



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNMAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
CURSO DE MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS**

GÉSSICA KARLA DE QUEIROZ

**ESTUDO DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA COMO
POSSÍVEL PROMOTORA DA ARGUMENTAÇÃO USANDO A TEMÁTICA LIGADA
AOS ELEMENTOS QUÍMICOS.**

**Recife
2022**

GÉSSICA KARLA DE QUEIROZ

**ESTUDO DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA COMO
POSSÍVEL PROMOTORA DA ARGUMENTAÇÃO USANDO A TEMÁTICA LIGADA
AOS ELEMENTOS QUÍMICOS.**

Dissertação pelo Programa de Pós-Graduação
em Ensino das Ciências da Universidade
Federal Rural de Pernambuco.

Linha de pesquisa: Processos de construção de
significados em ensino de Ciências e
Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Suely Alves da Silva.

Coorientadora: Profa. Dra. Kátia Aparecida da
Silva Aquino

**Recife
2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D278e de Queiroz, Gêssica Karla
ESTUDO DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA COMO POSSÍVEL
PROMOTORA DA ARGUMENTAÇÃO USANDO A TEMÁTICA LIGADA AOS ELEMENTOS QUÍMICOS. /
Gêssica Karla de Queiroz. - 2022.
108 f. : il.

Orientadora: Suely Alves da Silva.
Coorientadora: Katia Aparecida da Silva Aquino.
Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em
Ensino das Ciências, Recife, 2022.

1. Ensino de química. 2. Aprendizagem Significativa Crítica. 3. UEPS. 4. Argumentação. I. Silva, Suely
Alves da, orient. II. Aquino, Katia Aparecida da Silva, coorient. III. Título

**ESTUDO DE UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA COMO
POSSÍVEL PROMOTORA DA ARGUMENTAÇÃO USANDO A TEMÁTICA LIGADA
AOS ELEMENTOS QUÍMICOS.**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, pelo Programa de PósGraduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

Aprovada em 24 de fevereiro de 2022.

Prof.^a Dra, Suely Alves da Silva, UFRPE Presidente

Prof.^a Dra. Katia Aparecida da Silva Aquino, UFPE Coorientadora/ examinadora externa.

Prof. Dr. Bruno Silva Leite, UFRPE Examinador interno.

Prof.^a Analice de Almeida Lima, UFRPE Examinadora externa.

*A Deus, responsável por cada conquista alcançada.
Aos meus Pais, que sempre me apoiaram nos meus sonhos e projetos.
. Ao meu Esposo, companheiro e amigo de todas as horas.
Aos meus familiares, por torcer sempre pelo meu sucesso.
A Vozinha (in memória), que sempre teve orgulho de mim.
À professora Kátia Aquino, por todos os ensinamentos.
À professora Suely Alves, por todo acolhimento e dedicação..*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me dado forças, saúde física, mental e conduzido minha vida até aqui. A Ele entrego todos os meus projetos e escolhas e dedico todas as minhas conquistas.

Quero agradecer a minha mãe, por todos os ensinamentos desde criança. Ela que foi minha primeira professora e sempre será exemplo de professora, determinada, inteligente, carinhosa, mas ao mesmo tempo rígida. Agradeço seu apoio em tudo que faço e mesmo que sem entender muito bem do que se tratava o trabalho fazia questão de dar uma palavra de conforto e incentivo e até, às vezes, ficando brava quando por algum motivo acabava me estressando com alguma adversidade.

Agradeço a meu pai, por todo apoio e carinho que sempre teve por mim e mesmo sem compreender os motivos de tanto estudo e trabalho sempre estava presente de alguma forma incentivando a não desistir.

Agradeço a meu esposo, que é para mim um exemplo de compromisso, responsabilidade e dedicação em tudo que faz, tenho muito orgulho de você e de alguma forma esse seu jeito contribuiu para que chegasse até aqui. Obrigada pelo apoio, pelas palavras de estímulo, conselhos, carinho e amor que recebo de você, meu companheiro e amigo de todos os momentos desde quando descobri que passei no vestibular até agora, e espero que para sempre.

Aproveito para agradecer a minha irmã, por ser uma mãe/amiga cuidando de mim, aconselhando e me dando forças para não desistir dos meus sonhos, aproveitando agradeço por me dar um presente, Carolina, que deixou minha vida mais feliz, leve e cheia de amor.

Quero agradecer ao apoio dos meus demais familiares (titia, titio, primas/irmãs, primos) por torcer sempre pelo meu sucesso e por serem exemplos para mim, obrigado por todo carinho e amor. Dedico esse agradecimento em especial a minha Vozinha (in memória) que logo no começo do mestrado acabou nos deixando, mas apesar dessa perda imensurável e da

saudade eterna, ela é um dos motivos para não desistir dos meus sonhos e seguir em frente, porque sei que ela sempre teve muito orgulho de mim.

Agradeço a minha orientadora, Suely Alves, por toda a ajuda, dedicação e incentivo no desenvolvimento deste estudo. Obrigada pelas palavras de conforto nas horas que os problemas e empecilhos eram grandes, a sua alegria e leveza em ensinar sempre serão sua marca registrada nas aulas e na orientação. Isso também se refletiu na sua forma de conduzir a elaboração desse trabalho, obrigada por fazer a diferença na minha vida de estudante.

Agradeço a minha coorientadora, Katia Aquino, por ter aceitado estar comigo mais uma vez, me orientado da melhor maneira, se envolvendo de verdade quando acredita que o trabalho tem potencial. Obrigada por acreditar que posso sempre fazer melhor. Seus conselhos, orientações e até “puxões de orelha” me fizeram não desistir e tentar na medida do possível concluir esse estudo. Espero que continue fazendo tudo com amor e comprometimento e sendo inspiração na vida dos estudantes.

Gostaria de agradecer a todos os mestres professores que passaram por minha vida e me ajudaram ao longo da minha vida acadêmica com ensinamentos e conselhos. Em especial quero agradecer a equipe PPGEC que permitiu viver essa experiência de aprendizado sem igual, espero poder contribuir um pouco para a construção do conhecimento em ensino de ciências, e ajudar melhorar a realidade do ensino.

RESUMO

O referente trabalho apresenta uma proposta de desenvolvimento do caráter argumentativo de estudantes do nono ano durante as aulas do componente curricular de ciências, com foco na química, tendo como estratégia didática a elaboração de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). A UEPS é voltada para o desenvolvimento de competências argumentativas utilizando ferramentas que promovam um ambiente propício como o modelo de debate crítico. Além disso, a construção do conhecimento químico foi analisada através da negociação de significados por meio do uso de mapas conceituais. Os referenciais teóricos utilizados na pesquisa trazem a compreensão que o conhecimento deve ser apresentado de forma significativa, por meio da negociação de significados, de acordo com os princípios de uma aprendizagem significativa crítica (ASC). Nesta perspectiva, a argumentação se tornou uma ferramenta de grande potencial para a construção do conhecimento mediante ao posicionamento diante das situações problemas desenvolvidas na UEPS e o discurso argumentativo sobre uma temática controversa. Na análise do desenvolvimento argumentativo foi realizado o debate crítico (DC) observaram-se as questões controversas relacionadas à temática dos “elementos químicos radioativos”, mostrando-se promotor do pensamento crítico mediante da formulação de perguntas, respostas, argumentos e contra argumento, com a finalidade dos estudantes em defender seu posicionamento. Nesta direção, a elaboração e aplicação da UEPS promoveu o desenvolvimento do processo argumentativo na perspectiva do desenvolvimento de uma ASC proporcionada pelas atividades propostas que foram pautados em alguns de seus princípios facilitadores. A análise dos mapas conceituais construídos individualmente pelos estudantes que se atingiu o objetivo de identificar a negociação de significados ocorrida por meio da aplicação da UEPS.

Palavras-chave: Ensino de química. Aprendizagem Significativa Crítica. UEPS. Argumentação.

ABSTRACT

The related work presents a development proposal of argumentative character from ninth grade students during the curricular component science classes, with a focus on chemistry, having as a didactic strategy the elaboration of a Potentially Significant Teaching Unit (PSTU). The PSTC is focused on the development of argumentative skills using tools that promote an appropriate environment such as the model of critical debate. In addition, the construction of chemical knowledge was analyzed through the negotiation of meanings through the use of concept maps. The theoretical frameworks used in the research bring the understanding that knowledge must be presented in a meaningful way, through the negotiation of meanings, according to the principles of Critical Meaningful Learning (CML). In this perspective, argumentation has become a tool of great potential for the construction of knowledge through positioning facing the problematic situations developed in the PSTU and the argumentative discourse on a controversial topic. In the analysis of the argumentative development, the critical debate (CD) was carried out, the controversial issues related to the theme of "radioactive chemical elements" were observed, proving to be a promoter of critical thinking through the formulation of questions, answers, arguments and counter arguments, with the students' purpose in defending their position. In this direction, the elaboration and application of the UEPS promoted the development of the argumentative process in the perspective of the development of an CML provided by the proposed activities that were based on some of its facilitating principles. The analysis of the conceptual maps built individually by the students, which achieved the objective of identifying the negotiation of meanings that took place through the application of the PSTU.

Keywords: Chemistry teaching. Critical Meaningful Learning. PSTU. Argumentation.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
1 REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
1.1 Ensino de ciências com foco na química	13
1.2 Aprendizagem Significativa (AS) e Aprendizagem significativa crítica (ASC).....	15
1.3 Os Mapas conceituais na aprendizagem significativa	21
1.4 Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS)	25
1.5 Argumentação e Modelo de Debate Crítico (MDC)	28
2 METODOLOGIA	38
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	38
2.2 ELABORAÇÕES DA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS)	39
2.3 PERFIL DO GRUPO ENVOLVIDO NA PESQUISA	40
2.4 COLETA DE DADOS	41
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	9
3.1 RESULTADOS OBTIDOS NO DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS DA UEPS .	9
3.2 ANÁLISE DOS MAPAS CONCEITUAIS PRODUZIDOS PELOS ESTUDANTES	29
5 CONCLUSÃO.....	37
6 REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE	45
A- JOGO WORDWALL	46
B- MURAL PADLET	47
C- MATERIAL DE APOIO: FICHA APRENDENDO A ARGUMENTAR.....	48
D- ORGANIZAÇÃO DO DEBATE CRÍTICO	52
E- FICHAS DE APOIO DAS BANCADAS PRONENTES E Oponentes	54
F- FICHA DE APOIO DA BANCADA JURI POPULAR	60
G- FICHA DE APOIO DA BANCADA INVESTIGATIVA AVALIATIVA.....	62
.....	63
H- PRIMEIROS MAPAS CONCEITUAIS.....	65
I- SEGUNDOS MAPAS CONCEITUAIS	70

INTRODUÇÃO

Apesar de um grande avanço na inovação das metodologias de ensino utilizadas em sala de aula e dos recursos tecnológicos empregados para melhoria do aprendizado, ainda é preciso um aprimoramento na transmissão do conhecimento científico. O ensino de ciências deveria se preocupar mais com a realidade do aluno alinhada aos desafios sociais e ambientais, mas a forma como os professores proporcionam esse ensino, utiliza-se de um processo que promove apenas uma aprendizagem mecânica, que leva a memorização e futura reprodução dos mesmos em instrumentos de avaliação (MOREIRA, 2021.).

Neste cenário, é comum que o docente faça a exposição do objeto de conhecimento de forma que, na maioria das vezes, não se promova significado para o estudante e não permite uma interação entre os conhecimentos prévios e os novos conhecimentos. A metodologia continua sendo aquela em que o professor dá aulas expositivas, ou seja, “dá a matéria” e depois passa para os estudantes uma lista de problemas, onde talvez já estejam resolvidos em algumas fontes (MOREIRA, 2021, p.3).

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) apreender ciência não é a apenas ter a oportunidade de ter um letramento científico, mas o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania. Assim, a BNCC (BRASIL, 2018) preconiza o estímulo ao processo investigativo como elemento central na formação dos estudantes, partindo de questões desafiadoras que possibilitem aos estudantes uma curiosidade científica, de modo que seja possível aos estudantes revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem.

Nessa perspectiva, tornou-se uma ação importante no processo educacional promover a aprendizagem significativa, mostrando-se um grande desafio para os professores inseridos nele (BRASIL, 2018). Segundo Ausubel (2003), na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) as novas ideias interagem com as já existentes na estrutura cognitiva do educando de maneira

subjetiva, ou seja, não arbitrária. Isso quer dizer que as informações prévias do aprendiz adquirem significados com os novos conhecimentos assim se estabilizando no cognitivo do sujeito. Então as novas informações são aprendidas e assimiladas de acordo com a clareza e disponibilidade que esses conceitos se apresentam na estrutura cognitiva do indivíduo, como um ponto de ancoragem para receber os novos conhecimentos.

No viés da TAS surge a aprendizagem significativa crítica (ASC) que é uma Aprendizagem significativa (AS) porém, com criticidade. Os conhecimentos prévios para serem associados aos novos necessitam que o aluno tenha disposição e interesse em aprendê-los, e uma das características essenciais da para a obtenção de conhecimento é o questionamento e o aprender a perguntar estimulados por estratégias diversificadas, além da participação ativa do aluno e o incentivo a argumentação, princípios que norteiam a ASC.

