o método hipotético dedutivo em todas as áreas do conhecimento. Segundo Circe Bittencourt (2014), por meio do senso comum o professor pode estabelecer um diálogo com a leitura de mundo de seus alunos e essa abordagem investigativa.

ENSINO POR QUADRINHOS

O ensino de ciências por meio de histórias em quadrinhos, caracteriza-se como uma ferramenta inovadora e recurso didático importante para expressões sentimentais, artísticas e científicas. “A utilização dos quadrinhos na educação ainda necessita de reflexões que subsidiem práticas adequadas e levem a resultados concretos em relação ao aprendizado” (SANTOS; VERGUEIRO, 2012). Em que mediante linguagem própria, as histórias contadas por meio de sequências de imagens tornaram-se uma das formas mais simples e diretas para a transmissão de ideias, oferecendo inúmeras possibilidades para o exercício da leitura reflexiva. (KAWAMOTO; CAMPOS, 2014). Principalmente na aplicação de conteúdo intrínsecos das ciências naturais, com ênfase em biologia, aplicável em sequências de conteúdo específico como efeito estufa e tantos outros.

Palhares (2010) diz ainda que, como recurso pedagógico, para a construção das histórias em quadrinhos tem que haver planejamento e ajustamento do material ao conteúdo a ser trabalhado com uma finalidade específica em seu uso. O professor de ciências, que adapta os HQ's ao seu planejamento de ensino, proporciona estímulos aos seus alunos, tornando suas aulas mais atrativas,

percebendo a melhoria do processo de aprendizagem de seus estudantes (RITTES, 2006; VERGUEIRO, 2004). Onde a instigação ao debate e à reflexão sobre determinada temática, ou a realização de atividades lúdicas e dramatização, torna aplicações, mais eficientes, dos quadrinhos no processo de aprendizado (SANTOS, 2001).

METODOLOGIA

Foi aplicado um formulário há 43 alunos nos 1º anos A e B do ensino médio da EREM (Escola de referência em ensino médio) Carlos Soares da Silva, localizada na cidade de Salgadinho-PE. Para obtenção das perguntas e concepções prévias dos estudantes sobre o efeito estufa foi feita a coleta de dados por meio de análises qualitativas, onde a conclusão deve apresentar um texto capaz de passar informações claras, coerentes e, o mais possível, fidedignas (MINAYO,2012). Relatando séries de observações, em uma análise desenvolvida, profunda e amadurecida sobre os dados, na qual os grupos de estudantes formados fazem um levantamento de hipóteses por meio do método hipotético dedutivo, utilizado no processo investigativo (BRAUN E CLARKE,2013). Abaixo seguem as perguntas inseridas no questionário.

Perguntas do questionário:

1-O que é aquecimento global?

2-Quais problemas estão relacionados ao aquecimento global?

3-Como resolver ou minimizar os problemas relacionados ao aquecimento global?

De posse das análises das concepções prévias, foi realizada uma intervenção em sala de aula com subsídios de materiais escritos e digitais, fomentando os recursos necessários para o desenvolvimento do pensamento crítico e investigativo, onde os estudantes desenvolveram um roteiro com os problemas mais recorrentes geradores do efeito estufa, como por exemplos os principais gases envolvidos e como minimizar as ações antrópicas no aquecimento global.

A partir da compreensão dos efeitos danosos causados pela ação antrópica do superaquecimento, elaboração das hipóteses por meio do processo investigativo os estudantes construíram HQ's (gibi e tirinha) a partir dos roteiros manuais no aplicativo cômica ou manualmente aplicando o conteúdo e buscando por meio de suas produções, situações que possam minimizar os danos do aquecimento global trazendo para o seu cotidiano.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Respostas do questionário inicial

