

MAPAS CONCEITUAIS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA ARGUMENTAÇÃO CIENTÍFICA ESCOLAR: O CASO DAS CHUVAS ÁCIDAS

*Conceptual maps as teaching tool for the development of school
scientific argumentation: the case of acid rain*

*Los mapas conceptuales como herramienta didáctica para el
desarrollo de la argumentación científica escolar: el caso de la lluvia
ácida*

**Amanda Glycia Silva
Moreira da Costa**

*Programa de Pós-
Graduação em Ensino de
Ciências e Matemática da
Universidade Federal do Rio
Grande do Norte (PPgECM/
UFRN)*

amanda.silva.099@ufrn.edu.br

**Márcia Gorette Lima
da Silva**

*PPgECM/ UFRN
marcia.gorette.silva@ufrn.br*

Milton Schivani

*Departamento de Física da
UFRN (DFTE/ UFRN)
schivani@fisica.ufrn.br*

RESUMO

Tendo em vista a constante necessidade de uma formação crítica e reflexiva no contexto educacional e social, objetivamos analisar o discurso de estudantes de nível médio durante a defesa de mapas conceituais como parte de uma atividade de ensino implícito da argumentação científica escolar. Elaboramos uma sequência de atividades envolvendo etapas de construção, reformulação e defesa de mapas conceituais seguindo o tema “chuva ácida” como estratégia para o desenvolvimento da argumentação científica em sala de aula. Os dados foram analisados a partir dos discursos dos estudantes utilizando uma rubrica adaptada de Shemwell e Furtak (2009). Como principais resultados, ressaltamos que a atividade possibilitou maior interação da organização conceitual atribuída ao tema e revelou potencialidade para promover a negociação de significados e a argumentação científica em sala de aula.

Palavras-chave: Argumentação, Ensino de Ciências, Mapas Conceituais.

ABSTRACT

In view of the constant need for critical and reflective training in the educational and social context, we aim to analyze the discourse of high school students during the defense of concept maps as part of an implicit teaching activity of school scientific argumentation. We elaborated a sequence of activities involving stages of construction, reformulation and defense of conceptual maps following the theme "acid rain" as a strategy for the development of scientific argumentation in the classroom. The data were analyzed from the students' speeches using a section adapted from Shemwell and Furtak (2009). As main results, we emphasize that the activity enabled a greater interaction of the conceptual organization that students attributed to the theme and revealed the potential to promote the negotiation of meanings and scientific argumentation in the classroom.

Keywords: Argumentation, Science teaching, Conceptual maps.

RESUMEN

Ante la necesidad de formación crítica y reflexiva en el contexto educativo y social, buscamos analizar el discurso de los estudiantes de secundaria durante la defensa de mapas conceptuales como parte de una actividad de argumentación científica escolar. Elaboramos una secuencia de actividades en etapas de construcción, reformulación y defensa de mapas conceptuales del tema "lluvia ácida", como estrategia para el desarrollo de la argumentación científica en el aula. Los datos se pudieron analizar a partir de los discursos de los estudiantes y para el análisis se elaboró una rúbrica adaptada de los autores Shemwell y Furtak (2009). Como principales resultados, destacamos que la actividad permitió una mayor interacción de la organización conceptual atribuida al tema y reveló su potencialidad para promover la negociación de significados y la argumentación científica en el aula.

Palabras clave: Argumentación, Enseñanza de las ciencias, Mapas conceptuales.

1. INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento da sociedade e as constantes mudanças no cenário das inovações científicas e tecnológicas, o Ensino de Ciências deve proporcionar a aproximação dos alunos a essa realidade de transformações contínuas, a partir de vivências curriculares ou extracurriculares, objetivando torná-los cidadãos ativos e críticos frente a questões sociocientíficas.

Tendo em vista a constante necessidade de uma formação cidadã crítica e reflexiva no contexto educacional e social, surge o interesse pelo estudo em meios acadêmicos que possibilitem a aproximação dos alunos ao cenário científico, dando abertura para um posicionamento crítico, que visa articular o uso da argumentação no âmbito escolar. De acordo com Oliveira (2012), o ensino pautado na argumentação, que se faz pela mediação entre conhecimentos, revela-se capaz de promover o diálogo em sua forma mais fecunda, característica indispensável para que haja a construção do conhecimento científico.

Em linhas gerais, a argumentação científica escolar pode ser compreendida como uma forma de discurso em que se defende um ponto de vista diante de determinados fenômenos. Trata-se de uma atividade social, intelectual e verbal que procura justificar ou refutar ideias com base na apresentação de argumentos a fim de obter aprovação de um público. Pode ser ensinada explicitamente a partir de atividades didáticas estruturadas para esse fim e que possibilitem discutir, avaliar e debater diferentes questões apresentadas aos estudantes.

Apesar disso, a literatura da área de Ensino de ciências sinaliza que a investigação dos processos argumentativos entre seus interlocutores e o objeto de conhecimento em sala de aula não é simples e demanda diferentes estratégias metodológicas. Considerando esses pontos, defendemos que os *Mapas Conceituais* podem promover o desenvolvimento de práticas didáticas argumentativas no Ensino de Ciências durante sua elaboração, visto que os estudantes podem expressar seus pontos de vista sobre a relação entre conceitos, interligados por palavras ou frases que especifiquem esse relacionamento, bem como as possibilidades de trabalho colaborativo e criativo com negociações de significado entre seus interlocutores (Novak, 2000; Novak & Cañas, 2010; Cañas, Reiska & Novak, 2015).

Desse modo, neste estudo abordamos o uso de mapas conceituais em uma sequência de atividades didáticas para trabalhar o conteúdo de Funções Inorgânicas, com foco no tema “chuvas ácidas”. Lourenço, Gomes e Rivera (2017) apontam que a utilização de mapas conceituais pode ajudar a promover a argumentação em sala de aula e destacam a necessidade de estudos sobre possíveis relações entre mapas conceituais e argumentação. Assim, de acordo com nossa questão de pesquisa, “*Atividades envolvendo mapas conceituais podem promover o ensino da argumentação? Se sim, como?*”, objetivamos analisar o discurso de estudantes de nível médio durante a defesa de

mapas conceituais como parte de uma atividade de ensino implícito da argumentação científica escolar.

Para tanto, elaboramos uma sequência de atividades envolvendo três etapas de construção, reformulação e defesa de mapas conceituais seguindo o tema “chuva ácida”. A aplicação da atividade proposta pelo presente estudo está registrada no CAAE (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética) sob o número 15863319.3.0000.5537. Foi aplicado no Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN), campus Currais Novos, localizado na região Nordeste do Brasil, na disciplina de Química I, com alunos de 3ª série do Curso Técnico Integrado ao Nível Médio em Informática. O presente trabalho corresponde a um recorte da dissertação de mestrado defendida por Costa (2021) e está vinculado também ao projeto de pesquisa código PVB18401-2020 (UFRN/CCET).

2. ARGUMENTAÇÃO: POTENCIAIS CONTRIBUIÇÕES PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

A argumentação científica tem aparecido nas pesquisas da área de Ensino de Ciências contribuindo com uma diversidade de competências importantes para a aprendizagem das Ciências e sobre as Ciências. Dentre os argumentos utilizados em defesa da argumentação como metodologia de ensino encontram-se: a compreensão dos conceitos científicos, a alfabetização científica, o desenvolvimento da capacidade de crítica e a tomada de decisão, entre outros. Nos últimos anos, tem crescido o número de estudos que analisam a argumentação como processo que promove a aprendizagem das Ciências (Driver, Newton & Osborne, 2000; Mendonça & Justi, 2013; Sasseron & Carvalho, 2013; Souto, Silva & Munford, 2011; Zohar & Nemet, 2002; Martins & Justi, 2017).