Há várias estratégias para promover a ASC e uma delas se baseia numa sequência lógica de ações didáticas que se articulam de forma a promover os processos inerentes à assimilação significativa de conceitos e concepções. Nesta direção, surge a proposta da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), que segundo Moreira (2011, p. 2) são sequências de ensino fundamentadas teoricamente na TAS e na ASC, que podem estimular a pesquisa aplicada e é voltada diretamente à sala de aula. Moreira (2011) afirma que todas as UEPS são baseadas em alguns princípios como i) buscar desenvolver a aprendizagem significativa e crítica, se distanciando da mecânica e das respostas memorizadas e ii) deve ser centralizando o estudante. Neste caminho, o professor tem o papel de mediador e provedor de situações problemas, que são usadas para desencadear a integração entre os conhecimentos prévios e os novos conhecimento, dando um novo significado a eles e aparecendo em níveis crescentes de complexidade.

Por outro lado, na BNCC (2018) é apresentada como 5ª competência específica de ciências da natureza do ensino fundamental a capacidade do estudante em construir argumentos baseado em dados, evidências e informações confiáveis. Assim, pretende-se que o estudante desenvolva a

capacidade de negociar e defender ideias e pontos de vista promovendo a consciência socioambiental e o respeito mútuo, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza (BRASIL, 2018).

Nesta direção, o ensino em ciências vai muito além de apresentar para os estudantes os conhecimentos científicos, ocorre à necessidade da construção do pensamento reflexivo diante da realidade. Então, a utilização da argumentação em sala de aula possivelmente permitirá a construção desse caráter reflexivo, pois por meio de propostas argumentativas o indivíduo apresenta suas próprias afirmações e reflete sobre elas considerando seus limites e sustentações. Quando o aprendiz é estimulado a pensar criticamente e a dialogar, no seu cognitivo se constrói pensamentos mais complexos e, a partir dessa compreensão, quando o estudante participa de uma atividade argumentativa, ele é estimulado a confrontar ideias e utilizar a linguagem de maneira crítica (Moreira, 2005). Para Lima e colaboradores (2016) a interação da argumentação e da ASC no ensino de química, fornece espaço para discussão, argumentos e contra-argumentos. Assim, é esperado que se deixe lado apenas a utilização do livro didático e da narrativa do professor, para proporcionar a interação social, o questionamento além de outros princípios da ASC.

Segundo os aportes teóricos destacados, a presente pesquisa tem como proposta elaborar e aplicar uma UEPS que utiliza a argumentação como estratégia para o ensino de ciências. A ideia é possibilitar a promoção de uma aprendizagem significativa crítica utilizando atividades que promovam o diálogo e o pensamento reflexivo como o uso do Modelo de Debate Crítico em uma das etapas da UEPS.

Diante do exposto, temos como problema da pesquisa: qual é a contribuição que a utilização de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa tem em desenvolver competências argumentativas no ensino da química? E na tentativa de resolvermos o problema de pesquisa elencamos o objetivo geral: desenvolver competências argumentativas por meio de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa utilizando modelo de debate

crítico na promoção da reconciliação integradora. Para alcançarmos o objetivo geral propusemos alguns objetivos específicos: a) Organizar os elementos de uma UEPS voltada à promoção da argumentação com a temática de elementos químicos e tabela periódica; b) Analisar indícios do desenvolvido do caráter argumentativo entre os alunos do nono ano do ensino fundamental durante a intervenção na perspectiva da aprendizagem significativa crítica; c) Identificar contribuições da aplicação da UEPS na negociação de significados por meio da análise de mapas conceituais.

Neste contexto, seguiremos explanando com os referenciais teóricos de acordo com nossa pesquisa, será realizado um panorama sobre o ensino de ciências com foco na química, aprendizagem significativa e significativa crítica, mapas conceituais na aprendizagem significativa, UEPS, argumentação e o MDC. Subsequente a esta parte são explicados os procedimentos metodológicos da pesquisa, e em seguida serão apresentados os resultados que estarão analisados e discutidos e por fim as considerações finais.

1 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, começaremos trazendo alguns questionamentos sobre a realidade do ensino de química, componente curricular dentro da área de Ciências da Natureza que vamos trabalhar na pesquisa, refletindo com base nos documentos oficiais da educação. Em seguida, nos dedicaremos a comentar acerca da Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), apresentando também os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integradora. Além disso, será abordado um tópico sobre a Aprendizagem Significativa Crítica e seus princípios que, junto com a TAS, são a base teórica que permeia a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS). Posteriormente, será apresentado um tópico sobre UEPS, sua definição, organização conceitos presentes, trazendo alguns trabalhos que fizeram uso da UEPS. Ainda na perspectiva do uso da TAS como base teoria, será apresentado um tópico sobre os mapas conceituais. Por fim, comentaremos sobre a argumentação e o Modelo de Debate Crítico (MDC).

1.1 Ensino de ciências com foco na química

O modelo instrucional, conhecido como tradicional, ainda é o mais predominante nas metodologias escolhidas para o ensino de química, contudo não é o único responsável pelo fracasso na assimilação dos conhecimentos científicos. Essa é uma consequência natural do ensino de química, sem práticas de laboratório, focado na preparação para a testagem, seguindo modelo da narrativa centrada no professor e na educação bancária (MOREIRA, 2021, p. 3).

Para Moreira (2021) alguns fatores são responsáveis por algumas situações pedagógicas pouco proveitosas em que se encontra o ensino de ciências no século XXI: a) ensino centrado no docente e na aprendizagem mecânica; b) ensino de forma tradicional baseado na testagem; c) escolha pelo modelo de narrativa apenas do professor; d) educação bancária; e) não promover a aprendizagem significativa; f) não fazer uso de recursos didáticos variados; g) não promover pesquisas que geram curiosidade e a criticidade. Os fatores

citados por Moreira (2021) possivelmente são responsáveis por muitos estudantes a apresentarem dificuldade em reconhecer que o conhecimento construído na sala de aula no seu cotidiano e isso, muitas vezes, levam a uma falta de afinidade do estudante com esse componente curricular.

Mesmo sabendo que a ciência em sua essência é construída por meio de questionamentos, diálogo entre a teoria e a prática, os estudantes muitas vezes não têm seus conhecimentos prévios valorizados e as teorias e conceitos científicos são retratados a partir de uma "perspectiva positivista" como um assunto em que há "respostas certas" e os dados levam a conclusões acordadas. Perguntar, questionar, modelar está na essência da produção de conhecimentos. O que está sendo ensinado nas aulas de ciências é resultado das perguntas realizadas e dos modelos e teorias construídos nas ciências. Não são verdades e não são conhecimentos definitivos, embora possam ser muito bons e gerar tecnologias (MOREIRA, 2021).

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) preconizam que em sala de aula a vivência individual de cada estudante deve ser considerada, mas deve também considerar sua interação com o mundo em que vive e atua (BRASIL, 2006). Nesta direção, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias (BRASIL, 2018). Mais especificamente, o ensino da química deve levar em conta também as diferentes realidades existentes em sala de aula, promovendo assim diferentes entendimentos dos processos químicos. Por isso, além do conhecimento científico também é necessário trabalhar com os estudantes a tolerância e o respeito à opinião do próximo desenvolvendo o caráter cidadão.

Já a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB) discute a importância do aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico (BRASIL, 1996, p. 24). É necessário então desenvolver nos estudantes um engajamento nas decisões, ampliando a sua capacidade de julgamento

críticos com base nos conhecimentos adquiridos, promovendo discussões dos diferentes pontos de vistas, chegando a uma ou varias soluções.

Nessa perspectiva, a BNCC (2018) descreve que os estudantes com maior vivência e maturidade, podem aprofundar o exercício do pensamento crítico, ler o mundo de outra forma com base em modelos abstratos, tomar decisões responsáveis, éticas e consistentes na identificação e solução de situações-problema (BRASIL, 2018). Tudo isso está muito associado à capacidade do estudante de argumentar. No Ensino fundamental, por exemplo, o uso da argumentação na pratica de ensino das ciências da natureza é mobilizado nos conceitos relacionados a competências específicas do ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias que visa construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro (BRASIL, 2018, p. 324).

Neste aspecto, o ensino de ciências precisa promover uma aprendizagem centralizada no aluno, distanciando-se cada vez mais da narrativa única e exclusiva do professor, motivando a negociação entre os conhecimentos prévios e novos, o que caracteriza uma aprendizagem significativa. Além disso, o ensino precisa estimular a criticidade, questionamento e o posicionamento diante das diversas situações ocorridas no cotidiano do aluno, sendo esta uma perspectiva da aprendizagem significativa crítica.

1.2 Aprendizagem Significativa (AS) e Aprendizagem significativa crítica (ASC)

A teoria da assimilação significativa de David Paul Ausubel ou Teoria da Aprendizagem Significativa é uma teoria cognitivista que busca explicar os mecanismos internos que ocorrem na mente humana com relação ao aprendido e à estruturação do conhecimento. Para a corrente cognitivista é por meio da realidade que o indivíduo se encontra que se atribuem os significados e as relações entre eles, servindo como ponto de partida para

outros significados. Envolve uma interação seletiva entre o novo material de aprendizagem e as ideias preexistentes na estrutura cognitiva (AUSUBEL, 2000).

Segundo Praia (2000) a teoria de Ausubel tem o foco principal na aprendizagem cognitivista/construtivista, as informações são armazenadas de um modo organizado na mente de quem aprende, sendo esse complexo organizador a estrutura cognitiva. A estrutura cognitiva significa, portanto, é como indivíduo organiza os conhecimentos abstraídos durante sua vida e experiências, seguindo dos mais gerais para os mais específicos. Assim, as novas informações são aprendidas e armazenadas de acordo com a clareza e disponibilidade que esses conceitos se apresentam na estrutura cognitiva do indivíduo, como um ponto de ancoragem para receber os novos conhecimentos.

A ocorrência da aprendizagem significativa depende que as novas ideias interajam com as já existentes na estrutura cognitiva do educando de maneira subjetiva, ou seja, não arbitrária. Isso quer dizer que os conhecimentos prévios (subsunoeres) do aprendiz adquirem significados com os novos conhecimentos assim se estabilizando no cognitivo do sujeito. Para tanto, é preciso estimular o aluno na concepção de significados e na descoberta dos seus conhecimentos prévios para serem trabalhados posteriormente. Então o diálogo entre estudante e professor é importante para desenvolver essa construção do conhecimento e na descoberta e estímulo, do pensamento do estudante sobre o assunto abordado. Nessa perspectiva, uma educação verdadeira não se faz do educador para o educando ou do educador sobre o educando, mas do educador com o educando (MOREIRA, 2021, p.5).

Nem sempre os subsunoeres estão presentes na estrutura cognitiva do aprendiz, quando a criança entra em idade escolar a construção de conceitos já ocorre como uma assimilação, adquiridos por recepção. Isso acontece porque alguns conhecimentos já estão presentes em sua estrutura cognitiva então agora pode se manter uma relação entre ideias relevantes já estabelecidas pelo aprendiz e os novos conceitos. A assimilação Ausuberiana ou Aprendizagem significativa é o processo no qual um novo conhecimento

interage, de forma não arbitrária e não-literal, com algum conhecimento prévio especificamente relevante (AUSUBEL, 2000). Adquirindo de modo mais eficiente e passa, significativamente, a relacionar o novo conceito na sua estrutura cognitiva sem necessitar de exemplificações.

A maneira como aprendemos é diferente para cada pessoa e existe uma distinção entre os processos de aprendizagem no ponto de vista escolar, podendo ser por aprendizagem significativa e/ou aprendizagem mecânica. A aprendizagem mecânica tem como características o armazenamento literal, arbitrário, sem significado, não requer compreensão, resulta em aplicação mecânica a situação conhecida. A diferença básica entre aprendizagem significativa e aprendizagem mecânica está na racionalidade à estrutura cognitiva: não arbitrária e substantiva versus arbitrária e literal (MOREIRA, 1997).

Na verdade, não quer dizer que os dois tipos de aprendizagem devam ser divididos em partes diferentes, mas sim como um *continuum*, ocorrendo uma continuidade entre os tipos de aprendizagem, o que não quer dizer ser algo imediato e que o estudante vai aprender de forma mecânica e ao final isso terá um significado para ele. Para que isso ocorra é necessária existir subsunçores adequados, predisposição, materiais potencialmente significativos e uma intervenção do professor; mas na realidade por algumas condições muitas vezes o que acaba predominado é a aprendizagem mecânica.

Sendo assim, segundo Flores e colaboradores (2016) o estudante tem a tendência de aprender dos dois lados do *continuum* de aprendizado. Por exemplo, quando o estudante faz uma pesquisa, ele relaciona as novas informações de maneira arbitrária literal e sem sentido, manifesta uma atitude de aprendizagem mecânica. Por outro lado, quando ele procura relacionar as novas informações na estrutura cognitiva, para que novos significados sejam gerados, potencialmente úteis para aprendizagem futura, manifesta uma atitude de aprendizagem significativa.

A aprendizagem significativa é progressiva, a construção de um subsunçor é um processo de captação, internalização, diferenciação e reconciliação de significados que não é imediato (MOREIRA, 2012). Nesse tipo

de aprendizagem dois processos de assimilação dos novos significados se destacam a partir de sucessivas exposições a materiais potencialmente significativos: a diferenciação progressiva e a reconciliação integradora.

A diferenciação progressiva ocorre quando um subsunçor adquire um novo significado, progressivamente ficando cada vez mais completo, refinado e diferenciado. Partindo de ideias mais gerais para as mais específicas, dando atenção as diferenças e similaridades de conceitos ou preposições (MOREIRA, 2012)

Já a reconciliação integradora é o processo de eliminação das diferenças, a resolução das inconsistências e integração de significados. Neste processo, é explorada a relação entre ideias, apontando similaridade e diferenças reais e aparentes, buscando minimizar a superficial contradição entre os novos conceitos e a ideias já estabelecidas na estrutura cognitiva.

