

CHUVA ACIDA NA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DA REDE PUBLICA DE ENSINO. ESTUDO DE CASO DA E.E HENRIQUE DE SOUZA FILHO – HENFIL NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO DAS NEVES/MG

Talisson de Sousa Lopes¹

RESUMO

A revolução Industrial do século XVIII trouxe vários avanços tecnológicos e mais rapidez na forma de produzir, por outro lado originou uma significativa alteração no meio ambiente. Poluentes gerados pela queima de carvão, combustíveis fósseis e poluentes industriais, se acumulam na atmosfera e dão origem às chuvas ácidas. Esse tipo de chuva é altamente perigoso, em razão do impacto ambiental causado. O Protocolo de Kyoto é uma alternativa, que já está em prática em alguns países altamente industrializados e desenvolvidos, onde estão acordados a reduzirem o nível de emissões de gases poluentes na atmosfera. No Brasil, o fenômeno da chuva ácida ocorre sobre as maiores metrópoles do país. Considerado tema transversal obrigatório pelos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), o meio ambiente passou a ser utilizado como tema de estudo para o ensino de várias disciplinas, principalmente a Geografia. Nesta percepção, este trabalho tem como objetivo, analisar o conhecimento dos alunos da primeira série do ensino médio acerca do tema chuva ácida da E.E Henrique de Souza Filho – Henfil, no município de Ribeirão das Neves/MG buscando detectar as concepções prévias do fenômeno.

Palavras-chaves: Chuva ácida; Educação; Meio ambiente; Geografia.

INTRODUÇÃO

A revolução Industrial do século XVIII trouxe vários avanços tecnológicos e mais rapidez na forma de produzir, por outro lado originou uma significativa alteração no meio ambiente. As fábricas com suas máquinas à vapor, queimavam toneladas de carvão mineral para gerar energia. Neste contexto, começa a surgir a chuva ácida. Porém, o termo apareceu somente em 1872, na Inglaterra. O climatologista e químico Robert A. Smith foi o primeiro a pesquisar a chuva ácida na cidade industrial inglesa de Manchester (SANTOS e NUNES, 2014).

Poluentes gerados pela queima de carvão, combustíveis fósseis e poluentes industriais, se acumulam na atmosfera e dão origem às chuvas ácidas. Esse tipo de chuva é altamente perigoso, em razão do impacto ambiental causado. A começar pelo solo onde elas caem, a acidez altera a composição química do solo e das águas. Plantas e animais ficam prejudicados, a chuva atinge tecidos vivos e destrói florestas e lavouras (ALVES, 2021).

¹ Professor da rede básica e técnica da SEE/MG – talisson.lobes@educacao.mg.gov.br

Desde a Revolução Industrial, houve uma diminuição do pH da água da chuva de 6 para 4,5 ou 4, assim como o aumento das emissões de óxidos de enxofre e de nitrogênio provenientes da queima e combustão de combustíveis fósseis, principalmente o carvão mineral, pelas indústrias e centrais termoelétricas. Uma alternativa encontrada pelas indústrias para solucionar o problema da acidificação da água da chuva é usar filtros (NAHRA, 2018).

A ação do homem sobre o meio ambiente tem características qualitativas e quantitativas, pois provoca o desequilíbrio, visto que as modificações provocadas nem sempre são assimiláveis pelos ecossistemas, ameaçando assim a permanência dos sistemas naturais do nosso planeta (CORREIA, 2009).

O Protocolo de Kyoto é uma alternativa, que já está em prática em alguns países altamente industrializados e desenvolvidos, onde estão acordados a reduzirem o nível de emissões de gases poluentes na atmosfera. Para isso, esses países podem reduzir suas emissões através de mecanismos de flexibilização, com o objetivo de reduzir o custo marginal da redução dessas emissões (CORREIA, 2009).

No Brasil, o fenômeno da chuva ácida ocorre sobre as maiores metrópoles do país, porém, com o aumento do parque industrial brasileiro e da frota de veículos (fontes antropogênicas dos óxidos de nitrogênio e de enxofre), o fenômeno ocorre em todas as regiões que recebem ventos de áreas industriais e de grandes metrópoles nacionais, sobretudo na Região Sudeste (FILHO et al., 1986).