Na análise qualitativa do questionário das concepções prévias, na questão 1- O que é aquecimento global? Os 43 alunos participantes demonstraram compreender que é um fenômeno que eleva a temperatura global associando sempre a ação antropizada da poluição do ar não havendo distinção

entre o fenômeno natural do efeito estufa essencial para a manutenção da vida na terra, com o aquecimento global que tem ligação com a intervenção humana direta na natureza. A compreensão dos alunos se deve a ampla difusão do conteúdo em mídias tradicionais como livros, revistas e nas mídias digitais, principalmente a sociais onde grupos de proteção divulgam seus conteúdos significativos em consonância com a escola, porém não separando os conceitos de efeito estufa e aquecimento global deixando essa dualidade unificada na cabeça dos estudantes. Havendo a necessidade primordial dos professores de ciências, passarem de forma bem definida e distinta no chão da escola, a diferença entre os conceitos de efeito estufa e seus benefícios para a biosfera e toda diversidade existente nosso planeta contrapondo os efeitos danosos do aquecimento global causados pelos GEE, em que os estudantes sabem que o aumento da temperatura se dá principalmente pela poluição do ar, mas não sabem quais gases alteram a camada de ozônio, pouquíssimos estudantes ainda citaram o carbono.

Na pergunta 2- quais problemas estão relacionados ao aquecimento global? Os estudantes em sua maioria, compreendem os problemas que estão relacionados, como o aumento da temperatura na biosfera, derretimento das geleiras polares, o impacto direto dos gases da camada de ozônio e as alterações climáticas no planeta, porém mesclam muito com respostas que envolvem desmatamento, queimadas, lixo no meio ambiente, poluição das águas, liberação de GEE pelas grandes indústria e queima dos combustíveis fósseis, mostrando o entendimento sobre a problemática, porém não sabendo diferenciar os problemas relacionados dos problemas causadores, mostrando a necessidade da inerente intervenção dos professores de ciências no processo de ensino aprendizagem, por meio do ensino investigativo condições para que os alunos consigam compreender que por meio dos problemas causadores principalmente pela liberação em excesso do carbono e de outros gases como metano liberado por grandes criações de gado, para o entendimento que esses gases afetam diretamente a camada de ozônio aprisionando o excesso de radiação solar causando o aumento da temperatura e consequentemente os problemas relacionados ao aquecimento global.

Na pergunta 3- como resolver ou minimizar os problemas relacionados ao aquecimento global. Todos os alunos responderam sumariamente de forma correta, que devemos evitar a poluição do ar, o desmatamento descontrolado, reduzir a produção de lixo e diminuir a queima dos combustíveis fósseis a base de petróleo. Chegando à percepção que no conteúdo de ciências sobre o efeito estufa, principalmente nas formas de amenizar os problemas relacionados ao superaquecimento, os estudantes conseguiram captar de forma consolidada as formas corretas de minimização desses dessa problemática amplamente discutida na sociedade.

APRENDIZAGEM NOS QUADRINHOS

Depois de feitas as análises das concepções prévias dos estudantes, identificar as principais dificuldades recorrentes e disponibilização do material de suporte pra elaboração das hipóteses do efeito estufa e como construir um HQ, com o roteiro elaborado por eles e com o uso do Comica (App

para celular gratuito da loja da play store) ou de forma simplificada com lápis e papel, os estudantes começaram a criar gibis e tirinhas, em que percebemos nitidamente as mudanças de concepções no processo de aprendizagem dos alunos em relação ao efeito estufa por meio do processo investigativo com HQ's, em que nos deparamos pelo processo de observação com a problematização: “por que todo esse calor?” .

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os quadrinhos tem essa característica encantadora no ensino das ciências, abrindo um leque de opções no processo de ensino e aprendizagem, despertando no estudante o interesse pelos estudos, instigando cada vez mais a participação em atividades que o aluno usando o método hipotético dedutivo associado as HQ's podem ser personagens de suas próprias histórias, facilitando a compreensão de forma significativa, lúdica e divertida em qualquer área do conhecimento, onde os estudantes utilizaram de forma proveitosa o conteúdo em relação ao efeito estufa e seus condicionantes maléficos e benéficos a nossa biosfera e principalmente a espécie humana.