Contudo, na sociedade contemporânea não basta adquirir novos conhecimentos de maneira significativa, é preciso adquiri-los criticamente. Ao mesmo tempo em que é preciso viver nessa sociedade, integrar-se a ela, é necessário também ser crítico dela, distanciar-se dela e de seus conhecimentos quando ela está perdendo rumo (MOREIRA, 2005). Então surge a Aprendizagem Significativa Crítica (ASC). A ASC é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela (MOREIRA, 2000, p. 7), ou seja, ocorre quando o indivíduo que está inserido num grupo social e cultural, não se deixa subjugar por suas ideologias, crenças e mitos. Reconhece a realidade, constrói novos pensamentos e ressignifica conceitos.

Na percepção da ASC, o significado está nas pessoas e não nas palavras, são as pessoas em interação que negociam novos significados. (CHIARO; AQUINO; LIMA, 2019). Moreira (2000) propôs onze princípios, ideias ou estratégias facilitadoras da ASC (Quadro 1), cada um pensando em sua aplicabilidade em sala de aula, sendo crítico com o que realmente ocorre nela.

No ensino de ciências, a criticidade deve ser estimulada por meio do uso de distintas estratégias de ensino, diferentes materiais instrucionais,

participação ativa dos estudantes, incentivando-os a perguntar, questionar, modelar, argumentar e comunicar. Assim, os princípios descritos no Quadro 1 norteiam na promoção de uma Aprendizagem Significativa Crítica no ensino de ciências.

Quadro 1. Princípios facilitadores da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica

PRINCÍPIOS	DESCRIÇÃO
1. Princípio do conhecimento prévio.	Para ser crítico de algum conhecimento, o sujeito tem que aprendê-lo significativamente. Para isso, o conhecimento prévio é a variável mais importante.
2. Princípio da interação social e do questionamento	Um ensino centrado na interação entre professor e aluno, enfatizando o intercâmbio de perguntas, tende a suscitar a aprendizagem significativa crítica.
3. Princípio da não centralidade do livro de texto	A questão não é banir da escola o livro didático, mas adotá-lo como único texto dificulta uma aprendizagem significativa crítica.
4. Princípio do aprendiz como preceptor	Tudo o que o aluno recebe, ele percebe e posteriormente decide como representar em sua mente o objeto ou um estado de coisas do mundo.
5. Princípio do conhecimento como linguagem	Tudo o que se conhece numa "disciplina" é inseparável dos símbolos em que ela é codificada. Ensinar química, por exemplo, significa ensinar uma linguagem específica.
6. Princípio da consciência semântica	É necessário entender que são as pessoas que atribuem significado às palavras e que, portanto, estes podem mudar.
7. Princípio da aprendizagem pelo erro	Buscar ou reconhecer o erro é pensar criticamente, é aprender a aprender, encarando o erro como natural e aprendendo através de sua superação.
8. Princípio da desaprendizagem	Aprender a desaprender significa reconhecer o que é relevante ou não, o que pode levar a desconstrução de um conhecimento prévio que impeça a captação de significados.
9. Princípio da incerteza do conhecimento	É necessário que o aluno entenda que as definições que temos hoje são invenções humanas criadas a partir das perguntas que foram feitas até agora, mas estas podem tornar-se incoerentes no futuro.
10. Princípio da não utilização do quadro de-giz. Da participação ativa do aluno e diversidade de estratégias de ensino	A eliminação do quadro-de-giz leva ao uso de atividades colaborativas que implicam na participação ativa do aluno, fundamental para facilitar a aprendizagem significativa crítica.
11. Princípio do abandono da narrativa	É necessário usar estratégias nas quais os alunos possam discutir, apresentar oralmente ao grande grupo o produto de suas atividades colaborativas, receber e fazer críticas.

Fonte: Moreira (2005) e adaptado de Ramos e Aquino (2015).

Dentro da perspectiva do desenvolvimento de competências argumentativas no ensino de ciências, podemos destacar alguns princípios norteadores da ASC. O primeiro implica a interação social e o questionamento como elementos centrais na facilitação da aprendizagem significativa crítica, ou seja, é mais importante aprender a perguntar do que aprender "respostas certas" (MOREIRA, 2006). A ASC busca a interação e o diálogo entre professor e estudante na formulação de questionamentos, instigando a sua curiosidade e produzindo significado à aprendizagem, assumindo um papel de desenvolvedor do pensamento crítico. Isso implica no uso de estratégias didáticas diversificadas.

Outro princípio importante é o de que o significado está nas pessoas, não nas palavras (MOREIRA, 2006, p. 13). Tal princípio está relacionado ao compartilhamento de significados que são atribuídos pelas pessoas aos objetos e eventos. Partindo desta compreensão, muitas práticas pedagógicas vêm sinalizando a promoção de um pensamento crítico nos estudantes utilizando práticas argumentativas como ferramenta de grande potencial para construção do conhecimento de forma crítica (AQUINO; CHIARO, 2013; LIMA e col., 2016; OLIVEIRA; AQUINO; CAVALCANTE, 2020; AQUINO; LIMA; SILVA, 2019).

Na avaliação de indícios do desenvolvimento da AS existem métodos e ferramentas como os mapas conceituais e o diagrama V. Nesse contexto iremos destacar apenas os mapas conceituais que será a ferramenta usada nesse trabalho.

1.3 Os Mapas conceituais na aprendizagem significativa

Criado inicialmente para fazer entrevista e, posteriormente, usado por Joseph D. Novak na década de 70, os mapas conceituais surgem com o intuito de investigar o que as crianças aprendiam na área de ciências. O mapa conceitual é uma representação gráfica de um conjunto de conceitos e suas relações em um domínio específico do conhecimento. Um mapa conceitual é construído de tal maneira que as inter-relações entre os conceitos sejam evidentes (CAÑAS et al, 2013).

Os mapas mostram um resumo esquemático do que foi aprendido e dos conhecimentos existente sobre determinado assunto, apresentando os significados e uma relação hierárquica entre os conceitos. Embora o mapa conceitual tenha essa característica não deve ser confundido com organogramas ou diagramas de fluxo, pois possuem uma particularidade de relacionar os conceitos em forma de proposição (NOVAK; GOWIN, 1984). As proposições são termos que contêm dois ou mais conceitos conectados por um termo de ligação para compor uma afirmação com sentido. Por vezes, as proposições são chamadas de unidades semânticas ou unidades de sentido (NOVAK; CAÑAS, 2010).

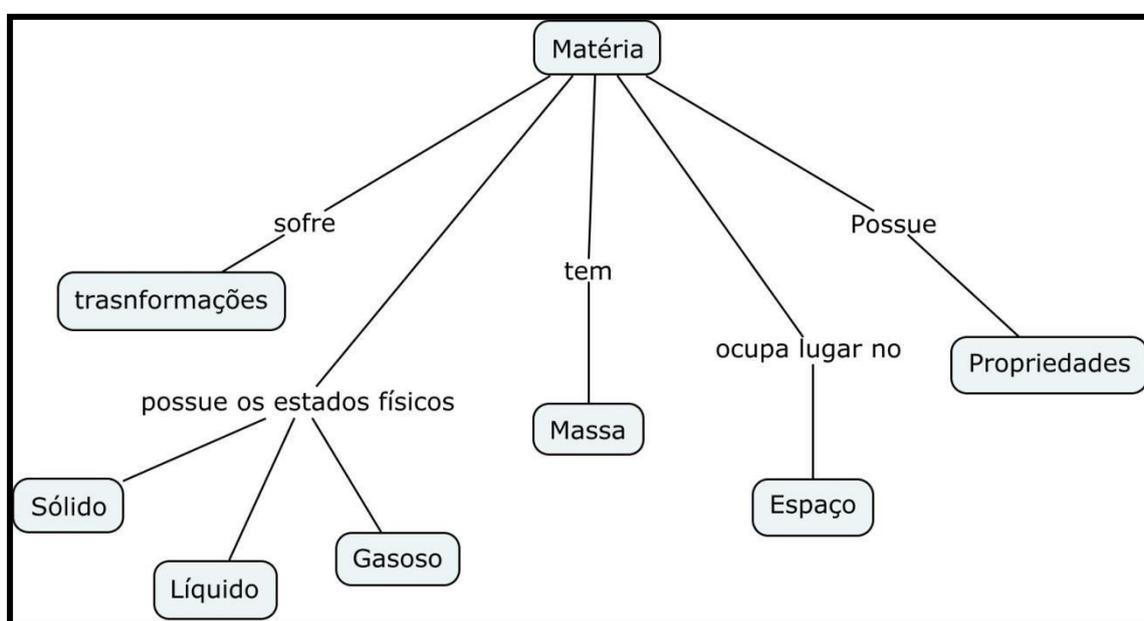
Segundo Correia e colaboradores (2010) o termo ligação confere ao mapa conceitual uma característica fundamental da busca por significados precisos e explícitos. Os significados são idiossincrásicos por natureza: todas as nossas percepções são influenciadas pelos conceitos e proposições das nossas estruturas cognitivas, pelo que a visão que temos do mundo é a que os nossos referenciais cognitivos nos permitem ter (NOVAK; GOWIN, 1984). Por isso os mapas conceituais desenvolvidos não podem ser apontados como “certos” ou “errados” e é interessante levar o estudante a refletir sobre os significados dos conceitos aceitos num contexto de ensino (MOREIRA, 2012).

Os mapas conceituais têm várias utilidades pedagógicas como a de mostrar relações significativas entre conceitos ensinados numa aula, unidade de estudo ou num curso inteiro. Também podem ser utilizados como instrumento de avaliação, pois permite uma visualização da organização conceitual que o aprendiz confere de um determinado conceito discutido e construído (MOREIRA, 2012). Aprender o significado de um dado conhecimento implica dialogar, trocar, compartilhar, e por vezes estabelecer compromissos (NOVAK; GOWIN, 1984).

Mapas conceituais também não devem ser confundidos com mapas mentais que são livres, associacionistas, não se ocupam de relações entre conceitos, incluem coisas que não são conceitos e não estão organizados hierarquicamente (MOREIRA, 2012). O mapa mental é uma ferramenta pedagógica de organização de ideias por meio de palavras-chave, cores e

imagens em uma estrutura que se irradia a partir de um centro. Por outro lado, os mapas conceituais devem ter proposições que são formadas pela tríade: conceito 1-palavra de ligação-conceito 2. Juntas as proposições devem responder uma pergunta focal. Os mapas conceituais podem seguir um modelo hierárquico no qual conceitos mais inclusivos estão no topo da hierarquia (parte superior do mapa) e conceitos específicos, pouco abrangentes, estão na base (parte inferior)(MOREIRA, 2012), como mostra o exemplo da Figura 1.

Figura 1: Exemplo de mapa conceitual para responder a pergunta focal: O que é matéria?



Fonte: autora

O importante é que o mapa seja um instrumento capaz de evidenciar significados atribuídos a conceitos e relações entre conceitos no contexto de um corpo de conhecimentos, de uma matéria de ensino (MOREIRA, 2012).

Para Moreira (2013) os mapas conceituais são um bom recurso para uma avaliação qualitativa, subjetiva, que busque evidência de aprendizagem significativa. De acordo com o referido autor, alguns critérios são importantes como: a) se estão incluídos os conceitos mais importantes; b) se existe uma clara hierarquização conceitual, quando se destaca os conceitos mais importantes; c) se os conceitos e as palavras de ligação apresentam relações

adequadas entre si; d) se há relações cruzadas ou verticais entre os conceitos indicando reconciliação integrativa.

Foram registrados alguns trabalhos que utilizaram os mapas conceituais para coleta de dados. Ramos (2016) realizou uma intervenção em turmas do 2º ano do ensino médio e comparou a evolução conceitual dos estudantes ao analisar um mapa conceitual produzido antes e outro depois da intervenção pedagógica. Os resultados mostraram uma melhor organização de conceitos, novas articulações e proposições no segundo mapa de cada estudante que participou da atividade. O trabalho de Oliveira (2018) foi realizado com estudantes de turmas de 3º ano do ensino médio que utilizou a estratégia FlexQuest intitulada *Flex-água* para e promover uma aprendizagem potencialmente significativa e crítica. Os mapas conceituais produzidos após a intervenção mostraram um avanço significativo na construção do conhecimento sobre a temática água.

É obvio que os estudantes não vêm sem nenhum conhecimento já estabelecido em sua estrutura cognitiva, por isso é necessário favorecer um intercâmbio entre suas ideias prévias e as novas informações exibidas. Sendo os mapas conceituais úteis para ajudar os estudantes na negociação de significados (NOVAK E GOWIN, 1984). O ideal é que mapas conceituais sejam elaborados a partir de alguma questão particular que procuramos responder, o que denominamos questão focal (NOVAK E CAÑAS 2010) que permite que os mapas sejam mais direcionados a um domínio que se quer avaliar. Por outro lado, quando os mapas conceituais são construídos em grupos de estudantes, podem desempenhar uma função social útil e conduzir a animadas discussões na aula (NOVAK E GOWIN, 1984).

Deste modo, os mapas conceituais evidenciam a construção do conhecimento de forma significativa, levando em consideração conceitos presentes no cognitivo do indivíduo e relacionando-os aos novos. Contudo, para que isso aconteça é necessário que seja preparado material potencialmente significativo, isso quer dizer, que precisa ser relevante à estrutura cognitiva do aprendiz de forma não arbitrária e literal.