Considerado tema transversal obrigatório pelos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), o meio ambiente passou a ser utilizado como tema de estudo para o ensino de várias disciplinas, principalmente a Geografia. Os conteúdos relacionados ao assunto são de grande interesse e permitem ao aluno conhecer e entender as transformações que ocorrem em seu meio, desenvolvendo o senso crítico da necessidade da conservação e preservação do meio ambiente (CHAVES & NICOLITE & CAVICHINE, 2016).

Nesta percepção, este trabalho tem como objetivo, analisar o conhecimento dos alunos da primeira série do ensino médio acerca do tema chuva ácida da E.E Henrique de Souza Filho - Henfil do município de Ribeirão das Neves/MG buscando detectar as concepções prévias do fenômeno.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste estudo, utilizou-se, inicialmente, a pesquisa bibliográfica, a qual consiste na etapa inicial de todo o trabalho científico ou acadêmico, com o objetivo de reunir

as informações e dados que servirão de base para a construção da investigação proposta a partir de determinado tema (FREITAS E PRODANOV, 2013).

Para a sua escrita adotou-se a metodologia de abordagem pelo método analítico descritivo, através do procedimento estatístico, abordando a unidade de análise por meio de uma pesquisa quantitativa, a partir de um questionário estruturado (Tabela 1), utilizado como instrumento de coleta, composto com 7 questões objetivas sobre o tema Chuva Ácida.

Também foi aplicado o estudo de caso, o qual consiste em uma forma de aprofundar uma unidade individual. Este método contribui para uma melhor compreensão dos fenômenos individuais, os processos organizacionais e políticos de seu objeto de análise. Conforme Yin (2001) o estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que compreende um método que abrange tudo em abordagens específicas de coletas e análise de dados.

Este método é adequado quando o fenômeno a ser estudado é amplo e complexo e não pode ser estudado fora do contexto onde ocorre naturalmente. Ele é um estudo empírico e tem como uma das fontes de informações mais importantes, as entrevistas. Através delas o entrevistado vai expressar sua opinião sobre determinado assunto, utilizando suas próprias interpretações.

Para realizar o trabalho foram pesquisados estudantes da primeira série do ensino médio da Escola Estadual Henrique de Souza Filho – Henfil no município de Ribeirão das Neves/MG.

Participaram desse estudo 80 alunos que estão regularmente matriculados e presentes na escola citada acima. A pesquisa foi realizada entre os dias 22 e 26 de março do ano corrido.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise desta pesquisa foi baseada nas respostas do questionário disponibilizados aos estudantes através de um formulário (Tabela 1).

JÁ FREQUENTARAM ESCOLA PARTICULAR?		
SEXO	MASCULINO	FEMININO
PERGUNTA 1: Em sua concepção, o que é Chuva Ácida? Peço que não copiem da internet. Digam o que acham o que realmente é a Chuva Ácida.		
PERGUNTA 2: Você já ouviu falar sobre o termo Chuva Ácida? Se sim, quais os locais ou meios de comunicação onde ouviu falar? (Pode marcar mais de uma opção, caso seja necessário).		
PERGUNTA 3: Em sua concepção, qual o maior responsável pela origem da Chuva Ácida?		

PERGUNTA 4: Em sua opinião, quais as possíveis consequências que a Chuva Ácida pode trazer para o meio ambiente? (Pode marcar mais de uma opção, caso seja necessário).

PERGUNTA 5: Em sua concepção, o que deve ser feito, para tentar amenizar as consequências da Chuva Ácida? (Pode marcar mais de uma opção, caso seja necessário).

PERGUNTA 6: A sua escola, trabalha temas relacionados com a Educação Ambiental? Se sim, quais disciplinas?

PERGUNTA 7: De que modo os professores em sua escola trabalham sobre esses assuntos? (Pode marcar mais de uma opção, caso seja necessário).

Tabela 1: Questionário de perguntas aplicados aos alunos. Fonte: CORREIA (2009).