Levando-se em conta os contínuos avanços científicos e tecnológicos em nossa sociedade, faz-se necessário que o Ensino de Ciências tente promover o desenvolvimento crítico-social dos estudantes, não apenas no ambiente escolar, mas também em meio a questões sociocientíficas cotidianas que, muitas vezes, exigem posições de cidadãos ativos para que possa haver melhorias e progresso no desenvolvimento da sociedade. De acordo com Lourenço, Ferreira e Queiroz (2016), um dos objetivos do Ensino de Ciências é justamente possibilitar o envolvimento dos alunos em raciocínio crítico sobre descobertas científicas e questões sociocientíficas, tendo as evidências científicas e sociais como base.

Duschl e Osborne (2002) relatam que a prática da ciência consiste em uma complexa interação entre teoria, dados e evidências, em que a racionalidade da ciência se baseia também na capacidade de construir argumentos persuasivos e convincentes que relacionem teorias explicativas para dados observacionais. Assim, a Ciência requer a consideração de diferentes explicações teóricas para um mesmo fenômeno.

No contexto escolar, atividades e estratégias com tal perspectiva devem ser consideradas para auxiliar o trabalho docente, almejando com isso, favorecer a compreensão de determinados conteúdos, fomentar a participação do alunado, o envolvimento e a negociação dos significados durante as discussões escolares. Anseia-se, portanto, o desenvolvimento de posições ativas e críticas.

Nesse sentido, Oliveira, Henckes e Strohschoen (2019) defendem que existe uma possibilidade de trabalhar a alfabetização científica na escola, tornando o ensino significativo, de uma forma que potencialize o currículo e, ao mesmo tempo, promova a aproximação do contexto vivenciado pelo estudante por meio da própria fala, quando há o desenvolvimento de uma argumentação construtiva ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

Autores como Jiménez-Aleixandre e Erduran (2007) defendem que a argumentação tem um potencial epistêmico para contribuir no processo de aprendizagem, motivando a formação de cidadãos ativos. Segundo as autoras, dentre os objetivos de um Ensino de Ciências pautado na dialogicidade e na argumentação, podem ser destacados como principais: desenvolver o conhecimento e habilidades sobre a natureza da ciência; estimular a cidadania, particularmente no caso de questões sociocientíficas; e promover o mais alto grau de raciocínio, favorecendo a aprendizagem. O Ensino de Ciências com foco na argumentação possibilita ainda o aprendizado sobre a natureza da ciência, pois é capaz de proporcionar a aproximação com a cultura científica (Lourenço, Ferreira & Queiroz, 2016).

A prática argumentativa pode ser entendida como a articulação dentro de um discurso com a intenção de convencer os outros sobre um ponto de vista, a qual pode permitir uma relação entre o conhecimento prévio e as situações em que se pretende convencer (Candela, 1993; Pinzón & Valeria, 2017; Oliveira, 2012).

Assumimos a definição de argumento apresentada por Duschl e Osborne (2002) em que defendem argumentos como a “argamassa” que reúne as evidências e teorias a partir das quais explicações científicas são construídas. A argumentação não decorre necessariamente do simples conhecimento de 'fatos' de um campo, os autores destacam como igualmente importante o entendimento de como implantar os 'fatos' para propor argumentos convincentes e sólidos que relacionem evidências e explicações. Dessa maneira, desencadeando a necessidade de os alunos desenvolverem conhecimento estratégico e desenvolver habilidades que sustentam a construção do argumento (Duschl & Osborne, 2002).

Nesse contexto, seguimos diversos autores que definem a argumentação científica como um processo dialógico entre indivíduos que elaboram argumentos justificando suas afirmações a partir de evidências e teorias para avançar em uma explicação, um modelo, uma previsão ou uma avaliação (Suppe, 1998; Duschl & Osborne, 2002; Shemwell & Furtak, 2009). A partir dessa

definição, Shemwell e Furtak (2009, p. 5) atribuem três propriedades essenciais à argumentação científica:

A principal é que a prioridade é dada à evidência como a base para afirmar a validade das alegações de conhecimento. A segunda é que a argumentação é um processo social que equivale a uma troca de ideias centrada em diferentes pontos de vista. E a terceira propriedade é que a argumentação tem o propósito de construir e refinar as explicações do mundo natural.

Para efeitos de comparação da argumentação científica com outras formas de discussão, a segunda e a terceira propriedade são consideradas pelos autores, menos importantes, levando em consideração que são mais comuns a outras muitas formas de discussões científicas. Assim, destacam como característica da argumentação científica a sua clara prioridade em raciocinar a partir de evidências (Shemwell & Furtak, 2009).

Aqui ressaltamos que apesar de nos apropriarmos das propriedades pontuadas pelos autores, não estamos de acordo com relação a comparação de relevância entre elas, quer dizer, consideramos pesos igualmente necessários às três propriedades, de maneira que uma complementa a outra. Levando em conta que entendemos como objetivo fundamental da argumentação a construção de explicações baseadas em evidências elencadas por debates caracterizados por trocas de ideias centradas em diferentes pontos de vista.

Ainda de acordo com Shemwell e Furtak (2009), as salas de aula de ciências focadas no aprendizado de conceitos e princípios científicos, as evidências frequentemente evoluem a partir de experiências com fenômenos. Dessa maneira, os autores defendem que uma postura crítica em relação à evidência é essencial para a argumentação científica. Logo, os estudantes devem ser desafiados e aprenderem a desafiar o que “contam”, ao determinar o que eles aceitam ser verdadeiro com base em evidências.

Por outro lado, autores destacam que tal perspectiva não está tão presente nas salas de aulas como deveria. Pinzón e Valeria (2017) relatam o fato de que os estudantes desconhecem a competência argumentativa para o desempenho social e, conseqüentemente, a importância da incorporação no currículo escolar. Os autores defendem que as ações do professor nas salas de aula sejam direcionadas ao aluno, identificando e diferenciando claramente os dados das conclusões, as justificativas, os auxílios teóricos e os contra-argumentos.

A partir desses pontos, propomos a utilização de mapas conceituais na aplicação de uma atividade orientada como estratégia para a promoção do ensino implícito da argumentação em sala de aula. Em especial, incorporamos uma etapa de defesa dos mapas a fim de propiciar a elaboração de argumentos que sinalizassem as relações conceituais presentes no fenômeno de estudo.

3. O USO DE MAPAS CONCEITUAIS NA PROMOÇÃO DA ARGUMENTAÇÃO EM SALA DE AULA

A literatura sinaliza estudos sobre ferramentas ou propostas dirigidas a contribuir no desenvolvimento da argumentação científica escolar (Osborne et al., 2001; Duschl & Osborne, 2002). Tais ferramentas precisam abordar a construção, coordenação e avaliação de afirmações de conhecimento científico. De acordo com Siegel (1995), torna-se importante a necessidade de abordar o desenvolvimento de critérios que os alunos podem empregar para determinar a força epistêmica das razões para a crença, julgamento e ação. Partimos da premissa que atividades envolvendo mapa conceitual desempenham papel relevante na relação entre os conceitos, ampliando a cultura científica, e apresentam potencialidade para o desenvolvimento de habilidades argumentativas (Lourenço, Gomes & Rivera, 2017).