1.4 Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS)

Moreira (2011) desenvolveu uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) com objetivo facilitar a aprendizagem significativa em tópicos específicos de conhecimento declarativo e/ou procedimental. Uma das condições para que haja a AS é o material que busque desenvolver esse tipo de aprendizagem. Por isso é necessário que ele seja potencialmente significativo, isso quer dizer que precisa ser relevante à estrutura cognitiva do aprendiz de forma não arbitrária e nem literal.

Por buscar a promoção de uma AS o conhecimento prévio deve ser a variável mais influenciadora, levando em consideração os sentimentos, pensamentos e ações do estudante e integrando-os para que ele possa aprender. Neste contexto, o estudante deve decidir se quer aprender de forma significativa, sendo uma das condições para a existência de uma AS.

Na construção das UEPS são fatores considerados importantes: a) o uso de materiais e estratégias diversificadas; b) o incentivo ao diálogo e à crítica; c) situações-problema propostas ao longo do trabalho e d) valorização das atividades coletivas e individuais (RABER; GRISA; BOOTH, 2017). Então, Moreira (2011) sugere oito passos sequenciais a serem seguidos para a construção de uma UEPS:

1) Definir o tema que será abordado, identificando seus aspectos declarativos e procedimentais, no contexto da matéria de ensino.

2) Criação de situações para que os conhecimentos prévios sejam expressados, mesmo não tendo relação com o contexto do tema trabalhado. Mostrando como proposta de atividade, uma discussão, um questionário, um mapa conceitual, uma situação-problema e textos.

3) Propor uma situação-problema de nível introdutório. Funcionando como um organizador prévio dando sentido aos novos significados, visualizando e percebendo seus subsunçores.

4) Apresentar o conhecimento a ser ensinado/aprendido de acordo com a diferenciação progressiva, ou seja, começando pelos aspectos mais gerais para a unidade de ensino e depois aos mais específicos.

5) Dar continuidade aos aspectos mais gerais num nível mais complexo, com situações-problemas com crescente complexidade, promovendo a reconciliação integradora buscando mostrar as diferenças e semelhanças das situações e exemplos usados.

6) É a conclusão da unidade, onde o processo de diferenciação progressiva é retomado e os conceitos têm suas características mais relevantes destacados, buscando fazer uma reconciliação integradora. Devem surgir novas situações problemas com alta complexidade em relação às anteriores.

7) A avaliação da aprendizagem realizadas por meio de atividades propostas na UEPS é feita no final de cada passo sequencial. Pode acontecer de forma colaborativa, com apresentação ou discussão com o grande grupo para que haja a socialização e a troca de significados.

8) Nesta fase é avaliada a UEPS por meio de evidências de que houve o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa pela captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações-problema.

De forma resumida o quadro 2 expõe os 8 passos seguidos pela UEPS descritos acima, usados no desenvolvimento e na aplicação da sequência didática deste trabalho.

Quadro 2: Síntese das etapas da UEPS

ETAPAS	DESCRIÇÃO
1. Definição de conceitos	Tópicos a serem abordados que devem explicar como as informações serão declaradas para posteriormente servirem de base para construção dos conhecimentos.
2. Investigação dos conhecimentos prévios	Elaborar situações que visem a explicação da estrutura cognitiva relevante.
3. Situação problema introdutórias	Utilizando estratégias diversificadas (vídeos, exemplos do cotidiano) para dar sentido aos novos conhecimentos.
4. Diferenciação progressiva	Deve-se partir dos conhecimentos mais gerais para os inclusivos
5. Complexidade	Estruturar os conhecimentos através da apresentação das novas situação problema em nível mais alto de complexidade, diferenciação e abstração.
6. Reconciliação integrativa	Retornar as características essenciais dos conteúdos através da apresentação de novos significados.
7. Avaliação	Registrar ao longo da interação todos os possíveis indícios de evoluções conceituais, denotando aprendizagens significativas.
8. Efetividade	Verificação do êxito da UEPS.

Fonte: adaptado de Hammel; Santos; Miyahara, 2020

Melo (2019) desenvolveu uma UEPS e a aplicou em turmas do 2º ano do ensino médio, no componente curricular de biologia, com a temática transversal de ciências ambiental. Usou o tema “Interação animal com a poluição hídrica”, relacionando os diversos filos com a água. A UEPS foi avaliada pelo estudo qualitativo de três mapas conceituais elaborados por estudantes com perfis diferentes.

Locatelli, Santos e Zoch (2016) elaboraram uma UEPS voltada para o ensino das funções orgânicas e isomeria em turmas de estudantes de escolas rurais. Durante a unidade, fez-se o uso inicialmente de uma tempestade de ideias a fim de elencar os conhecimentos prévios dos estudantes e logo após a atividade, realizou-se um questionário com perguntas baseadas na realidade dos estudantes. Aulas expositivas e a construção de HQs fizeram parte de algumas etapas da UEPS, evidenciando, segundo os autores, vestígios uma aprendizagem significativa.

1.5 Argumentação e Modelo de Debate Crítico (MDC)

A busca por metodologias que facilitem o entendimento dos estudantes diante dos conhecimentos científicos nos leva a pensar em práticas que utilizem a argumentação para a promoção desses conhecimentos. A negociação de entre aquilo que já se conhece e as novas informações não acontece de forma neutra, tem potencial para promover uma reflexão e um posicionamento crítico o que caracteriza uma aprendizagem significativa e crítica (CHIARO; AQUINO; LIMA 2019). Ao negociar diferentes perspectivas sobre um mesmo fenômeno, o estudante é levado a uma avaliação dos seus pontos de vistas, realizando aí um movimento eminentemente argumentativo. (CHIARO; AQUINO; LIMA 2019). Para muitos estudiosos a argumentação é um tipo específico de discurso que ocupa grande parte do nosso cotidiano. Pois sempre estamos em situações de posicionamento de ideias e confronto de opiniões, para isso precisamos usar argumentos para defender nossa posição.

Leitão (2000) afirma que argumentação tem uma natureza dialógica, mas isso não quer dizer que deva ocorrer entre duas pessoas, pois até mesmo internamente estamos exercendo argumentação, por exemplo, quando escolhemos justificativas para nossos pontos de vistas de forma antecipada as oposições de outras pessoas sobre o assunto ou até mesmo uma opinião de forma universal. Esse debate interno é necessário nas discussões, compreensões dos pensamentos e construção de conhecimento.

Sendo assim, na argumentação, de acordo com o caráter cognitivo-discursivo, os pontos de vistas iniciais são confrontadas por opiniões antagônicas e acabam tendo sua credibilidade revisada e negociada podendo perder sua força inicial. O proponente de um argumento precisa responder a contra-argumentos, e isso faz com que ele examine seu argumento inicial à luz da objeção levantada.

Para Ramírez (2012), a argumentação leva a 'pensar sobre o pensamento', permitindo assim identificar melhor as deficiências ou erros do próprio pensamento, podendo ser melhorado em situações futuras ou durante o mesmo andamento do pensamento. Isso mostra que o recurso discursivo busca o desenvolvimento do pensamento reflexivo que se transforma num processo metacognitivo que contribui para a transformação e construção do conhecimento no sujeito, gerando uma atitude crítica na proposição e reconstrução de alternativas para a resolução das diferenças de opinião.

Favorecer o surgimento e o desenvolvimento da argumentação em sala de aula é uma estratégia que permite que os estudantes participem ativamente e, ao mesmo tempo, os aproxima das práticas da cultura científica (FERRAZ E SASSERON, 2017). Contudo, para alguns professores, a tomada de posturas e ações educativas inovadoras, muitas vezes, significa a ruptura com atitudes, ideias e comportamentos que já se encontram solidificada em suas práticas e que, frequentemente, transformam-se em verdadeiros obstáculos para uma mudança didática (ALTARUGIO et al, 2010)

Quando percebemos as relações intensas entre a argumentação e a construção do conhecimento científico dentro do contexto das ciências, podemos apontar aspectos mais específicos que se referem à organização da estrutura cognitiva do indivíduo e a forma crítica com que acontece a aprendizagem deste conhecimento (CHIARO; AQUINO; LIMA, 2019).

Nesse contexto, há diversos trabalhos que se interessam em mostrar a relação entre a argumentação e a construção do conhecimento de forma significativa (CHIARO; AQUINO; LIMA, 2019; AQUINO; LIMA; DA SILVA, 2019; DE CHIARO; AQUINO, 2017; LIMA; AQUINO; FIRME, 2018; LEITÃO, 2007, 2011). Esses estudos trazem em comum a utilização da argumentação como

ferramenta educacional de possível aumento na probabilidade de aprendizagem significativa crítica, pois gera uma relação entre os conhecimentos prévios e novos, promovendo uma negociação de significados de forma reflexiva e crítica.

Muitas vezes, a natureza do discurso em sala de aula não favorece a divergência, aparecendo de forma cristalizada, à instrução em sala de aula não promove abertura para questionamentos, sendo assim não são passíveis a modificação por meio de discussões. Na sua maioria um conhecimento socialmente legitimado e convencionado em um domínio com temas que remetem ao canônico não tendem a serem polêmicos (CHIARO; LEITÃO, 2005). Contudo, é necessária a discussão de tópicos curriculares, para tornar o estudante menos passivo às informações transmitidas e presente no discurso de sala de aula. Uma das maneiras é integrando temas transversais presentes no cotidiano do aluno, sendo o professor de grande importância como mediador do conhecimento aproximando os estudantes do conhecimento da área de estudo.

Chiaro e Leitão (2005) propõem que dentre as condições para discussões de temas cotidianos, o proponente de um argumento deve ser questionado pelo oponente proporcionando um confronto entre os pontos de vistas. Bem diferente do que ocorrem com os tópicos curriculares quando as discussões entre professor e estudantes apresentam uma assimetria nos papéis dos interlocutores, o professor socialmente instruído é porta-voz e detentor do conhecimento, não se propõe a questionamentos e convencimentos. Promovendo a discussão apenas para que o estudante adquira conceitos, formas de raciocínio e princípios de normas estabelecidas em certo domínio de conhecimento, sem que as perspectivas sobre os temas mudem em função do discurso do estudante.

Além dos pontos anteriormente citados, outra característica dos discursos em sala de aula que deixa longe de uma argumentação, é o fato de que os temas já têm resultados definidos por se tratarem de assuntos amplamente aceitos numa área de conhecimento. Sendo assim, têm conclusão final já estabelecida pelos objetivos do professor, currículos escolares e até

pela própria área de ensino. Este estado de coisas tornaria os temas escolares menos sujeitos a argumentação quando comparado aos temas cotidianos (CHIARO; LEITÃO, 2005).

Para Leitão e Damianovic (2011), a argumentação pode ser trazida para a sala de aula, mas deve ser usada para fins educacionais não de forma improvisada. Isso demanda do professor disposições e ações específicas, entre elas a disposição para fazê-lo, atenção e empenho no desenvolvimento de suas próprias competências enquanto argumentador. Além da capacidade de observar oportunidades de argumentação em sala de aula que podem surgir de forma espontânea ou intencionalmente criada, espera-se que o docente tenha o domínio não só dos conceitos do seu campo de atuação, mas também de raciocínios (modos de pensar/argumentar) típicos do mesmo campo.

Na busca de trabalhar a argumentação em sala de aula, o debate em formatos regrados e estruturados, tem se apresentado como uma ferramenta de grande potencial tanto para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem quanto para a melhora nas habilidades orais e do pensamento crítico do estudante (LEITÃO, 2012). Apesar das grandes contribuições e vantagens no uso do debate em sala muitas são as críticas a essa ferramenta. Muitas vezes o debate em sala de aula foca na competitividade entre os participantes dando importância a defesa do seu ponto de vista, para que ao fim um dos grupos se torne vitorioso nos argumentos.

Em sua forma mais comum, os debates, apresentam uma característica de atividade interativa, pública e competitiva. Há um confronto de interesse em que uma opinião prevalece à outra, existindo um vencedor e um vencido. Neste contexto, existe o debate parlamentar em que existe um discurso negativo, associado à agressividade e a competição entre as partes. Debate em sala de aula pode ser associado pelos estudantes ao que acontece em tempos de eleição, mas para que esse problema não ocorra e mesmo assim o modo polêmico continue durante a discussão do tema, é necessário certo tipo de modelização do gênero “debate” por meio de atividades didáticas que o antecedam (SILVA VELASCO; ZANOTELLO, 2016).

Os debates pedagógicos vêm como uma proposta dentre os diferentes modelos de debate, cada um exige um impacto diferente no cognitivo-discursivo dos participantes. No meio educacional o debate se apresenta como modalidade dialógica, conduzindo a uma finalidade crítica do diálogo para a resolução de conflitos de opiniões e resolução de um problema, por meio da modificação do ponto de vista inicial de acordo com a fragilidade do seu discurso (SOUZA, 2013).

Assumir o debate como uma atividade pedagógica dentro da sala de aula mostra uma busca pela interação entre os participantes, o desenvolvimento da empatia, já que ocorre uma reflexão sobre a ideia contrária e uma mudança da opinião inicial, assim como, o desenvolvimento de habilidades metacognitivas (RAMÍREZ, 2012). O debate permite compreender como ocorre a apropriação do discurso do outro que passa a fazer parte do discurso interno do sujeito. Esse é um método básico para investigações da relação entre atividade discursiva e pensamento reflexivo (MACÊDO, 2014).

A sala de aula e o debate (de forma ainda mais explícita) são ambientes discursivos que permitem enxergar ainda melhor a interação argumentativa, podendo identificar melhor a circulação de ideias (MACÊDO, 2014). Diante de tantos obstáculos encontrados pelos docentes, temos o de gerar argumentação em sala de aula para formar a consciência do estudante perante a sua realidade como cidadão crítico e encontramos no debate uma alternativa viável para desenvolver o caráter argumentativo e o pensamento crítico do discente.