Dos 80 alunos que responderam à pesquisa durante o período a qual ela estava disponível, 68% foi representando pelo sexo feminino e 32% pelo sexo masculino conforme figura 1. Fica clara a maior participação e interesse na pesquisa das alunas.



Figura 1: Divisão dos alunos que responderam à pesquisa por sexo.
Fonte: Os autores.

Aos discentes foi perguntando se já frequentaram escola particular ou apenas pública. A figura 2 mostra que, 94% dos estudantes nunca frequentaram uma rede particular de ensino.



Figura 2: Quantidade de alunos que já frequentaram a rede particular de ensino. Fonte: Os autores.

A primeira pergunta do questionário apresentado aos alunos, buscou saber de forma direta, o que eles achavam que seria uma Chuva ácida. A figura 3 nos mostra os resultados.

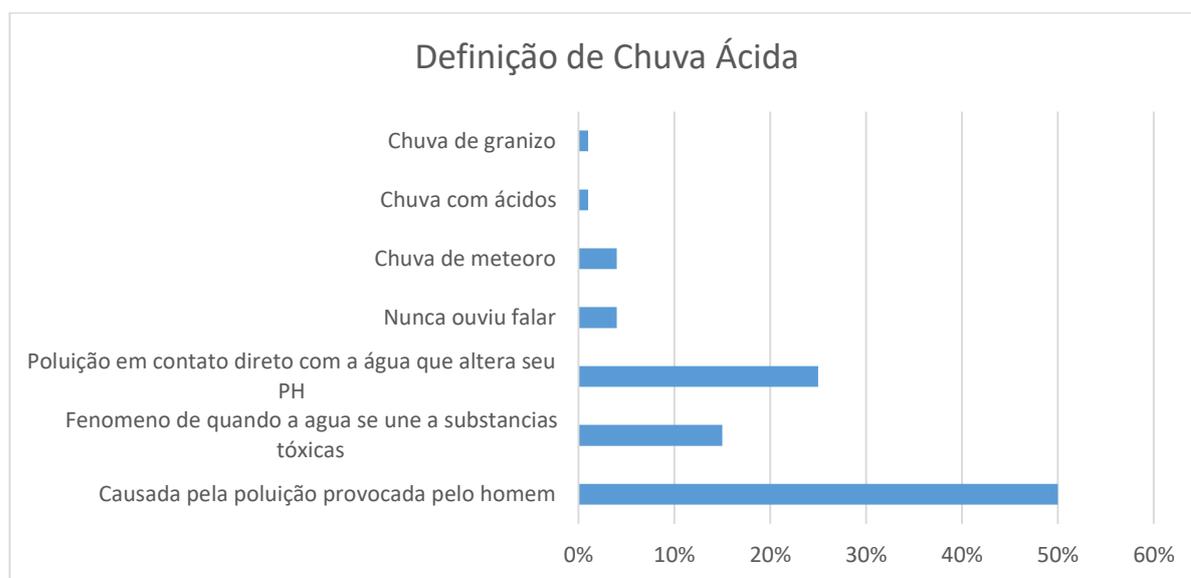


Figura 3: Manifestação dos alunos que responderam à pesquisa quando lhes perguntados o que é uma Chuva Ácida. Fonte: Os autores.

De maneira geral a chuva ácida é provocada devido a alteração do Ph da água ocasionada pela poluição gerada pelo homem, principalmente a queima dos combustíveis fósseis. Ocorre a concentração de gases como o dióxido de enxofre e nitrogênio na atmosfera que em contato com gotas de água suspensas no ar, reagem formando ácidos que, ao precipitar, dão origem à chuva ácida.

Pelo resultado apresentado na figura 3, praticamente 90% dos alunos possuem uma noção correta da formação do tema em estudo. Cabe ao professor explorar esse conhecimento

empírico dos alunos baseado na experiência cotidiana e nas observações do dia-a-dia dos discentes.

Sobre os locais ou meios de comunicação onde ouviu falar sobre o tema, a figura 4 mostra que mesmo durante o ensino remoto, a escola ainda é o local mais respondido.