O mapa conceitual é uma ferramenta que pode auxiliar na compreensão de novos conceitos, na organização de ideias e na integração dos saberes que o indivíduo já possui com o conteúdo curricular escolar, bem como no desenvolvimento da capacidade do uso de diferentes linguagens (Novak & Cañas, 2010; Mendonça, Silva & Palmero, 2007).

Além de todas essas atribuições, consideramos ainda que os mapas conceituais possuem um papel importante na sistematização do conhecimento, levando em conta o próprio processo de construção e reconstrução de sua estrutura, ou seja, as escolhas de quais proposições relacionar no mapa, como também os locais e direções colocados, a fim de obedecer a uma hierarquia.

O mapa é composto de conceitos, palavras de ligação e proposições. Sendo os conceitos entendidos como regularidades percebidas em eventos ou objetos. Relacionando os conceitos e formando as proposições estão as palavras de ligação, que esclarecem as ideias entre os conceitos que o sujeito tem sobre um determinado tópico (Cañas, Reiska & Novak, 2015).

Segundo Novak (2000), mapas conceituais são representações gráficas semelhantes a diagramas, que procuram refletir a organização conceitual que está na estrutura cognitiva ou de significado, pelas quais os estudantes percebem e processam experiências. De acordo com o autor, essas representações gráficas possibilitam revelar os conteúdos conceituais de um tema, unidade ou até mesmo disciplina e suas relações, expressando ainda a relação entre a lógica do conteúdo e a lógica psicológica dos estudantes que constroem o mapa.

Novak e Cañas (2010) definem conceito como uma regularidade percebida em eventos ou objetos, expressa por um rótulo, o qual, na maioria dos conceitos, é representado por uma palavra. Porém, em algumas vezes, pode ser expresso a partir do uso de mais de uma palavra ou até mesmo símbolos.

Fundamentado em algumas ideias da *Teoria da Assimilação*, do psicólogo da educação estadunidense David Paul Ausubel (1918-2008), a assimilação de novos conceitos e proposições na estrutura cognitiva prévia do aprendiz para a construção de significados assume papel fundamental ao se trabalhar com os mapas conceituais (Novak & Cañas, 2010). O conhecimento pode ser exteriorizado com destaque para as relações existentes entre conceitos percebidos por um indivíduo ou por um coletivo (Moreira, 1992; Silva, Silva & Aquino, 2014).

Segundo Anastasiou e Alves (2004), o fundamental de um mapa conceitual seria justamente essa identificação dos conceitos básicos e das conexões entre esses conceitos e os que deles procedem, levando então à elaboração de uma teia relacional. Os autores afirmam ainda que ao se confrontarem com os mapas construídos individualmente e/ou em grupos, os estudantes percebem que as conexões podem se diferenciar, o que não acarreta prejuízo, e sim amplia o quadro perceptivo do grupo. Consiste ainda em um instrumento para compartilhar, trocar e “negociar” significados quando se propõe a discussão dos mapas, questionando a localização de certos conceitos, a inclusão de alguns que não lhe parecem importantes e a omissão de outros que se julgam fundamentais (Moreira, 2012). Tal posição é defendida por Novak e Cañas (2010, p. 15) ao afirmarem que:

Os próprios alunos envolvidos na criação de bons mapas conceituais estão se dedicando a um processo criativo, o que pode ser desafiador, especialmente se esses alunos passaram a maior parte da vida aprendendo mecanicamente. O aprendizado mecânico contribui muito pouco para as nossas estruturas de conhecimento, portanto não pode servir de base para o pensamento criativo ou para a resolução de problemas novos.

Para Anastasiou e Alves (2004), mapas conceituais possibilitam a mobilização contínua, uma vez que o estudante tem que retornar e completar o quadro durante toda a caminhada. Assim, levando-o à construção do conhecimento que vai se ampliando à medida que as conexões se processam, permitindo também a elaboração da síntese numa visão de totalidade. O movimento de ruptura e continuidade é intenso nessa estratégia.

O mapa conceitual nunca está finalizado, sendo que, uma vez concluído o mapa preliminar, é sempre necessário revisá-lo, podendo ser adicionados outros conceitos (Novak & Cañas, 2010). Os autores afirmam ainda que ‘bons’ mapas, geralmente, resultam de três ou mais versões, em que não constituem apenas uma ferramenta poderosa para capturar, representar ou arquivar o conhecimento individual, mas também para ‘criar’ conhecimento novo. Nesse contexto, Lourenço, Gomes e Rivera (2017) relatam que durante a preparação dos mapas, os alunos apresentaram suas considerações sobre o assunto de estudo, puderam compartilhar, discutir essas ideias com seus pares e, dessa forma, promover o processo de argumentação em sala de aula.

Entendemos que, na perspectiva de Novak (2000), os mapas devem ser autoexplicativos, não necessitando de um interlocutor para sua explicação ou defesa. Contudo, do ponto de vista metodológico da nossa proposta, defendemos que essa etapa pode consistir em um momento que

favorece o desenvolvimento da argumentação. Os estudantes terão que analisar seus próprios erros e/ou colocações equivocadas nos mapas apresentados por seus colegas, questionar ou refutar as declarações expostas. Isso pode constituir em um momento oportuno para a análise de argumentos nos discursos dos estudantes, já que se trata de uma etapa de negociação.

Desse modo, elaboramos uma sequência didática envolvendo a construção, a reformulação e a defesa de mapas conceituais com o intuito de atender o desenvolvimento de habilidades argumentativas. Em síntese, buscamos analisar o discurso de estudantes de nível médio durante a defesa de mapas conceituais como parte de uma atividade de ensino implícito da argumentação científica escolar.

4. METODOLOGIA

A investigação foi desenvolvida durante o segundo semestre do ano de 2019, no IFRN, campus da cidade de Currais Novos, situado no interior do Rio Grande do Norte. Para a escolha da turma para a intervenção, consideramos nossa proximidade com a docente e o fato de os discentes já vivenciarem atividades dirigidas ao desenvolvimento de habilidades argumentativas.

Os sujeitos participantes da pesquisa foram estudantes de uma turma da terceira série do Curso Técnico Integrado ao Nível Médio em Informática, com 40 alunos matriculados, na faixa etária de 17 a 19 anos de idade. Constituindo um total de nove grupos na etapa de coleta de dados para esta análise, os quais foram formados de acordo com a afinidade entre os próprios alunos.

Para relatar nossa análise, selecionamos as declarações de quatro grupos (A, B, F e G), de um total de nove, por terem se destacado com relação ao tempo de duração dos discursos no desenvolvimento das ações de defesa dos mapas conceituais. Assim, descrevemos trechos das falas dos estudantes em unidades de análise, incorporando a interação aluno-aluno.

Os grupos A e F (ambos com 4 componentes) eram os grupos de defesa. Os grupos B e G (ambos com 5 componentes) foram os grupos opositores. Para identificar as falas dos estudantes, utilizamos as letras equivalentes a cada grupo para seus respectivos componentes, acompanhadas por números. As discussões entre o grupo A e B obtiveram uma duração em torno de quatorze minutos e entre os grupos F e G foram vinte e três minutos. A média de interação entre o restante dos grupos foi de entre nove e treze minutos.