Pensando em melhorar a finalidade educativa do debate tradicional foi desenvolvido o Modelo de Debate Crítico (MDC), inicialmente desenvolvido pelo governo Chileno em 1997 para uma demanda educativa, implementado no “Torneio de debates interescolares” esperando favorecer as habilidades cognitivas dos estudantes. Em contraste com o debate competitivo tradicional, orientado essencialmente para persuasão do oponente, o MDC se compromete com um enfoque crítico-racionalista orientado para a resolução de controvérsias, *via* argumentação (LEITÃO, 2012). Desde então foram muitos trabalhos voltados à utilização do MDC para a promoção do conhecimento e do

pensamento crítico (LIMA; AQUINO; FIRME, 2019; LIRA; 2019; DE QUEIROZ; AQUINO, 2020; SILVA e col. 2020; RAMOS; LEITÃO, 2020).

Fuentes (2011) ao elaborar o MDC pensa em uma atividade dialógica, tendo o objetivo de gerar a discussão de forma que todos os participantes tenham condições iguais de defender seu ponto de vista, de acordo com regras e de forma respeitosa na finalidade de desenvolver de o pensamento crítico através da formação de argumentos avaliados, buscando uma atitude reflexiva das diferentes opiniões. Fuentes (2011) fundamenta-se em algumas propostas de modalidade de dialogo como a de Rabosse (2002) que se caracteriza por defender uma situação inicial com a existência de teses e opiniões diferentes a respeito de um tópico em comum. A meta é a de expor suas teses sobre o tema em comum com argumentos a seu favor, avaliando também os contra-argumentos e de forma crítica convença o oponente do mérito das suas teses.

Nesse contexto, o debate crítico é formado pela troca de diálogo entre três equipes: a investigativa, a positiva e a negativa. Tanto o grupo afirmativo quanto o negativo são compostos por três participantes que têm pontos de vistas em comum. No caso a afirmativa, apresenta razões a favor e a negativa contrários ao problema em questão. A equipe investigativa tem o mesmo número de componentes das outras, mas apresenta função de trazer a teoria pesquisada anteriormente sobre o tema abordado, favorecendo a elaboração de argumentos a favor e contrários ao tópico em discussão. Além dessas três equipes existe ainda a mesa dos juízes que tem o papel de avaliar os argumentos apresentados usando os critérios de avaliação. Segundo Govier (2010), também existe a plateia que tem a função de apoiar sua equipe de preferência e fazer perguntas sobre os argumentos apresentados. Para facilitar a avaliação dos argumentos são usadas planilhas que são preenchidas no decorrer do debate.

O debate é distribuído em três etapas: preparo para o debate, debate e avaliação do debate. Na fase do preparo, os integrantes são instruídos como se comportarem no debate, as regras, oferecer ferramentas para a elaboração de argumentos, disponibilizar material sobre o tema para ser usado no dia do debate. As fases do debate são subdivididas em três etapas, debate

restringido, debate aberto e fechamento. O **debate restringido** equivale à etapa em que a equipe investigativa apresenta o que foi pesquisado previamente sobre o tema, para que fiquem esclarecidos os pontos mais relevantes, não ocultando nem exagerando o que pode acontecer de acordo com o interesse dos grupos. Essa etapa se divide em quatro turnos, e apresenta um enfrentamento entre os grupos, afirmativo e negativo, em cada turno um integrante apresenta seu argumento.

A etapa do **debate aberto** busca apresentar novos argumentos, que não foram expostos na fase anterior. As três equipes vão interagir e não tem restrição para qual delas irá iniciar o debate, todas as equipes podem participar elas estabelecem um movimento em círculos para que cada uma pergunte ou responda questionamentos lançados por uma das equipes, podendo acontecer por quantas vezes às equipes desejarem. Depois dessa fase aguarda-se 5 min para que sejam elaborados fechamento da discussão com a ajuda dos colaboradores.

Na última etapa a do **debate restrito** o objetivo é que os papéis estabelecido anteriormente sejam defeitos e assim possa ocorrer a resolução crítica do conflito de opiniões. Composta por três momentos: resumo, valoração e preposição. As equipes devem elaborar cada uma um resumo todos os argumentos, valorizando as posições e por fim apresentar proposta(s) de solução para o conflito inicial. Após as três etapas inicia-se a fase de avaliação onde a mesa de juízes avalia de acordo com os argumentos apresentados e apoiando-se nos critérios avaliativos propostos por Govier (2010).

As adaptações realizadas para uso do MDC como recurso de ensino-aprendizagem apresentam algumas diferenças entre o contexto discursivo para o qual o modelo foi originalmente proposto (*Torneo Interescolar*) (LEITÃO, 2012). O Núcleo de Pesquisa em Argumentação (NuPArg) da pós-graduação em Psicologia Cognitiva da UFPE, já realizou três adaptações para este modelo de debate para que seja viável a sua utilização na sala de aula. Os moldes compreendidos pelo NuPArg buscam mobilizar os conceitos a serem trabalhados e o desenvolvimento do pensamento crítico-reflexivo (RAMIREZ, 2012).

O Debate Crítico adaptado pelo núcleo para sala de aula apresenta objetivos diferentes, pois além de desenvolver o poder argumentativo e a formação cidadã, busca favorecer o ensino-aprendizagem de objetos de conhecimento específicos. Com essa adaptação o local, a duração, o número de participantes, os tópicos discutidos são diferentes também, pois se adequam a realidade do componente curricular e da turma.

Pela estruturação da sala de aula e a quantidade de estudantes na turma devem ser adaptadas algumas funções no MDC. Segundo Leitão (2012), além das atividades que devem estar bem explicitadas, todos os estudantes da turma têm que ser incluídos no processo do debate crítico. Com isso, pensou-se em além das equipes já existente no MDC, pensado por Fuentes (2011), acrescentar-se uma função, a plateia, que também teria o papel de avaliar os argumentos apresentados. Além disso, as equipes agora seriam bancadas: a proponente, a oponente e a investigativa. Neste caso, o professor faria o papel da bancada investigativa e as funções não seriam fixas, então a cada debate o estudante teria a oportunidade de trocar de papel. Neste cenário, as fases foram divididas em seis ciclos temáticos, com duração variada de quatro a seis encontros, e apresentando quatro fases.

Para Leitão (2012) variações na estrutura do MDC podem ser pensadas e outros modelos de debate podem, naturalmente, ser propostos. O importante na realidade é observar as *características essenciais* que deveriam estar presentes nessas práticas argumentativas em sala de aula, para serem recursos que busquem a construção do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento reflexivo. Nessa perspectiva, algumas adaptações foram acrescentadas ao MDC proposto por Leitão (2012) por Queiroz (2018) para atender a realidade de trabalhar com turmas numerosas. Então foram acrescentadas mais algumas para que de forma regrada todos os estudantes tenham participação efetiva na condução do debate. Os participantes se organizaram em três bancadas: a Bancada Investigativa/Avaliativa equivalente a bancada dos juízes, a Bancada Proponente e a Bancada Oponente, que já estão previstas nos trabalhos anteriormente citados. Queiroz (2018) então acrescentou ao MDC a Bancada Júri Popular conforme apresentado no Quadro 3.

Quadro 3. Atribuições dos estudantes nas bancadas de um debate crítico (continua)

Bancadas	Atribuições da bancada	Atribuições dos participantes
Avaliativa/investigativa	Responsável por informar ao público os contextos históricos e sociais do tema em questão, avaliação da qualidade dos argumentos e posicionamentos dos participantes durante cada fase do debate, bem como a capacidade de cada bancada de resolver conflitos de opiniões.	<p>Colaboradores: membros que em determinados momentos do debate, devem auxiliar na identificação dos argumentos apresentados pela bancadas, e direcionar a elaboração de contra-argumentos.</p> <p>Porta – Vozes: avaliar a qualidade dos argumentos apresentados, e apresentar um parecer ao público.</p> <p>Plateia: os estudantes devem observar atentamente todo debate, pois responsáveis por identificar quais tópicos foram discutidos e a qualidade dos argumentos apresentados.</p>
Oponente	É o grupo contra o tema controverso é responsável por desafiar, refutar ou debilitar sistematicamente os argumentos da Bancada Proponente, colocando em dúvida e apresentando contra-argumentos.	<p>Colaboradores: membros que em determinados momentos do debate, devem auxiliar na identificação dos argumentos apresentados pela bancada proponente, e direcionar a elaboração de contra-argumentos.</p> <p>Porta – Vozes: argumentar a favor da temática proposta utilizando argumentos, contra-argumentos e respostas.</p> <p>Plateia: os estudantes devem observar atentamente todo debate, pois responsáveis por identificar quais tópicos foram discutidos e a qualidade dos argumentos apresentados.</p>

Quadro 3. Atribuições dos estudantes nas bancadas de um debate crítico (Final)

Proponente	É o grupo a favor do tema controverso, responsável por instaurar a defesa de um ponto de vista por meio da argumentação, ou seja, é aquele que inicialmente propõe uma posição a ser desafiada.	<p>Colaboradores: membros que em determinados momentos do debate, devem auxiliar na identificação dos argumentos apresentados pela bancada oponente, e direcionar a elaboração de contra-argumentos.</p> <p>Porta – Vozes: argumentar a favor da temática proposta utilizando argumentos, contra-argumentos e respostas.</p> <p>Plateia: os estudantes devem observar atentamente todo debate, pois responsáveis por identificar quais tópicos foram discutidos e a qualidade dos argumentos apresentados.</p>
Júri Popular	Participantes que observam o debate, mas não pontuam suas opiniões ao final do debate crítico, construindo com veredito final juntamente com a bancada avaliativa.	<p>Plateia: os estudantes devem observar atentamente todo debate, pois responsáveis por identificar quais tópicos foram discutidos e a qualidade dos argumentos apresentados e no final indicaram a bancada que obteve melhor desempenho no debate.</p>

Fonte: adaptado de Leitão (2012)

2 METODOLOGIA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A proposta deste trabalho caracteriza-se como uma pesquisa essencialmente qualitativa. Para Minayo (2001) a pesquisa qualitativa apresenta alguns aspectos que lhe são característica e um deles é responder a questões particulares, preocupando-se em mostrar a realidade sem levar em consideração a quantificação desses dados. Também trabalha com um universo de significados, motivos, aspiração, crenças, valores, atitudes, correspondendo a um espaço profundo de relações, dos processos e dos fenômenos que não reduzidas à operacionalização de variáveis.

Como já foi citado, a nossa pesquisa tem como objetivo desenvolver competências argumentativas por meio de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa. Buscamos não necessariamente quantificar os alunos que conseguiram atingir esse objetivo, sendo mais importante a análise dos processos e as contribuições que a aplicação da UEPS trouxe na aprendizagem do educando e no desenvolvimento do caráter argumentativo. Além de observar os possíveis motivos pelos quais os objetivos não foram alcançados.

Na abordagem qualitativa o ambiente é a fonte direta para os dados da pesquisa e pesquisador mantém contato direto com o objeto de estudo, assim seu trabalho é mais ativo no campo de pesquisa. Com isso os dados obtidos são apresentados sem qualquer manipulação intencional, esses dados coletados são descritivos, relatando a realidade existente com a maior exatidão possível, preocupando-se muito mais com o processo do que com o produto.

Na presente pesquisa os atores sociais não foram apenas investigados, mas colaboradores, sendo peça importante para a coleta de dados, podemos então classificar o trabalho como uma pesquisa-ação. De acordo com Thiollent (2011), uma pesquisa-ação se caracteriza pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas. A esse tipo de pesquisa geralmente supõe uma forma de ação planejada, de caráter social, educacional, técnico ou outro. Para Chizzotti (2014) a pesquisa-ação em educação tem como objetivo

conhecer a situação de um problema no seu contexto natural e buscando formas de possíveis de realizá-lo. Marialva (2018) afirma que a pesquisa-ação em educação apresenta grande utilidade, pois pode ser aplicada para diversas áreas como para avaliar alterações de currículos, formulações de estratégias de aprendizagem, métodos de avaliação, formação de professores, definição de modalidades de cursos, assim como testar novos modelos de ensino.

2.2 ELABORAÇÕES DA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS)

Na busca da promoção das competências argumentativas nos estudantes, foi escolhida a temática ligada aos conhecimentos sobre elementos químicos e tabela periódica. Para compor a UEPS pretendeu-se além do desenvolvimento da aprendizagem de forma significativa a formação de um pensamento crítico diante do assunto proposto. Na proposta foram utilizadas atividades didáticas com a utilização de materiais diversificados como textos, vídeos, aplicativos e jogos que podem ser substituídos por outros recursos existentes de acordo com a realidade de cada escola.

As etapas da UEPS foram pensadas para promover no educando o desenvolvimento da criticidade por meio da argumentação. O foco é criar a capacidade de resolução de conflitos, trabalhar a empatia para que com isso seja promovida atitudes positivas e responsáveis como cidadão. Nas etapas desenvolvidas também se pretende ampliar o conhecimento do educando sobre os elementos químicos e a tabela periódica. Neste aspecto, promovendo no estudante a percepção da importância dos elementos químicos no seu cotidiano e atribuindo significado ao que é construído em sala de aula-aprendizagem significativa.

As etapas da UEPS foram aplicadas no período de pandemia do Corona Vírus, por isso foram atribuídas atividades síncronas e assíncronas. E mesmo com essa adaptação foram mantidos os passos sequenciais característicos da UEPS, que estão elencados no Quadro 4.

Quadro 4- Sequencia da UEPS e atividades propostas.