Figura 4: Mesmo com o ensino remoto e um maior acesso as informações pela internet, a grande maioria dos alunos responderam que a escola foi o principal local onde ouviram falar sobre o tema.

Fonte: Os autores.

Os resultados apresentados na Figura 4, demonstram que todos os discentes que participaram da pesquisa, já ouviram falar sobre o tema. Um ponto positivo. E mesmo diante do ensino remoto e grande oferta de informações através da internet e demais meios de comunicações digitais, a escola, permanece como o principal local onde os alunos ouviram a respeito do tema.

Isso demonstra um interesse e participação por parte dos professores em ensinar a importância do tema aos seus discentes especialmente Biologia, Química e Geografia no ensino médio. Os docentes devem aproveitar e intercalar o ensino teórico do tema com ferramentas interdisciplinares, uso de laboratórios, projetos e trabalhos com experiências.

A figura 5 apresenta a concepção dos alunos a respeito dos responsáveis pela origem da Chuva Ácida.

Responsável pela origem da Chuva Ácida



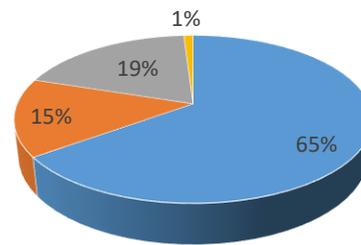
Figura 5: Percepção dos alunos quanto a origem da Chuva Ácida. Fonte: Os autores

A figura 5, mostra que 89% dos alunos têm um conhecimento assertivo sobre as origens da Chuva ácida. Mesmo os estudantes não tendo uma grande convicção sobre o tema, conforme mostra a figura 3, eles compreendem que a formação do assunto do tema apresentado, é um conjunto de fatores que levam a formação e não apenas um único ocasionador.

Fica claro pelos resultados da figura 5, o prévio entendimento dos alunos que grande parte dos problemas climáticos/ambientais que ocorrem no planeta, são gerados por fatores antrópicos.

A figura 6 expõe a opinião dos estudantes sobre as possíveis consequências que a Chuva Ácida pode trazer para o meio ambiente.

Possíveis conseqüências que a Chuva Ácida pode trazer para o meio ambiente



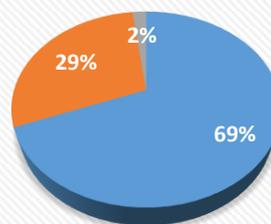
- A corrosão de metais, pinturas, monumentos históricos, destruição da cobertura vegetal e acidificação de lagos.
- A diminuição do aquecimento global, já que esse tipo de chuva retira poluentes da atmosfera
- A destruição da fauna e da flora e redução dos recursos hídricos, com o assoreamento dos rios.
- As enchentes, que atrapalham a vida do cidadão urbano, corroendo, em curto prazo, automóveis e fios de cobre da rede elétrica

Figura 6: Possíveis conseqüências que a Chuva ácida pode trazer ao meio ambiente. Fonte: Os autores.

A figura 6 deixa claro uma maior percepção dos alunos quanto aos efeitos que a Chuva ácida pode trazer ao meio ambiente. Diante das opções ofertadas a eles, os mesmos escolheram a mais coerente quanto ao tema em estudo. Por mais que não possuam um conhecimento específico e agudo sobre Chuva ácida, os estudantes conseguem assimilar bem as questões quanto as respostas disponíveis.

A figura 7, mostra, o que deve ser feito, para tentar amenizar as conseqüências da Chuva Ácida.

Como amenizar as conseqüências da Chuva Ácida



- Utilizar energias limpas (eólica, solar, energia das marés, etc.).
- Reduzir o uso de combustíveis de origem fóssil (carvão, petróleo, etc.)
- Fiscalização intensa em indústrias.

Figura 7: Alternativas para amenizar o efeito da Chuva Ácida. Fonte: Os autores.

Diante dos números divulgados na Figura 7, ficou claro que a principal alternativa para se amenizar a formação da Chuva Ácida são a utilização de energias renováveis. Partindo desse conceito, os docentes podem trabalhar outros temas ambientais com os alunos como o Desenvolvimento Sustentável e sua relação.