O tema proposto para a sequência didática foi Chuva Ácida, pois buscávamos abordar o fenômeno do ponto de vista do conteúdo de Funções Inorgânicas, que estava sendo trabalhado em sala de aula. As atividades foram desenvolvidas em cinco encontros de 90 minutos cada, no período de novembro e dezembro do ano de 2019. A Tabela 1 apresenta as etapas de aplicação e as ações realizadas. As atividades consistiam em: apresentação da proposta da pesquisa e solicitação de

anuência dos participantes; revisão teórica sobre os mapas conceituais; e em atividades de intervenção didática organizadas em 3 etapas.

Para que se tenha uma melhor compreensão do desenvolvimento da intervenção didática, sinalizaremos no esquema a seguir (Figura 1), como ocorreu a sequência de etapas até chegar à coleta dos dados na etapa III, de defesa dos mapas elaborados, a qual constitui-se de três ações realizadas pelos grupos de defesa e de oposição, que serão sinalizadas com cores mais escuras no esquema.

Tabela 1
Síntese das atividades desenvolvidas

N.	Ação	Etapas	Aplicação
1	Ciência e consentimento dos termos de submissão ao CEP	Solicitação das assinaturas	1º encontro/ 2º encontro
2	Revisão teórica sobre mapas conceituais	Aula expositiva dialogada	1º encontro
3	Elaboração de roteiros orientadores	Sistematização da sequência didática	1º encontro
4	Revisão teórica sobre os conceitos envolvidos no fenômeno "chuva ácida"	Seleção de texto científico para consulta durante a realização da sequência didática	1º encontro
5	Aplicação da primeira etapa da sequência didática	Construção dos mapas conceituais	2º encontro
6	Aplicação da segunda etapa da sequência didática	Reformulação dos mapas conceituais	2º encontro
7	Aplicação da terceira etapa da sequência didática	Defesa dos mapas conceituais	3º encontro/ 4º encontro/ 5º encontro

Fonte: Autoria própria.

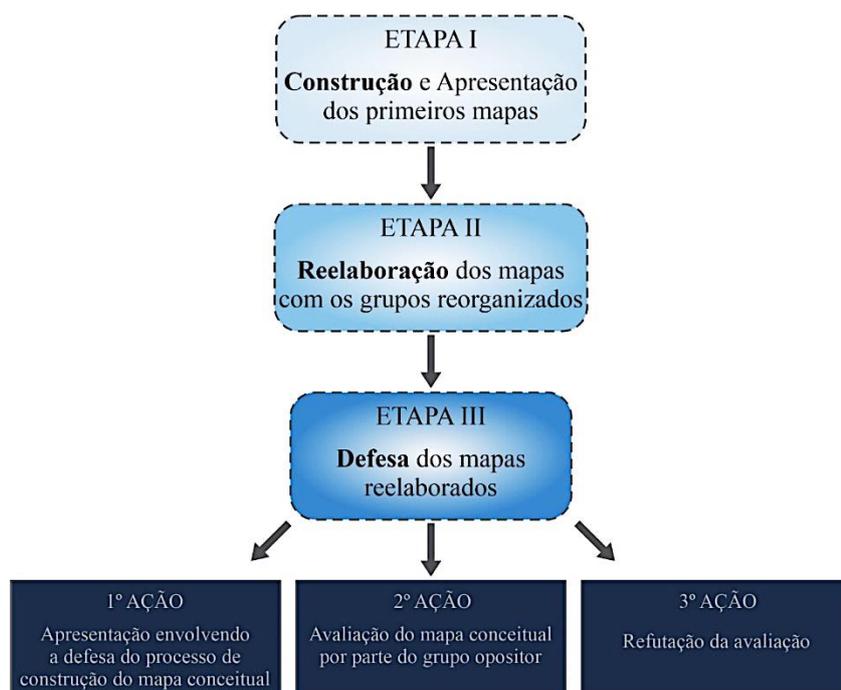


Figura 1 – Etapas da atividade orientada

Fonte: Autoria própria.

Em todas as etapas foram utilizados roteiros orientadores (Apêndices I e II), propiciando momentos para possíveis dúvidas com relação aos processos envolvidos. Também foram disponibilizados

textos científicos e acadêmicos sobre o tema “chuva ácida” para dar suporte teórico à atividade proposta (Costa, 2021). Nosso *corpus* de análise consistiu nos mapas conceituais elaborados pelos estudantes e, a partir de gravações de áudio e vídeo, nas declarações expressas na terceira etapa (Figura 1) de “defesa dos mapas conceituais”, ocorrido no 3º, 4º e 5º encontros. Para a análise, foi elaborada uma rubrica conforme descrita na Tabela 2, inspirada e adaptada na rubrica de análise dos autores Shemwell e Furtak (2009).

Tabela 2
Rubrica de análise das declarações

AÇÕES EXECUTADAS	ARGUMENTAÇÃO		
	Nível 1: Ausência de dados	Nível 2: Uso de dados	Nível 3: Articulação de dados e relações conceituais
Apresentação envolvendo a defesa do processo de construção do mapa conceitual	Expõe afirmações sobre o mapa sem justificar as escolhas feitas para sua construção/reformulação	Expõe afirmações sobre o mapa justificando suas escolhas para construir/reformular mapas conceituais a partir de dados sobre a forma de estruturar o mapa	Expõe afirmações sobre o mapa justificando suas escolhas para construir/reformular mapas conceituais a partir de dados sobre a forma de estruturar o mapa e das relações entre os conceitos a partir da questão focal
Avaliação do mapa conceitual por parte do grupo opositor	Aborda o mapa da/o colega a partir apenas das afirmações defendidas pelos colegas e/ou pelo seu próprio grupo	Aborda o mapa da/o colega a partir de dados sobre a forma de estruturar o mapa	Aborda o mapa da/o colega a partir de dados sobre a forma de estruturar o mapa e das relações entre os conceitos a partir da questão focal
Refutação da avaliação feita pelo grupo opositor (foco na defesa do mapa elaborado)	Não consegue articular defesa ao questionamento do colega	Articula dados sobre a forma de estruturar o mapa para defender o seu mapa e/ou concordar com a necessidade de modificação	Articula dados sobre forma de estruturar o mapa e das relações entre os conceitos para defender o seu mapa e/ou concordar com a necessidade de modificação

Fonte: Tabela adaptada de Shemwell e Furtak (2009, p. 15).

Conforme a Tabela 2, as ações executadas pelos estudantes nessa etapa consistiram em: (a) apresentação envolvendo a defesa do processo de construção do mapa conceitual; (b) avaliação do mapa conceitual por parte do grupo opositor e, (c) refutação da avaliação feita pelo grupo opositor com foco na defesa do mapa elaborado.

A partir das declarações dos participantes, nossa análise considerou três níveis de argumentação e suas correlações nas ações executadas, a saber: (1) a ausência de dados nas afirmações; (2) o uso de dados; (3) articulação dos dados com as relações conceituais. Os dados correspondem aos elementos que configuram um mapa conceitual (termos de ligação, setas, conceitos, proposições, dentre outros) e as relações conceituais são as informações de caráter técnico e/ou científico empregadas para sustentar os argumentos e correlacionar com os dados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Uma primeira aproximação da nossa análise foi de caráter quantitativo, buscando identificar declarações apresentadas pelos grupos em cada uma das ações em termos de ausência de dados, uso de dados e articulação de dados e relações conceituais. Esse resultado é apresentado na Tabela 3 e na Tabela 4.