Por meio do ensino investigativo nos HQ's, os alunos conseguiram aprender e compreender a relação do efeito estufa com o meio ambiente como fenômeno natural, os impactos e danos causados pela interferência humana causando o superaquecimento global, e as formas de minimização desses impactos para o processo de conscientização, bio-conservação e proteção do nosso planeta. Caracterizando-se os HQ's para a comunidade científica como uma forte ferramenta analítica para coleta de dados científicos de forma inovadora e instigava, podendo os HQ's serem utilizados além de uma forma investigativa e analítica por pesquisadores como uma ferramenta efetiva no ensino das ciências.

Palavras-chave: Estratégia didática; transfusão sanguínea, tipagem sanguínea, genética molecular, ensino médio.

REFERÊNCIAS

- BITTENCOURT, Circe. **Ensino de História: fundamentos e métodos**. São Paulo Cortez, 2014.
- CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o ensino das Ciências. In: _____ (org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004, p. 1-17.
- Clarke, V., & Braun, V. (2013). **Teaching thematic analysis: Overcoming challenges and developing strategies for effective learning**. *The Psychologist*, 26(2), 120-123.
- JUNGES, L.A.; SANTOS, Y.V.; MASSONI, V.Y.; SANTOS, C.A.F. (2018). **Efeito estufa e aquecimento global: uma abordagem conceitual a partir da física para educação básica**. *Experiências em Ensino de Ciências*, RS, v.13, no.5, 2018.
- KAWAMOTO, M.E.; CAMPOS, L. M. L. **Histórias em quadrinhos como recurso didático para o ensino do corpo humano em anos iniciais do ensino fundamental**. *Ciênc. Educ.*, Bauru-SP, v. 20, n. 1, p. 147-158, 2014.
- LEE, Peter. Em direção a um conceito de literacia histórica. **Educar**, Curitiba, Editora UFPR, Especial, p. 131-150, 2006.



MINAYO, S, C. M. (2012). **Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade**. Rio de Janeiro. Ciênc. saúde coletiva 17 (3). Mar. Acesso <https://doi.org/10.1590/S1413-81232012000300007>.

MOURÃO, F.M.; SALES, L.G. **O uso do ensino por investigação como ferramenta didáticopedagógica no ensino de física**. Experiências em Ensino de Ciências. Ceara, v.13, no.5, 2018.

PALHARES, Marjory C. **História em Quadrinhos: Uma Ferramenta Pedagógica para o Ensino de História**, 2010. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2262-8.pdf>>.

RITTES, A.L.M.F. **As histórias em quadrinhos na escola: a percepção de professores de ensino fundamental sobre o uso pedagógico dos quadrinhos**. 2006. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) – Universidade Católica de Santos, Santos, 2006.

SANTOS, R. E.; VERGUEIRO, W. **Histórias em quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática**. EccoS – Rev. Cient., São Paulo, n. 27, p. 81-95, jan./abr. 2012

SANTOS, ROBERTO ELÍSIO DOS. **Aplicações da história em quadrinhos**. Comunicação & Educação, São Paulo, ECA-USP, n. 22, p. 46-51, set./dez. 2001.

SILVA, C.W. B.; SANTOS, T.L.B.; SALES, S.E. B. **Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia**. Revista Vivências em Ensino de Ciências 2ª Edição Especial. Volume 2 Número 1 2018.1. Disponível: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias>

SILVA, H, D. (2009). **Protocolos de Montreal e Kyoto: pontos em comum e diferenças fundamentais**. Rev. Bras. Polít. Int. 52 (2): 155-172.

SILVA, C, W.R.; PAULA, L, B. **Causa do aquecimento global: antropogênica versus natural**. TERRÆ DIDÁTICA n°5(1), p42-49, 2009.

VERGUEIRO, W. **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2004, p. 87-104.

WILSEK, M. & TOSIN, J. (2009). **Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas**. Estado do Paraná. Acesso em 10 Janeiro., 2022, <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>.