Como os combustíveis fósseis estão relacionados a diversos problemas ambientais, como emissão de gases poluentes na atmosfera, a sua redução foi citada em seguida como escolha para amenizar os efeitos da Chuva Ácida.

A questão da redução das emissões tem sido alvo de discussões de inúmeras conferências ambientais. Diversos acordos já foram estabelecidos, como o Protocolo de Kyoto e o Acordo de Paris. Buscar alternativas à substituição dos combustíveis fósseis é essencial para conservação do meio ambiente e para conter as alterações no clima.

A Lei nº 9795 estabelece diretrizes e tem, como principal objetivo, estimular a conscientização pública sobre o dever de proteger o meio ambiente por meio da educação.

Ainda na legislação, a educação é vista como uma das principais formas de atingir tal consciência pois é por meio dela que 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.

Baseado nessa premissa, o Art. 2º determina que a educação ambiental deve estar presente em todos os níveis do ensino brasileiro - em caráter formal ou informal - sendo um direito de todos os cidadãos.

Diante da importância da educação ambiental nas escolas, perguntamos aos alunos em quais disciplinas o tema é ministrado com maior frequência durante as aulas. A figura 8 nos mostra que o ensino da Geografia é o principal responsável pelo papel acompanhando pelo ensino da Biologia para o ensino médio.

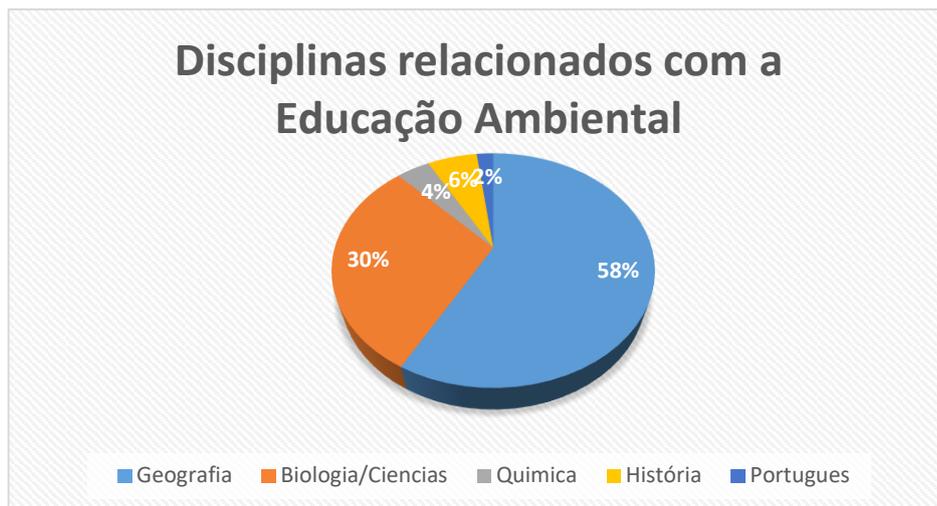


Figura 8: Disciplinas relacionados com a Educação Ambiental. Fonte: Os autores.

A figura 8 mostra uma possível interdisciplinaridade com o tema em estudo, pelas disciplinas História e Língua Portuguesa terem sido citadas. A interdisciplinaridade pode integrar-se em outras áreas específicas, com o propósito de promover uma interação entre o aluno, professor e cotidiano, pois os dias de hoje podemos considerar as ciências naturais como umas das mais diversas em função de seus vários campos de trabalho.

Figura 9 faz a explanação dos alunos sobre o modo como os professores trabalham a Chuva Ácida.



Figura 9: Forma como a Chuva Ácida é trabalhada em sala. Fonte: Os autores.

De acordo com os alunos, 63% afirmam que o assunto é trabalhado da forma tradicional de ensino, as aulas expositivas e tendo trabalhos e provas como forma de avaliação. Com uma baixa porcentagem, o uso das brincadeiras pode ser um forte aliado no processo de ensino aprendizagem.