Ao comparar as duas Tabelas (3 e 4), observamos que os grupos F e G tiveram um quantitativo maior de declarações. Sendo que o grupo G se destacou pelo uso de dados em seus argumentos, e o grupo F pela utilização de dados para refutar a avaliação do grupo G. Apesar da dupla de grupos A e B apresentar menor número de declarações, foi possível observar que o grupo B, comparativamente, apresentou um número maior de declarações que articulavam dados e as relações conceituais. Por outro lado, houve declarações nas três etapas em que os estudantes não articularam o uso de dados ou relações conceituais, ou seja, realizaram apenas a leitura do conteúdo escrito no mapa, sem se preocuparem em associar qualquer outro tipo de informação para melhor exploração das proposições relatadas.

Tabela 3

Quantitativo das declarações dos estudantes dos Grupos A (defesa) e B (opositores)

AÇÕES EXECUTADAS	ARGUMENTAÇÃO			Total de declarações
	Ausência de dados	Uso de dados	Articulação de dados e relações conceituais	
Apresentação envolvendo a defesa do processo de construção do mapa conceitual (Grupo A)	1	2	1	4
Avaliação do mapa conceitual por parte do grupo opositor (Grupo B)	2	5	6	13
Refutação da avaliação feita pelo grupo opositor (foco na defesa do mapa elaborado) (Grupo A)	1	2	4	7

Fonte: Autoria própria.

Tabela 4

Quantitativo das declarações dos estudantes dos Grupos F (defesa) e G (opositores)

AÇÕES EXECUTADAS	ARGUMENTAÇÃO			Total de declarações
	Ausência de dados	Uso de dados	Articulação de dados e relações conceituais	
Apresentação envolvendo a defesa do processo de construção do mapa conceitual (Grupo F)	1	3	7	11
Avaliação do mapa conceitual por parte do grupo opositor (Grupo G)	0	19	4	23
Refutação da avaliação feita pelo grupo opositor (foco na defesa do mapa elaborado) (Grupo F)	0	12	9	21

Fonte: Autoria própria.

Os trechos a seguir ilustram nossa análise com base na rubrica adaptada de Shemwell e Furtak (2009) (ver Tabela 2). Na primeira ação de ‘apresentação envolvendo a defesa do processo de construção do mapa conceitual’ com relação ao critério “ausência de dados”, destacamos a seguinte declaração do aluno 1 do grupo A.

A1: “A chuva ácida é uma chuva com pH menor ou igual a 5, aí a chuva ácida é causada por emissão de dióxido de enxofre, e emissão de dióxido de Azoto, que vem de fábricas e automóveis, aí a chuva ácida tem como consequência a alteração do pH dos rios, mares e solos, e deterioração do mármore, e esse efeito pode ser minimizado a partir da redução da emissão de dióxido de enxofre, que pode ser feita acrescentando pedra de calcário no... das fábricas, nós podemos minimizar a parte da redução do dióxido de azoto, que pode ser realizada a partir da... nos escapamentos dos automóveis, aí outro meio também que podemos utilizar é a neutralização da acidez da superfície, que pode ocorrer por meio da pulverização de lagos e campos com calcário ou cal.”

O aluno A1 inicia sua apresentação realizando a leitura das informações presentes no mapa conceitual (Figura 2), sem relacionar com outros dados ou conceitos, e tampouco apresentando justificativas, o que consideramos uma explicação mecânica, baseada apenas na leitura do que foi explícito no mapa, sem nenhum tipo de justificativa a partir de evidências, expressando assim, além de pouca amplitude do conhecimento relacionado ao tema, a falta de um posicionamento sobre as escolhas e pontos de vista defendidos pelo grupo, na construção do mapa.

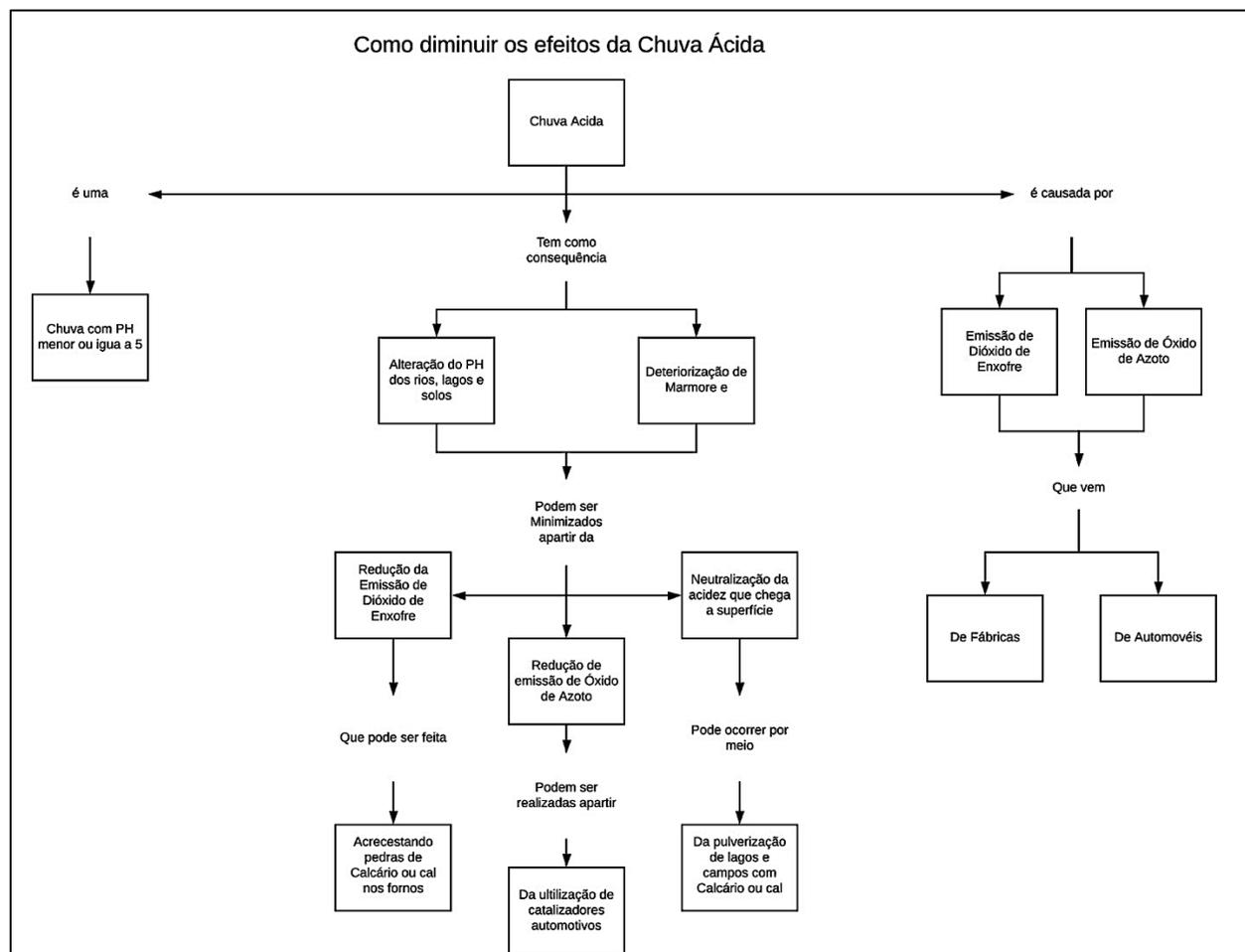


Figura 2 – Mapa conceitual elaborado pelo Grupo A

Fonte: arquivo pessoal dos autores.