ETAPA DA UEPS	ATIVIDADE	QUANTIDADE DE AULAS
Conhecimentos prévios	Mapas conceituais	5 aulas (50 min)
Situação-problema em nível introdutório	Jogo “Memoriza Química”	2 aulas (50 min)
Diferenciação progressiva	Leitura e produção do mural PADLET	3 aulas (50 min)
Situação problema no nível mais complexo	Quadro interativo- Jamboard	5 aulas (50 min)
Reconciliação integradora	Modelo de Debate Crítico	5 aulas (50 min)
Avaliação	Mapas conceituais	1 aula (50 min)

Fonte: autora

Como um dos objetivos específicos é organizar os elementos de uma UEPS voltada à promoção da argumentação com a temática de elementos químicos e tabela periódica, a maior parte das etapas desenvolvidas procurou incentivar a discussão diante das atividades propostas, como por exemplo, nas de leitura e da construção do PADLET, na construção no quadro interativo e no uso do DC.

2.3 PERFIL DO GRUPO ENVOLVIDO NA PESQUISA

O público alvo foram turmas do ensino fundamental, especificamente na turma do 9º ano, com 28 alunos, na área de conhecimento de ciências com foco no ensino da química, numa escola localizada na cidade do Cabo de Santo Agostinho – PE. A aplicação das etapas da UEPS aconteceu em 21 horas/aulas. A escolha da turma e escola se deu pela pesquisadora, já que trabalha na instituição e tem acesso mais fácil às aulas e alunos. A pesquisa foi conduzida em sala de aula ambiente habitual dos estudantes, durante as aulas de ciências e não foram feitas imagens. Não será mencionado nome dos

alunos envolvidos para preservar sua identidade, pois estamos tratando de indivíduos menores de 18 anos.

2.4 COLETA DE DADOS

Os vestígios do desenvolvimento argumentativo dos alunos foram coletados durante os diálogos em sala de aula, sendo gravados em áudios e posteriormente transcritos. Foi realizada a observação da fala dos estudantes quando submetidos a questões controversas, que requeriam seu posicionamento, questionamento, formulação de pontos de vistas e contra-argumentos.

Já para analisar as contribuições da aplicação da UEPS na negociação de significados foram utilizados os mapas conceituais. Foram analisados os mapas conceituais construídos, individualmente, pelos estudantes em duas etapas, na avaliação de conhecimento prévio (etapa inicial) e na avaliação da aprendizagem na última etapa. Para isso antes da aplicação da UEPS foi apresentado e explicado aos educandos o conceito e funcionamento da construção dos mapas conceituais, para que eles pudessem se apropriar e construir seus próprios mapas.

Os Mapas foram elaborados de forma assíncrona e sugeriu-se que sua produção poderia ser feita no software **CMaps Tool**¹, mas como a maioria dos estudantes não tiveram acesso ao software, optou-se pela confecção em papel ou em qualquer outro aplicativo e em seguida o envio da foto. Posteriormente, foram observadas indicações de mudança dos conceitos prévios presentes na estrutura cognitiva do estudante e indícios de mudanças decorrentes da aplicação da UEPS. A partir dessas produções, foram avaliadas se as proposições apresentavam clareza semântica e se existia mudança de opinião ou acréscimo de novas informações.

Os mapas conceituais analisados foram provenientes dos estudantes que participaram de todas ou em mais de 50% das etapas da UEPS. Sendo

¹ Disponível gratuitamente em < <https://cmap.ihmc.us/cmaptools/>> acesso em junho de 2022

eliminados: 1) os que não trouxeram a estrutura correta de construção do mapa conceitual como a ausência de frases ou palavras de ligação; 2) os que enviaram imagens pouco nítidas dos seus mapas; 3) os que desenvolveram apenas um dos mapas. Pelas dificuldades elencadas, poucos mapas atendiam aos critérios de análise, então foram escolhidos como forma de representar os dados obtidos neste estudo, os mapas de três estudantes, com perfis diferentes de acordo com a participação e presença nas etapas da UEPS. Posteriormente, foi realizada a transcrição dos mapas selecionados no software **CMaps Tool** para melhor visualização e análise.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 RESULTADOS OBTIDOS NO DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS DA UEPS

Historicamente o ensino de química apresenta, no Brasil, uma série de problemas quanto a sua exposição no ensino básico, tais como: a) a caracterização do componente curricular como de difícil entendimento; b) a utilização da exposição oral como principal recurso para trabalhar os conceitos; c) a dificuldade que o educando tem em relacionar os conceitos ao seu cotidiano. De modo geral, o conhecimento transmitido ao indivíduo na escola é especificamente acadêmico e se espera uma memorização passiva da informação recebida, adquirindo um “conhecimento acumulado” (BRASIL, 2000, p. 30).

Além dessas problemáticas existe também a dificuldade em gerar argumentação, competência importante a ser desenvolvida no ensino do século XXI, mas que em sala de aula muitas vezes não ampliada pelos seguintes fatores: a) os assuntos abordados são apresentados de forma cristalizada, não promovendo a abertura para questionamentos; b) o conhecimento prévio que o estudante apresenta não é levado em consideração; c) falta a utilização de ferramentas que promovam a argumentação, o que demanda do professor disposições e ações específicas, entre elas a disposição para fazê-lo, atenção e empenho no desenvolvimento de suas próprias competências enquanto argumentador. (LEITÃO E DAMIANOVIC, 2011).

Logo, percebe-se a necessidade da utilização e produção de ferramentas que propicie no ensino da química uma relação entre os conhecimentos prévios do estudante e os adquiridos em sala, gerando um significado para o que está sendo aprendido. Tal relação deva fazer com que as informações façam com que o discente se posicione de maneira crítica diante das divergências relacionadas ao conceito trabalhado, procurando gerar o desenvolvimento do pensamento crítico e da argumentação.

Para isso foi elaborada uma UEPS em que a maioria dos passos trouxe atividades que ampliasse o poder argumentativo do aluno, com uma temática ligada aos elementos químicos e a tabela periódica. Na busca de contemplar esse objetivo neste estudo, dispomos no Quadro 5 os passos, atividades, tempo gasto e avaliação realizada em cada etapa da UEPS elaborada para esse estudo.

Quadro 5- Aspectos sequenciais para a construção do conhecimento através da UEPS.(Continua)

ELEMENTOS DA UEPS	ATIVIDADES	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE	AVALIAÇÃO DA ETAPA
1. DEFINIÇÃO DO TÓPICO ABORDADO	Escolha da temática que atenda aos objetivos a serem alcançados, visando gerar argumentação abordando os conteúdos de elementos químicos e tabela periódica.	A Temática Tabela periódica e os elementos químicos presentes no dia-a-dia foi proposta a fim de atender uma necessidade de planejamento que já havia sido proposta no começo do ano. Neste caso não houve a participação dos estudantes.	Não houve
2. CONHECIMENTO PRÉVIO 5 aulas (50 min cada)	ATIVIDADE SÍNCRONA: Aprendizagem e elaboração de mapas conceituais	Primeiramente os estudantes foram apresentados à ferramenta mapa conceituais e com a ajuda da professora aprenderam como elaborá-los, usando desde exemplos simples até os mais complexos.	A avaliação foi baseada na elaboração dos mapas conceituais pelos estudantes, buscando analisar quais os conhecimentos prévios foram escolhidos por ele e a semântica das proposições (conceito1 + termo de ligação + conceito 2) criadas.
	ATIVIDADE ASSÍNCRONA: Elaboração de um mapa conceitual respondendo a pergunta Focal: O QUE SÃO ELEMENTOS QUÍMICOS?	Cada estudante elaborou um mapa conceitual com o uso das ferramentas <i>Cmap tools</i> ou em qualquer outro aplicativo ou no papel.	
3. SITUAÇÕES EM UM NÍVEL INTRODUTÓRIO 2 aula (50 min cada)	ATIVIDADE SÍNCRONA: Jogo no Wordwall “Memoriza Química”.	Elaborado pela professora/ pesquisadora é um tipo de “Jogo da memória” que relaciona objetos do dia-a-dia com os nomes e símbolos dos elementos químicos que os compõe.	Nessa etapa foi avaliada através do relatório fornecido pela plataforma do jogo, a interação dos estudantes e participação no decorrer do jogo, através do conhecimento adquirido ao longo do seu desenvolvimento, analisando as relações que os estudantes fizeram entre os objetos, os nomes e símbolos dos elementos que os compõe.

Quadro 5- Aspectos sequenciais para a construção do conhecimento através da UEPS.(Final)

4. DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA 3 aulas (50 min cada)	ATIVIDADE ASSÍNCRONA: Leitura de uma matéria sobre a temática dos elementos químicos presentes no nosso dia.	Através da leitura da matéria disponível em < https://cienciaemacao.com.br/conheca-os-elementos-quimicos-que-fazem-parte-do-seu-dia-dia/ > os estudantes responderam a seguinte pergunta: <i>Em sua opinião quais elementos químicos poderiam ganhar um pódio (1º, 2º e 3º lugar) como elementos mais essenciais a vida? Justifique sua resposta.</i> As respostas foram escritas na forma de Mural na ferramenta <i>PADLET</i> , criado pela professora/pesquisadora.	Foram observados os elementos mais recorrentes no mural e suas justificativas. Então um debate simples (não estruturado) foi provocado para que os estudantes pudessem se posicionar sobre a importância dos elementos químicos em nossa vida.
	ATIVIDADE SÍNCRONA: Debate sobre a matéria lida e o confronto com os dados do mural no <i>PADLET</i> .	Os estudantes foram instigados a pensar um pouco mais sobre alguns aspectos levantados pelo texto lido por eles. Então foram feitas perguntas problematizadoras no intuito de obter a opinião dos estudantes diante da temática abordada.	
5. SITUAÇÃO MAIS COMPLEXA 5 aulas (50 min cada)	ATIVIDADE SÍNCRONA: Tabela periódica interativa e elaboração do quadro com as famílias da tabela periódica.	Aula expositiva sobre tabela periódica usando uma tabela digital, a <i>TAPEQUIM</i> , disponível em < https://tapequim.wixsite.com/tapequim > Em uma segunda aula os estudantes, em trios, foram convidados a elaborar no <i>Jamboard (lousa interativa do google)</i> um quadro com algumas características de cada família da tabela periódica.	Foi observada a interação da turma na aula e no momento de elaboração do quadro usando a ferramenta <i>Jamboard</i> .
6. RECONCILIAÇÃO INTEGRADORA. 5 aula (50 min cada)	ATIVIDADE SÍNCRONA: Debate Crítico (DC)	No primeiro momento os estudantes foram divididos em 4 bancadas (Oponente, Proponente, investigativa/avaliativa e júri popular) e foi explicado como funciona o MDC (3 aulas). A realização do DC abordou a temática dos elementos radioativos e seus benefícios ou malefícios (2 aulas).	Nessa etapa foi observada a interação das bancadas no momento do debate crítico, a fundamentação dos argumentos, perguntas e respostas utilizadas. Além da resolução de conflitos, a empatia entre os participantes na internalização de alguns argumentos das demais bancadas.
7. AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM 1 aula (50 min)	ATIVIDADE ASSÍNCRONA: Novos mapas conceituais.	Construção de novos Mapas Conceituais individuais com a mesma pergunta focal: O QUE SÃO ELEMENTOS QUÍMICOS? Também foram utilizadas as ferramentas <i>Cmap tools</i> ou <i>Mimind</i> .	Análise dos mapas conceituais buscando os conceitos relevantes agregados ao longo da UEPS e ao DC. Comparação do segundo mapa com o primeiro para buscar indícios de uma aprendizagem significativa.

Fonte: Autora (2022)

Especificando as etapas da UEPS, inicialmente foi realizado o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes diante da temática escolhida, elementos químicos, para isso foi utilizada a ferramenta dos mapas conceituais. Antes da elaboração, foram ministradas algumas aulas para orientar os alunos quanto os conceitos necessários para a produção de mapas conceituais, trazendo exemplos mais simples até os mais complexos. Na elaboração dos mapas os alunos tiveram que responder a pergunta focal - O QUE SÃO ELEMENTOS QUÍMICOS?, construindo-os em papel e encaminhando a foto para pesquisadora de maneira assíncrona.

Após a produção dos mapas foi realizada uma análise permitindo identificar os principais conceitos presentes na estrutura cognitiva dos estudantes sobre a temática, sendo importantes para o planejamento das próximas etapas. Os mapas conceituais podem ser importantes mecanismos para focalizar a atenção do planejador de currículo na distinção entre o conteúdo curricular e conteúdo instrumental, ou seja, entre o conteúdo que se espera que seja aprendido e aquele que serve de veículo para a aprendizagem (MOREIRA, 2012). Os mapas conceituais produzidos nesta etapa e na última da UEPS serão discutidos na próxima seção.

Para Moreira (2011) a etapa de situação problema de nível introdutório funciona como um organizador prévio dando sentido aos novos significados, visualizando e percebendo seus subsunçores. E nesse momento, recorreremos à utilização de um jogo da memória desenvolvida pela professora/pesquisadora na plataforma *Wordall* e cujo design está apresentado no apêndice A. Observou-se nas falas gravadas uma maior motivação dos alunos com a aula. Como apresenta a fala do Aluno 1 (A1), que estava acompanhando a aula de forma presencial:

“Professora, essa aula está muito boa! Todas as aulas poderiam ser assim com jogos.” (A1)

Houve uma busca por uma eficiência maior no jogo e essa ação era perceptível por meio da participação e das falas tanto nos estudantes que estavam em sala de aula e quanto nos que acompanhavam a atividade de

forma remota. Como podemos observar na fala do Aluno 2 (A2), que acompanhava a aula de maneira remota:

“Passou tão rápido a aula, por que com o jogo ficou mais divertido.” (A2).