Educar por meio de brincadeiras na escola é combinar atividade lúdica direcionada para a criança com objetivos de aprendizagem orientados ou apoiados por professores ou outros adultos (WEISBERG, HIRSH-PASEK & GOLINKOFF, 2013).

Outro ponto importante citado pelos alunos na pesquisa da Figura 9, é o ensino através de projetos. Ensinar e aprender por projetos aponta as possibilidades de oferecer aos alunos outra maneira de aprender. A intenção é favorecer o desenvolvimento de estratégias de indagação, interpretação e apresentação do processo, o que requer investigar um tema por meio de um problema, que, por sua complexidade, favoreça o melhor conhecimento dos alunos, dos docentes, de si mesmos e do mundo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, a pesquisa demonstrou que a “maioria” dos alunos analisados pensa em poluição quando ouvem o termo “chuva ácida”. Mesmo com a grande maioria dos alunos nunca tendo frequentado a rede particular de ensino, a pesquisa mostrou que mais de 50% dos discentes conhecem ou já ouviram falar no tema e ainda correlacionam a formação da Chuva Ácida com a poluição gerada pelo homem.

Mesmo estando vivendo em um período de pandemia, onde as aulas presenciais foram suspensas, e a gama oferta de informações através das redes digitais de comunicação, 61% dos estudantes afirmam ter tido o primeiro contato com o tema na escola. Isso significa que, mesmo mediante a todas as dificuldades enfrentadas pelos docentes no ato de lecionar, os mesmos buscam diversas alternativas para levar o mínimo de conhecimento aos seus alunos.

Uma sapiência interessante descoberta pelo estudo, é a forma como os alunos entendem ser a melhor opção para amenizar a formação da Chuva Ácida. A utilização de fontes renováveis e a redução do uso de combustíveis fósseis, deixa claro que os alunos já possuem total concepção que essa é a solução mais clara para sanar problemas diversos que afetam o meio ambiente em si.

Temas como esses devem ser indagados de forma interdisciplinar e transversal por todas as disciplinas e não apenas por uma ou outra matéria isolada, como foi geografia e biologia (as mais citadas pelos alunos). O professor pode desenvolver alternativas que ajudem aos alunos a compreenderem e desenvolverem uma consciência socioambiental através do lúdico e do ensino aprendizagem por projetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Líria. **Prepara Enem**. Disponível em: <https://www.preparaenem.com/quimica/chuva-acida.htm>. Acessado em 28/04/2021 as 18:51.

CHAVES, Leverson Ferreira. NICOLITE, Micaela. CAVICHINE, Roberta Almeida. **Chuva ácida: uma análise do conhecimento prévio dos alunos do 3º ano do ensino médio no município de Bom Jesus do Itabapoana (RJ) sobre o fenômeno**. Revbea, São Paulo, V. 11, No 4: 226-242, 2016

CORREIA, Petrulio. **Chuva Ácida na Concepção de Estudantes do Ensino Médio do Município de Alagoa Nova - PB**. Trabalho Acadêmico Orientado (TAO) da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, 2009.

FREITAS, Ernani Cesar de; PRODANOV, Cleber Cristiano. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <http://www.feevale.br>. Acesso em: 29 nov. 2018.

FILHO, E.V.S.; OVALLE, A.R.C.; BROWN, I F. **Precipitação ácida no Parque Nacional da Tijuca, Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro. Ciência e Cultura, v.39, n.4: pp.419 – 422, 1986.

NAHRA, Sara. **Manual do Enem**. Disponível em: <https://querobolsa.com.br/enem/quimica/chuva-acida> Acessado em 28/04/2021 as 18:59.

SANTOS, Ellen Paula da Silva. NUNES, Daniel Mendes. **Chuva Ácida: Uma Problemática Contextualizada**. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul/ UEMS, 2014.

WEISBERG, D. S., HIRSH-PASEK, K., & GOLINKOFF, R. M. (2013). **Guided play: Where curricular goals meet a playful pedagogy**. Mind, Brain, and Education, 7, 104–112. doi:10.1111/ mbe.12015.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.