Com relação ao critério “uso de dados”, apresentamos como exemplo a declaração do aluno 1 do grupo F. O aluno F1 apresenta dados sobre a estrutura do mapa (Figura 3), buscando explicar a composição da chuva ácida e a presença de gases poluentes (utiliza no mapa conceitual uma cor vermelha):

F1: “É, e elas são chuvas com pH inferior a 5, e aqui, elas são compostas por óxidos de azoto, dióxido de carbono, água e dióxido de enxofre, aí a gente colocou uma ligação aqui em vermelho pra diferenciar, que os gases poluentes eles são: o dióxido de enxofre, dióxido de carbono e o oxido de azoto. E aqui, o dióxido de enxofre com a água, eles formam o ácido sulfuroso, e a água com o óxido de azoto formam o ácido nítrico.”

Nesse sentido, observamos que os estudantes se apropriam de uma característica de um dado estrutural do mapa (a cor das setas) para apresentarem um diferencial de destaque em suas

relações conceituais, demonstrando também entendimento sobre a composição das chuvas ácidas a partir da escolha das proposições expressas.

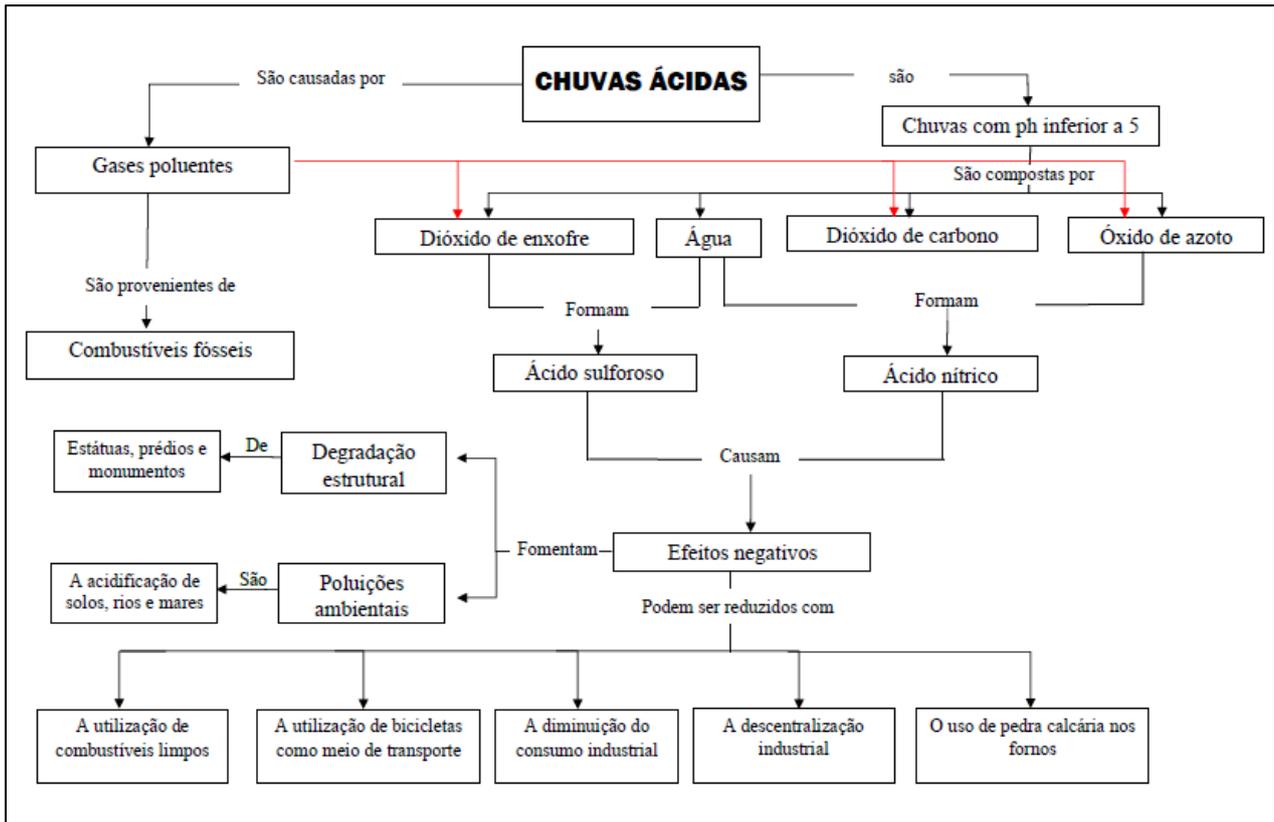


Figura 3 – Mapa conceitual elaborado pelo Grupo F

Fonte: arquivo pessoal dos autores.

Com relação ao critério de “Articulação de dados e relações conceituais”, o estudante 3 do grupo F traz como alternativa para a diminuição dos efeitos da chuva ácida, a fiscalização com relação as políticas ambientais de indústrias, objetivando um maior controle de emissão de gases poluentes. Ressalta ainda ser uma informação interessante para o tema, mas não elencada pelos colegas até então. Vejamos:

F3: “Ainda tem outra coisa, quem poderia ajudar nesses efeitos negativos, a reduzir eles, é a fiscalização das indústrias, porque tem muitas indústrias que não utilizam, vamos supor, a pedra de calcário, para diminuir o pH. E também, eles acabam emitindo muitos gases poluentes sem nenhuma alternativa ecológica e ambientalmente correta, e claro eticamente, para combater isso, e foi um ponto interessante que eu vi, que muitas pessoas não destacaram.”

Nesse trecho de fala de F3, pudemos perceber uma nova relação conceitual empregada de maneira inédita, levando em consideração todas as demais apresentações da turma, em que foi relacionada a diminuição dos efeitos das chuvas ácidas, com a “fiscalização das indústrias” que segundo o estudante, seria uma alternativa viável para reduzir os efeitos negativos causados pelas chuvas ácidas, justificando que muitas indústrias não fazem o uso da pedra de calcário em seus meios de produções. Dessa maneira, consideramos que a fala do aluno está de acordo com a característica

principal da argumentação científica, segundo Shemwell e Furtak (2009), ou seja, raciocinar a partir de evidências.

Na 2ª ação, de 'Avaliação do mapa conceitual por parte do grupo opositor', para o critério 'ausência de dados', utilizamos a declaração do estudante 1 do grupo B quando se apropria da fala do colega do outro grupo (A1). O estudante B1 critica o mapa e sugere um outro caminho para solucionar o problema apontado por ele, a saber:

B1: "Aí é justamente o que entra naquela questão da gente, por exemplo, você realmente falou, que ficou vago, você falou que tá jogado... se você tivesse pegado as consequências, talvez o problema daquela parte central que ficou muito extensa, teria se reduzido, e aquela parte da chuva ácida não ficasse tão jogada. Entendeu qual o ponto que eu quero chegar?"

Sobre o critério 'uso de dados', na sequência do debate, o estudante B1 segue sua fala com a crítica ao mapa dos colegas, desta vez, baseado em dados estruturais, apontando o uso indevido de alguns elementos. Como podemos observar a seguir, destaca ainda outras sugestões de melhorias:

B1: "Vamos começar pelo que já é meio de praxe, não tão importante... Graficamente está meio desorganizado como podemos ver, setas apontando para o verbo de ligação, e depois uma continuação com a seta apontando para a nova ideia... isso estaria errado! Mas dá pra relevar, é só retirar as primeiras setas que ficam soltas. Segundo, os verbos de ligação. Eles não são exatamente verbos, é claro que é permitido você não usar literalmente um verbo, como vocês fizeram, só que em alguns lugares tá uma frase que dá uma ideia muito grande, e poderia ser utilizada de outra forma."