Essa interação possivelmente ocorreu devido à percepção da mudança na metodologia da aula comparada as aulas exclusivamente expositivas. Posteriormente, quando jogado novamente, agora com a turma toda presente na sala de aula -de forma presencial e remota- a motivação entre os participantes foi ainda maior. Houve uma colaboração coletiva na busca por um maior número de acertos, segundo o relatório gerado pela própria plataforma, e a cada erro aproveitado era trazida uma explicação pela professora/pesquisadora.

Para Moreira (2000) o erro é necessário para que ocorra a formação do conhecimento. O estudante muitas vezes é visto como um receptor de respostas certas que devem ser memorizadas e reproduzidas (sem erros). Contudo, na verdade, o ser que aprende é um perceptor, ou seja, um sujeito que percebe e representa o que lhe está sendo ensinado (MOREIRA, 2006, p. 13). O conhecimento humano é limitado e construído através da superação do erro (MOREIRA, 2000, p. 14).

Na etapa seguinte, diferenciação progressiva, foi utilizada uma abordagem do conceito de elementos químicos buscando entender sua importância na nossa vida por meio da leitura de uma matéria intitulada “Os elementos químicos presentes no nosso cotidiano”. Em seguida foi pedido que os alunos elaborassem um Mural no PADLET, trazendo um pódio com três elementos mais importantes a vida na opinião deles, analisando as respostas que foram postadas no mural digital (Apêndice B), percebeu-se que para a maioria dos estudantes o elemento mais importante era o oxigênio, seguidos de carbono e hidrogênio. Nas justificativas das respostas traziam a importância desses elementos na sobrevivência dos seres vivos e pela presença do elemento na composição de moléculas importantes para nossa existência. Tal percepção pode ser acompanhada nas transcrições das falas dos alunos 1 (A1) e 3 (A3):

“1° oxigênio - é essencial para que haja vida no planeta Terra precisamos dele para respirar. 2° carbono - o gás carbônico é um gás do efeito estufa e essencial para vida dos seres humanos para plantas, necessário para realização da fotossíntese. 3° hidrogênio - compõe a atmosfera e faz parte da composição da água, está presente nos animais, carvão, plantas, considerado o elemento mais leve e simples do universo”.
(A1)

*“**Oxigênio:** É importante para nossa existência, porque precisamos dele para respirar. **Hidrogênio:** Ajuda na formação da água que por sinal também precisamos para sobreviver. **Carbono:** O gás carbônico faz parte do efeito estufa, é utilizado para alguns organismos realizar a fotossíntese”.*
(A3)

Observando as respostas trazidas pelos estudantes conseguimos notar a diferenciação do conhecimento, indo do mais geral (os elementos químicos) para os conhecimentos mais específicos (diferenciação dos elementos, sua importância para a manutenção da vida e aplicação de cada um). Esse caminho torna o conhecimento mais rico e específico. Além disso, podemos inferir que com elaboração da justificativa os estudantes puderam exercitar a formulação de argumentos.

Em um segundo momento, os estudantes foram conduzidos a uma discussão em sala de aula, onde foram criadas algumas perguntas para instigá-los à discussão. Uma das perguntas sugeria que os alunos imaginassem como seria o nosso mundo sem a descoberta dos elementos químicos. Dentre as respostas se destacaram as dos alunos A1 e A4:

“Não existiria a descoberta dos medicamentos e equipamentos usados na medicina”. (A1)

“Tudo que a nós conhecemos não existiria” (A4)

Na maioria das respostas foram citados os avanços tecnológicos e científicos que hoje conhecemos e não existiriam, caso não fossem descobertos os elementos químicos. A partir desse questionamento foi se

desencadeando outros assuntos que foram posteriormente respondidos na etapa de seguinte da UEPS – situação mais complexa. Podemos citar alguns desses questionamentos como os alunos (A5) e (A6):

“Quais os primeiros elementos químicos descobertos?” (A5)

“E como foi pensado na divisão dos elementos químicos na tabela periódica?” (A6)

Para Moreira (2010) o compartilhar significados resultam da negociação de significados entre aluno e professor. No ensino de ciências, a criticidade deve ser estimulada por meio do uso de distintas estratégias de ensino, diferentes materiais instrucionais, participação ativa dos estudantes, incentivando-os a perguntar, questionar, modelar, argumentar, comunicar (MOREIRA, 2021 p.7). Deixar o estudante falar implica usar em um ambiente onde se possa discutir, negociar significados entre si, apresentar oralmente ao grande grupo o produto de suas atividades colaborativas, receber e fazer críticas (MOREIRA, 2021 p.6).

A etapa seguinte trouxe uma situação mais complexa em que foi realizada uma aula expositiva/interativa com o uso do simulador “monte um átomo”², em que os estudantes puderam interagir na construção dos átomos observando a diferença entre os números atômicos, estabilidade dos elementos, símbolos e massa atômica. Como complemento, usou-se também a tabela periódica digital TAPEQUIM³ que possibilitou aos estudantes descobrir a organização da tabela periódica, propriedades dos elementos químicos, contexto histórico e aplicações.

Moreira (2011) sugere que nessa etapa da UEPS a atividade seja colaborativa que leve os alunos a interagir socialmente, negociando significados, tendo o professor como mediador. Por isso no momento seguinte, os estudantes foram separados em equipes, na quantidade das famílias ou grupos da tabela periódica. As equipes elaboraram quadros no Jamboard (figuras 3 a 8), a produção aconteceu simultaneamente entre os grupos e no

² Disponível em <https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-anatom_pt_BR.html>

³ Disponível em <<https://tapequim.wixsite.com/tapequim>>

final houve uma socialização das informações com todos os integrantes da sala.

As atividades proporcionaram aos estudantes formular questionamentos e teorias mais complexas que a primeira situação-problema, como propõe Moreira (2011). Na situação-problema introdutória, os alunos deveriam apenas, utilizando o jogo “Memoriza Química”, associar os símbolos dos elementos químicos a objetos que os tivesse na composição. Já na situação-problema mais complexa, deveriam diferencia-los por famílias ou grupos, trazendo seus números atômicos, símbolos e aplicações, trabalhando em um nível mais alto de complexidade em relação à primeira. Os quadros produzidos pelos alunos encontram-se na Figura 2.

Figura 2: Jamboard sobre os metais alcalinos, metais alcalinos terrosos, gases nobres e calcogênios

ELEMENTOS	SÍMBOLO	NÚMERO ATÔMICO	APLICAÇÕES
Hidrogênio	H	1	
Lítio	Li	3	
Sódio	Na	11	
Potássio	K	19	
Rubídio	Rb	37	
Césio	Cs	55	
Frâncio	Fr	87	

ELEMENTOS	SÍMBOLO	NÚMERO ATÔMICO	APLICAÇÕES
berílio	Be	4	produção de glicérolis
magnésio	Mg	12	respiração celular
cálcio	Ca	20	resistência de ossos em animais e estruturas
estrôncio	Sr	38	
bário	Ba	56	
rádio	Ra	88	gás radônio

ELEMENTOS	SÍMBOLO	NÚMERO ATÔMICO	APLICAÇÕES
hênio	H	2	
neônio	Ne	10	
ARGÔNIO	Ar	18	
criptônio	Kr	36	
xenônio	Xe	54	
radônio	Rn	86	

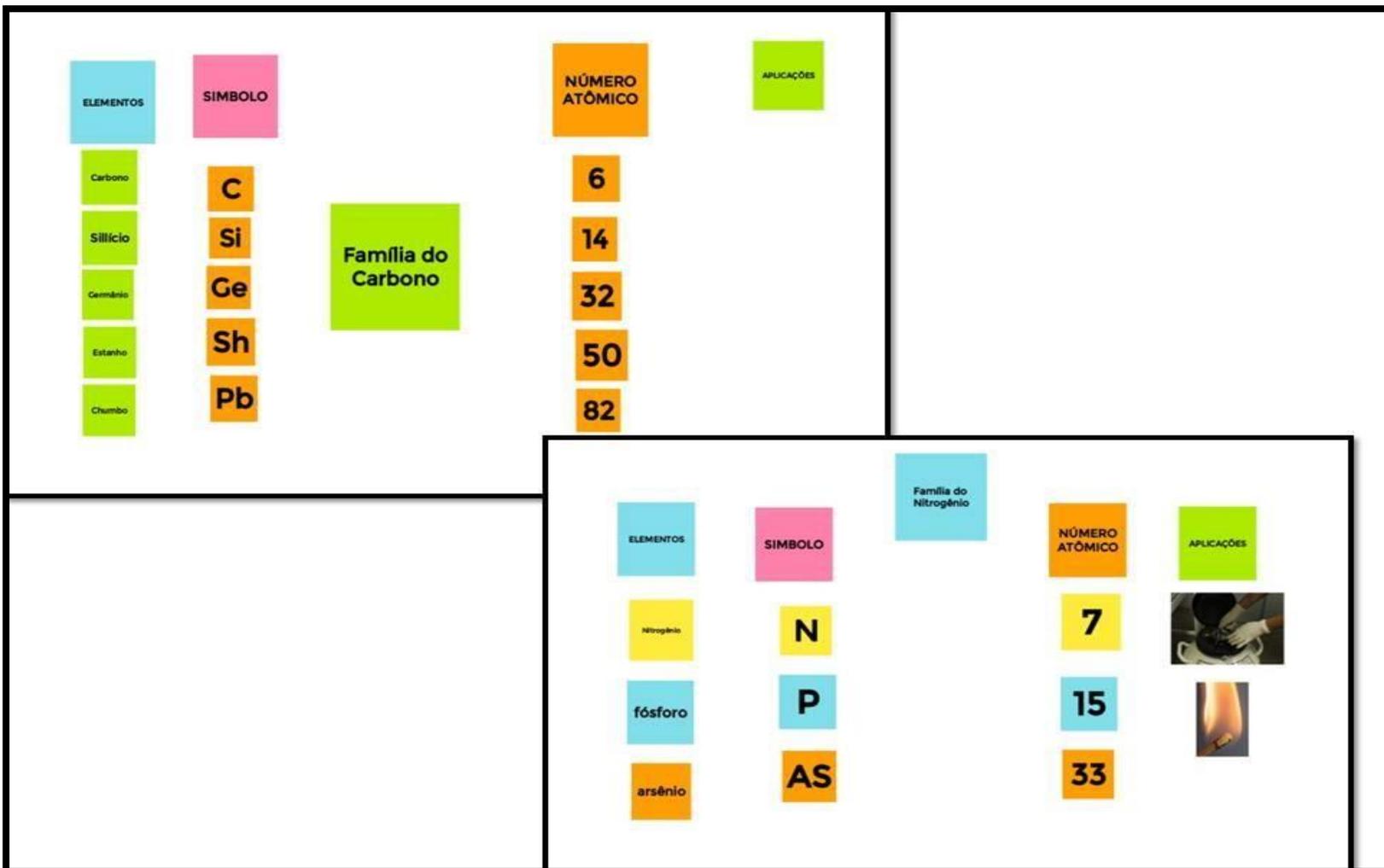
ELEMENTOS	SÍMBOLO	NÚMERO ATÔMICO	APLICAÇÕES
oxigênio	O	8	
enxofre	S	16	
selênio	Se	34	
telúrio	Te	52	
polônio	Po	84	

Fonte: Autora

De acordo com a Figura 2 as equipes que produziram esses quadros conseguiram fazer a representação dos grupos ou famílias dos metais alcalinos, alcalinos terrosos, calcogênios e gases nobres, respectivamente. Por meio deles puderam expor todos os símbolos e nomes, além dos números atômicos, aplicações utilizando imagens de objetos e que tem na composição cada elemento. Mostraram durante a elaboração e a articulação dos conceitos uma negociação de significados, destacando as semelhanças e diferenças relevantes aprendidas durante a etapa anterior de forma colaborativa entre os membros da equipe.

As equipes representadas na Figura 3 conseguiram fazer a representação dos grupos ou famílias do Carbono e Nitrogênio, mas de forma incompleta. A equipe com a família do Carbono expos todos os símbolos, nomes, números atômicos, mas não trouxe as aplicações de cada elemento. Já a equipe que apresentou o grupo do Nitrogênio conseguiu expor apenas alguns símbolos, nomes, números atômicos e aplicações de cada elemento, podemos então relacionar o ocorrido com a falta de colaboração entre todos os membros das equipes observada durante a elaboração do quadro. Entretanto, mesmo não atendendo ao que foi proposto, pudemos perceber destaque entre as semelhanças e diferenças relevantes.

Figura 3: Jamboar família do carbono e do nitrogênio



Fonte: Autora

Podemos destacar na atividade de nível mais complexo, que os estudantes retornaram a aspectos mais gerais, como por exemplo, os símbolos dos elementos químicos, que já haviam sido abordados na situação introdutória. Neste cenário, os elementos químicos foram apresentados aos estudantes de maneira diferente, agora destacando suas semelhanças periódicas e separando-os por famílias ou grupos, de acordo com as diferentes propriedades físicas e químicas.