Com relação ao critério 'Articulação de dados e relações conceituais', o estudante B1 retoma e critica o mapa dos colegas no que se refere à estrutura da hierarquia e justifica apoiando nas características da escala de pH:

B1: "Nessa questão que vocês acabaram de comentar sobre pH, o mapa conceitual teoricamente tem que, digamos assim, conseguir ser lido por qualquer pessoa, então, a gente lendo o mapa era para já pegar todas as ideias que vocês queriam transportar pra ele. Outra coisa, subindo o mapa ali pra esquerda... esse "é uma", ou seja, é uma chuva com pH menor ou igual a 5... isso não está errado, o pH abaixo de 7 já é considerado ácido, tranquilo! Porém, isso ficou solto e traz a impressão de que a hierarquia nesse caso está errada, porque essa informação parece tão irrelevante do pH ser baixo, que ela poderia ser colocada lá do outro lado, quando tá falando sobre o que forma, como dióxido de enxofre ou azoto... seria melhor ter colocado por ali."

Por fim, a 3ª ação 'Refutação da avaliação feita pelo grupo opositor', na sequência do diálogo anterior, o estudante A1 não consegue articular uma defesa ou concordância com relação à crítica do colega (B1), utiliza-se de subterfúgios ao alegar ser confusa a crítica. Observa-se a ausência de dados em seu argumento:

A1: "É, tipo, fica solto lá, mas a gente realmente queria manter o foco na questão focal, ou seja, só dar uma introduzida no que poderia causar nas soluções, calma... isso ficou um pouco confuso! É como a gente havia falado antes, a gente adicionou a origem das coisas com base nas perguntas que alguém poderia vir a ter, então por isso que ficou bem simples essa primeira parte."

Com relação ao critério ‘uso de dados’, os estudantes 1 e 3 do grupo F se apropriam da explicação da pesquisadora, exposta durante a aula sobre a construção de mapas conceituais, para defender a clareza semântica da proposição. Essa proposição havia sido anteriormente criticada pelos colegas do grupo opositor, como se observa no trecho a seguir:

F1: Ela (pesquisadora) disse que um conceito mais um verbo de ligação deveria fazer sentido com um outro conceito, então tá fazendo sentido ó: efeitos negativos fomentam a degradação estrutural e a poluição ambiental, tá fazendo sentido essa proposição.

Ainda sobre a ação de Refutação da avaliação feita pelo grupo opositor, representando o código “articulação entre dados e relações conceituais”, destacamos a declaração de F3:

F3: “E ainda mais porque, como a gente estudou no segundo ano, em geografia, existem períodos físicos, tem períodos que é causado nas rochas, tanto pela ação do vento, quanto pela ação da chuva, bem como a chuva já é ácida naturalmente, ou seja, essa degradação ela naturalmente ocorre, a própria natureza ela se autodestrói, ela acelera esse processo. Aí no ponto que chega aqui do ácido sulfuroso e do ácido nítrico, que causam efeitos negativos, ela já causa esses efeitos negativos, e esses efeitos negativos são incentivados ainda mais pela degradação estrutural, pela poluição ambiental, que já vem das fábricas, entendeu?”

Assim, observamos nesse trecho que o estudante F3 defende a escolha no mapa conceitual (Figura 3) do verbo de ligação “fomentar”, criticado pelos colegas anteriormente, no sentido de que a degradação estrutural de monumentos históricos já ocorre naturalmente. O estudante F3 aponta ainda que os ácidos provenientes da chuva ácida incentivam ainda mais a ocorrência das degradações estruturais, baseado em conceitos científicos sobre períodos físicos.

Em linhas gerais, os grupos A e B apresentaram um volume menor de declarações, porém, em seus argumentos utilizaram dados articulando-os com os conceitos científicos em todas as 3 ações propostas para a defesa dos mapas (apresentação, defesa e refutação). Já os grupos F e G apresentaram um volume maior de declarações, como também articularam em seus argumentos os dados relacionando-os com os conceitos científicos, o que os diferencia foi o fato de terem zerado a categoria “ausência de dados” tanto na ação de avaliação, realizada pelo grupo G, quanto na de refutação, pelo grupo F.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscamos promover o desenvolvimento de propostas didáticas formativas para cidadãos críticos e reflexivos no contexto escolar, estimulando habilidades argumentativas em sala de aula. Nesse contexto, o emprego de mapas conceituais em dinâmicas didáticas de defesa e refutação de ideias revelou um bom potencial educacional para o ensino implícito da argumentação em sala de aula.

Observamos a apropriação dos estudantes sobre os elementos e estrutura do mapa conceitual. Esta, por sua vez, pode ter contribuído não somente na reformulação dos mapas na tentativa de articular com os conceitos científicos, mas pode também trazer outra contribuição que não era o

nosso foco no estudo, o reconhecimento, por parte do alunado, do papel dos mapas conceituais na sistematização do conhecimento.

Durante o processo argumentativo, observamos essa explanação de aspectos estruturais do mapa, o que pode ter favorecido o processo de autorregulação da aprendizagem dos estudantes, seja ao expressar a construção do mapa ou ainda na negociação de significados. Quer dizer, a atividade pode ter favorecido no sentido de refletir sobre o que os levou a tais relações conceituais para responder à questão focal, o que sinalizamos aqui como contribuição da atividade.

As relações conceituais apoiadas em dados, expressas tanto por parte dos grupos de defesa dos mapas quanto dos grupos opositores, denotam a apropriação do conhecimento científico sobre o tema chuva ácida, contextualizando dados e relações conceituais durante suas falas. Em algumas situações chegavam a se apoiar em conteúdos de outras áreas de conhecimento, como a geografia, e de seus conhecimentos prévios sobre o assunto como, por exemplo, conceitos relacionados ao consumismo e políticas ambientais das indústrias (Costa, 2021).

É possível que o envolvimento dos estudantes nas atividades tenha se dado em função da própria orientação das etapas da atividade (aproximação dos dados relacionados ao fenômeno, construção e reelaboração de seus mapas a partir do processo de negociação dos significados).

Por fim, entendemos que se faz necessário a continuidade de estudos sobre as possibilidades que os mapas conceituais oferecem para a promoção da argumentação científica escolar. Estudos devem ser aprofundados e em contextos diferentes de aplicação, utilizando diferentes estratégias metodológicas e de análise para melhor investigar o papel dos mapas conceituais no desenvolvimento de discursos argumentativos em sala de aula. Uma possibilidade seria explorar novas adaptações dos roteiros orientadores, dispostos nessa pesquisa e utilizados para a motivação de diálogos em que houvesse a defesa e a refutação de pontos de vistas divergentes, fundamentados no conhecimento científico escolar. Outro caminho seria utilizar também um novo instrumento de análise, adequando-se aos dados coletados, podendo assim contribuir para um avanço significativo nesse campo.

AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Argumentação no Ensino de Ciências (ArgEC), à CAPES pelo auxílio financeiro na realização deste estudo, à professora Lívia Cristina dos Santos Silva e aos estudantes do IFRN – Campus Currais Novos que participaram deste estudo. Agradecemos

também à professora Eliziane Ataliba pelas valiosas contribuições que auxiliaram na escrita do texto final desse artigo.

REFERÊNCIAS

- Anastasiou, L. D. G. C. & Alves, L. P. (2004). Estratégias de ensinagem. *Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*, 3, pp. 67-100.
- Candela, A. (1993). La construcción discursiva de la ciencia en el aula. *Investigación en la Escuela*, 21, pp. 31-38.
- Cañas, A. J., Novak, J. D. & Reiska, P. (2015). How good is my concept map? Am I a good Cmapper? *Knowledge Management & E-Learning: An International Journal*, 7(1), pp. 6-19.
- Costa, A. G. S. M. (2021). A utilização de mapas conceituais como estratégia na promoção da argumentação escolar. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, Brasil.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science education*, 84(3), pp. 287-312.
- Duschl, R. A & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38(1), pp. 39-72.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. (2010). *10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas* (Vol. 12). Barcelona: Graó.
- Jiménez-Aleixandre, M. P. & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. *Argumentation in science education*, pp. 3-27.
- Lourenço, A. B., Ferreira, J. Q. & Queiroz, S. L. (2016). Licenciandos em química e argumentação científica: tendências nas ações discursivas em sala de aula. *Química Nova*, 39(4), pp. 513-521.
- Lourenço, A. B., Gomes, G. E. A., & Rivera, C. A. (2017). Mapas conceptuales y argumentación: una experiencia con futuros profesores de física. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, pp. 3925-3932.
- Martins, M. & Justi, R. (2017). Uma nova metodologia para analisar raciocínios argumentativos. *Ciência & Educação (Bauru)*, 23(1), 7-27.
- Mendonça, C. A. S., Silva, A. D. & Palmero, M. L. R. (2007). Uma experiência com mapas conceituais na educação fundamental em uma escola pública municipal. *Experiências em Ensino de Ciências*, 2(2), pp. 37-56.
- Mendonça, P. C. C. & Justi, R. (2013). Ensino-Aprendizagem de Ciências e Argumentação: Discussões e Questões Atuais. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 13(1).
- Moreira, M. A. (1992). *Mapas Conceituais no Ensino de Física*. Textos de apoio ao professor de Física, n. 3, 44p.
- Moreira, M. A. (2012). Mapas conceituais e aprendizagem significativa (concept maps and meaningful learning). *Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, digramas V e Unidades de ensino potencialmente significativas*, pp. 41.
- Novak, J. D. (2000). *Aprender, criar e utilizar o conhecimento: Mapas Conceituais como Ferramentas de Facilitação nas Escolas e Empresas*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 252p.

- Novak, J. D. & Cañas, A. J. (2010). A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. *Práxis educativa*, 5(1), pp. 9-29.
- Oliveira, A. M., Henkes, S. B. R. & Strohschoen, A. A. G. (2019). Mapa Conceitual e World Café: ressignificando o ensino de ciências pela argumentação. *Research, Society and Development*, 8(3), pp. 13.
- Oliveira, H. R. (2012). *Argumentação no ensino de ciências: uso de analogias como recurso para a construção do conhecimento*. (Tese de doutorado). Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil.
- Pinzón, J. D. & Ruiz, V. (2017). Fortalecimiento de la argumentación mediante el uso del aprendizaje significativo basado en el concepto de biomoléculas. *Bio-graffa*, pp. 950-956.
- Sasseron, L. H. & de Carvalho, A. M. P. (2013). Ações e indicadores da construção do argumento em aula de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 15(2), pp. 169-189.
- Shemwell, J. T. & Furtak, E. M. (2009). Argument-driven formative assessment for conceptual science learning. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, San Diego, California.
- Siegel, H. (1995). Why should educators care about argumentation? *Informal Logic*, 17(2).
- Souto, A., Silva, D. & Munford, D. (2011). Argumentação no ensino de conceitos da biologia: práticas de um professor de ciências em salas de aula da educação de jovens e adultos. *Atas do Encontro Nacional de Educação em Ciências*, 8.
- Suppe, F. (1998). The structure of a scientific paper. *Philosophy of Science*, 65(3), pp. 381-405.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 39(1), pp. 35-62.

APÊNDICE I - Roteiro Orientador I

Roteiro para construção, reelaboração e defesa dos mapas conceituais

Objetivo:

Elaborar e reformular mapas conceituais se baseando em discussões que envolvam defesa e refutações de ideias sobre o tema proposto.

Estratégias para realização da atividade:

1ª etapa: Construção dos mapas conceituais – Inicialmente, a classe será dividida em duplas ou trios, em que os grupos deverão construir seus mapas conceituais a partir da questão focal “Como diminuir os efeitos da chuva ácida?”, baseando-se em discussões com os colegas, referentes ao tema “chuva ácida”, já estudado. Após a construção dos mapas, os grupos deverão apresentá-los, defendendo suas ideias e relações conceituais envolvidas nesse processo.

2ª etapa: Reelaboração dos mapas – Os grupos serão redistribuídos, de maneira que haja uma junção entre dois grupos (duplas ou trios) da etapa anterior, para darem início ao processo de reelaboração dos mapas conceituais. Os grupos deverão comparar, analisar, e trazer possíveis questionamentos e/ou refutações com relação aos mapas uns dos outros, a fim de entrarem em consenso para a construção de um novo mapa conceitual, baseado na junção de ideias e relações conceituais estabelecidas nos mapas anteriores.

3ª etapa: Defesa dos mapas conceituais – Nessa última etapa, os grupos deverão expor e defender suas ideias e relações conceituais utilizadas no processo de reelaboração dos mapas, agora para toda a classe. Para tanto, será seguido um segundo roteiro orientador, que terá como objetivo auxiliar no desencadeamento de questionamentos e (ou) refutações entre os grupos, durante as apresentações, em que será organizada a ordem de apresentação e defesa dos mapas de cada grupo, e será descrito ainda o objetivo do grupo de defesa e do grupo opositor durante as apresentações.

APÊNDICE II - Roteiro Orientador II

Roteiro orientador II

Ordem de defesas e refutações dos mapas conceituais:

<u>DEFESA DOS MAPAS</u>	<u>REFUTAÇÃO DOS MAPAS</u>
<u>GRUPO 1</u>	<u>GRUPO 2</u>
<u>GRUPO 2</u>	<u>GRUPO 3</u>
<u>GRUPO 3</u>	<u>GRUPO 4</u>
<u>GRUPO 4</u>	<u>GRUPO 5</u>
<u>GRUPO 5</u>	<u>GRUPO 1</u>
<u>GRUPO 6</u>	<u>GRUPO 7</u>
<u>GRUPO 7</u>	<u>GRUPO 8</u>
<u>GRUPO 8</u>	<u>GRUPO 6</u>

Grupo de defesa

Objetivo: Apresentar o processo de reformulação dos mapas conceituais, expondo as ideias iniciais dos dois primeiros mapas e explicar os critérios estabelecidos para a escolha das relações conceituais presentes no mapa final. O processo de defesa dos mapas conceituais deverá ser norteado a partir dos seguintes questionamentos: Por que escolhemos esses conceitos? Por que relacionamos os conceitos dessa maneira? Por que escolhemos essas palavras de ligações?

Grupo Opositor

Objetivo: Analisar o mapa conceitual do grupo que está apresentando e questionar e/ou refutar¹ os critérios estabelecidos para as relações conceituais utilizadas dos colegas, com base em dados ou evidências científicas. Para a análise crítica do mapa conceitual, o grupo desencadeará uma discussão que se norteará a partir dos seguintes questionamentos: As relações conceituais estabelecidas no mapa dos colegas estão coerentes cientificamente? O mapa está obedecendo a uma estrutura hierárquica de conceitos?

¹ Refutação: contesta as evidências fornecidas em favor da afirmação oposta (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2010).