A etapa seguinte da UEPS buscou promover a reconciliação integradora dos conceitos explorados, então foi realizado um Debate Crítico (DC). Primeiramente, foram trabalhos com aulas deflagradoras sobre argumentação, apresentando os conceitos por meio do material elaborado justamente para favorecer a preparação dos argumentos para o DC, que se encontra no Apêndice C. No primeiro momento, foram trazidas aos alunos as diversas situações em que podemos usar a argumentação, como por exemplo, em na conversa com a mãe para pedir algo que se quer muito, na escolha de uma roupa na loja, em sala de aula, entre outros. Foi esclarecido que podem existir diversos pontos de vista, e que a justificativa faz com que eles sejam relevantes ou não. Nesse contexto, os alunos aprenderam a identificar o que seria um argumento, ponto de vista e justificativa utilizando exemplos de frases e trechos de textos, como trazido na Figura 4 como resposta de um dos alunos (A7).

Figura 4- resposta do (A7) a atividade 2.

AGORA É SUA VEZ!

Atividade 2. Identifique nos argumentos abaixo o ponto de vista e a(s) justificativa(s) que o fundamentam, tal qual ilustra o exemplo acima.

Os elementos radioativos, quando bem manipulados, podem ser úteis ao seres humanos. O cério-137, por exemplo, é muito utilizado em tratamento de tumores cancerosos.

1-ponto de vista **2-justificativa**

Fonte: <https://www.coladaweb.com/quimica/quimica-nuclear/a-importancia-e-os-perigos-da-radioatividade>

A depender da quantidade de radiação a qual o ser humano é exposto ela pode representar perigo e causar grandes prejuízos, até irreversíveis e fatais. Sua dose excessiva pode provocar destruição das células, queimaduras, lesões no sistema nervoso, no aparelho gastrointestinal, entre outros.

Fonte: <https://ninjasdaradiao.wixsite.com/ninjasdaradiao/blank>

A radioatividade foi uma das maiores descobertas da humanidade. Atualmente, sua utilização é vasta com aplicação em várias áreas, uma das primeiras aplicações foi na medicina, seguida da agricultura, indústria e geração de energia elétrica, contribuindo de modo significativo para os conhecimentos desenvolvidos no século XX.

Fonte: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/3097/2218>

Fonte: Autora

Também foi explorado o que seria contra-argumento. Neste caso foi solicitado que os estudantes, por meio de um argumento retirado do trecho de uma reportagem que apoiava a legalização do aborto, fossem construído um contra-argumento. O mesmo aluno (A7) apresentou o seguinte contra-argumento:

“No meu ponto de vista o aborto não pode ser legalizado, porque é uma vida, e também deve ser um crime uma pessoa abortar ilegalmente (sem uma consulta médica antes)” (A7)

Por fim, os alunos foram conduzidos a elaborar um argumento, uma resposta e um contra-argumento, respondendo o questionamento: *Elementos radioativos: uma descoberta boa ou ruim?*. As respostas do estudante A7 para esse questionamento foram:

Argumento- vantagens

É um elemento que pode ser utilizado na medicina (em tratamentos de queimaduras e câncer), na busca por petróleo, conservação de alimentos, etc.

Contra-argumento- Desvantagens

É um elemento que pode causar muitos riscos à saúde dos seres humanos, como: leucemia, tumores, lesões, queda de cabelo, etc.

Resposta

É um elemento muito importante para medicina, na esterilização de equipamentos médicos, na conservação de alimentos, mas também pode causar riscos à saúde, como: leucemia, tumores, queda de cabelo, lesões, etc.

De acordo com as falas trazidas pelo aluno A7 pudemos perceber as primícias de um caráter argumentativo em desenvolvimento. Mesmo com justificativas pouco fundamentadas, o estudante mostrou entendimento dos conceitos trabalhados, apresentou interação com as atividades propostas conseguindo produzir argumentos, contra argumento e resposta, e esse perfil se repetiu com a maioria dos estudantes da turma.

Depois desse período de aprendizado, os educandos foram orientados sobre o funcionamento do debate crítico suas regras e horários. No Apêndice D é mostrada toda a organização do Debate Crítico que foi desenvolvido nesta etapa. Em seguida, os estudantes foram divididos em quatro bancadas-avaliativa/investigativa, proponente, oponente e a de júri popular- de acordo com os perfis de cada um e colaboração durante as intervenções já realizadas. A quantidade de alunos em cada bancada como está disposto no Quadro 6:

Quadro 6- quantidade de alunos por bancada

BANCADA	QUANTIDADE DE ALUNO
Proponente	5
Oponente	5
Avaliativa/investigativa	5
Júri Popular	12

Fonte: Autora

Todos os alunos da turma foram incluídos para participarem do DC, mas no dia destinado a sua aplicação nem todos compareceram apenas 15 participaram. O tema escolhido do debate foi revelado anteriormente para que os estudantes pudessem preparar seus argumentos e estudarem sobre a temática escolhida. Os grupos dispuseram de uma semana para se preparem para o debate. Durante a preparação foram disponibilizados artigos, reportagens, sites e vídeos de acordo com a temática que foi desenvolvida no DC.

O DC teve como tema: *A descoberta e uso dos elementos radioativos trouxeram mais benefícios ou malefícios para a humanidade?* e aconteceu seguindo as regras disponíveis no Apêndice D. A bancada avaliativa/investigativa iniciou com uma pequena introdução ao assunto e contou com a presença de quatro alunos, que acompanharam a aula de maneira remota pela ferramenta *Google Meet*. Posteriormente, os estudantes da bancada proponente, sendo três alunos presentes em sala de aula, iniciaram argumentando os benefícios dos elementos radioativos, ressaltando: uso dos elementos radioativos no tratamento de doenças como câncer e para agropecuária. Na transcrição abaixo destacamos a fala da aluna A8:

A radioatividade foi descoberta em 1895, e desde então vem trazendo muitos benefícios para a humanidade e nós vamos defendê-la porque ela trás muitos benefícios médicos, científicos, alimentícios na parte da agropecuária e ela é basicamente indispensável, o ser humano não vive sem a radioatividade.
(A8)

Em seguida a bancada oponente com três alunos presentes em sala de aula, argumentou defendendo os malefícios e iniciou a discussão apresentado sobre Lixo radioativo. Questionaram o grupo proponente quanto ao descarte dos lixos hospitalares, que apresentam resíduos de materiais radioativos como cita o aluno A9:

Qual opinião da equipe com o descarte de lixo radioativo em aterros comuns, como aconteceu há alguns anos atrás no caso de Césio 137 em Goiânia? Será que todos os hospitais têm cuidados com o descarte desse material? (A9)

E ainda sobre o lixo radioativo o aluno A1 questionou o grupo proponente:

Os elementos radioativos demoram vários anos a se decompor, e as usinas de energia nuclear o que fazem com o lixo radioativo, já que eles não podem ser enterrados ou jogados no mar? (A1)

A seguir, o aluno A10 da bancada proponente ressaltou defendendo os elementos radioativos:

A culpa para do lixo radioativo vai muito além dos elementos químicos, seriam erros humanos, a falta de habilidade ou de manuseio ou descarte de materiais radioativos levaram aos acidentes radioativos conhecidos. (A10)

Então o grupo oponente teve a oportunidade de falar novamente e argumentou utilizando os problemas causados pela exposição a elementos radioativos no tratamento de doenças. E o aluno A1 ressaltou:

O uso de radioatividade na medicina trouxe muitos benefícios, mas é um tratamento muito agressivo ao corpo, será que não existiria uma maneira de diminuir os danos causados pelos radioterápicos ao corpo? Uma forma menos agressiva de tratamento? (A1)

Então o aluno A8 contra-argumentou, respondendo à pergunta do grupo oponente:

Que apesar de ser perigosa e agressiva ao corpo a radioatividade deve ser utilizada com consciência e prudência, e para isso os médicos sabem a dosagem correta de aplicação desses radioterápicos. (A8)

E com palavra dada à bancada oponente, houve um novo questionamento sobre os acidentes nucleares e aluno A11 trouxe a seguinte questão:

Os acidentes nucleares têm consequências para o meio ambiente e para os seres humanos, por mais que tenham se passado mais de 25 anos do maior acidente do mundo, Chernobyl ainda é uma cidade fantasma, não é permitido ficar mais de 15 min na cidade por causa da radioatividade. (A11)

E também o aluno A1 complementou:

A radioatividade estragou uma cidade por inteira, estragou a vida humana o ecossistema de um lugar. (A1)

E em resposta a essa afirmação o grupo proponente reiterou uma afirmativa já citada, como mostra a fala do aluno A10:

Os acidentes radioativos existem, mas como já falado a culpa muitas vezes é de uma falha humana, e são inquestionáveis os benefícios que os elementos radioativos trouxeram para a humanidade, na medicina, agricultura e produção de energia. (A10)

E na defesa dos malefícios que os elementos radioativos podem causar, a bancada oponente trouxe um novo argumento mostrando as doenças causadas por exposição a elementos radioativos. O aluno A11 apresentou em sua fala:

A radioatividade em pequenas doses pode ser inofensiva para os seres humanos, mas se for excessiva pode causar diversos problemas e até doenças lesões no sistema nervoso, leucemia e até a morte. (A11)

E em defesa aos elementos radioativos o Aluno A8:

Em relação aos elementos químicos temos vários elementos como carbono e o césio que são radioativos, o carbono está presente na estrutura do

corpo e células, e o céσιο está na crosta terrestre e em rochas sedimentares, então se eles estão presentes na nossa vida e são indispensáveis, como poderíamos viver sem os elementos radioativos? (A8)

E a bancada oponente começou a mudar o discurso de apenas acusação e internalizou algumas afirmativas do grupo proponente, como mostra a fala do aluno A1:

Os elementos radioativos são importantes e indispensáveis em varias áreas da vida humana, principalmente no avanço da medicina e no tratamento de doenças como câncer. Mas, também trouxe muita destruição e mortes, por exemplo, com as armas de destruição em massa, na 2ª guerra mundial, com a bomba atômica. (A1)

E para finalizar o grupo proponente trouxe o seguinte argumento, como apresenta a fala do aluno A10:

Os elementos radioativos foram importantes para os avanços nas áreas da medicina, tecnologia, energia, alimentação entre outras. E apesar de apresentar riscos a saúde, com o devido cuidado e manuseio e descarte correto pode ser utilizado sem perigo. (A10)

E completando ainda o aluno A8:

O uso dos elementos radioativos muitas vezes trouxeram riscos à humanidade pelo mau uso que foi feito do seu potencial, como nas armas nucleares. É importante a consciência cuidados no uso desses elementos. (A8)

Durante o debate as bancadas do Júri popular com cinco alunos presentes em sala de aula, avaliaram as bancadas proponente e oponente durante o DC e observaram os argumentos, contra argumentos, perguntas e respostas utilizadas pelas bancadas anotando nas fichas encontradas no Apêndice F. As demais bancadas durante o debate também fizeram anotações nas fichas apresentadas nos Apêndices E e G.

No final do debate as bancadas Juri popular e Avaliativa/investigativa chegaram a conclusão que o grupo dos proponentes se saíram melhor em

seus posicionamento e argumentos, apesar da bancada oponente ter trazido uma variedade maior de justificativas para defender seus pontos de vistas.

No contexto das falas relatadas, o DC mostrou-se promotor do pensamento crítico, principalmente quando percebemos a internalização do discurso de uma bancada em outra, percebendo-se a fragilidade do seu argumento diante do posicionamento da bancada oposta. Para Leitão (2006), pensamento crítico é um processo auto-regulador do pensamento, processo este que se constitui quando um indivíduo toma suas próprias concepções sobre um conhecimento e considera as bases em que estas se apoiam e os limites que as restringem.

É possível perceber também aprendizagem significativa crítica em curso, como podemos intuir nos argumentos dos estudantes, que mesmo pensando de forma diferente do que foi proposto na separação das bancadas formularam perguntas, respostas, argumentos e contra argumento, com a finalidade de defender seu posicionamento. Para Moreira (2010) é através da aprendizagem significativa crítica que o estudante poderá fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, não ser subjugado por ela, por seus ritos, mitos e ideologias. Como vimos no final do DC com a fala do aluno A10, que terminou o debate concluindo que os elementos radioativos trouxeram grandes benefícios à humanidade principalmente na área da saúde. Contudo, muitas vezes o homem fez uso do potencial das reações nucleares para fins maléficis ~~nocivos~~ à humanidade, mostrando a internalização do discurso dos oponentes, que apresentaram o lado nocivo dos elementos radioativos.

Durante o debate observamos vários momentos de questionamentos, pontos de vistas, pensamentos e argumentos dos colegas foram postos a prova proporcionando a produção dos conhecimentos, e por meio do debate crítico compreendemos que os alunos puderam constatar que não há verdades absolutas, e tudo isso alinha com os princípios de aprendizagem significativa de forma crítica.

Com as atividades desenvolvidas nas etapas de diferenciação progressiva e de reconciliação, pôde-se perceber que os estudantes que geralmente são desinteressados nas atividades pedagógicas proposta em sala

(aula expositiva), demonstraram interesse em participar das etapas de discussão e do debate crítico. Podendo ser um indicativo de que a argumentação seria um excelente instrumento de ensino capaz de desenvolver o aprendizado de forma significativa, crítica e reflexiva.

3.2 ANÁLISE DOS MAPAS CONCEITUAIS PRODUZIDOS PELOS ESTUDANTES

Como já discutido, Ausubel (2000) destaca que no processo de aprendizagem significativa ocorre à interação da nova informação com os subsunçores, conhecimentos prévios importantes, destacando assim a relevância desse conhecimento para gerar esse tipo de aprendizagem. Portanto, para identificar os conhecimentos prévios e a associação aos adquiridos durante a UEPS foi sugerido que individualmente produzissem mapas conceituais. Neste contexto, buscamos atingir objetivo de identificar contribuições da aplicação da UEPS na negociação de significados por meio da análise de mapas conceituais.

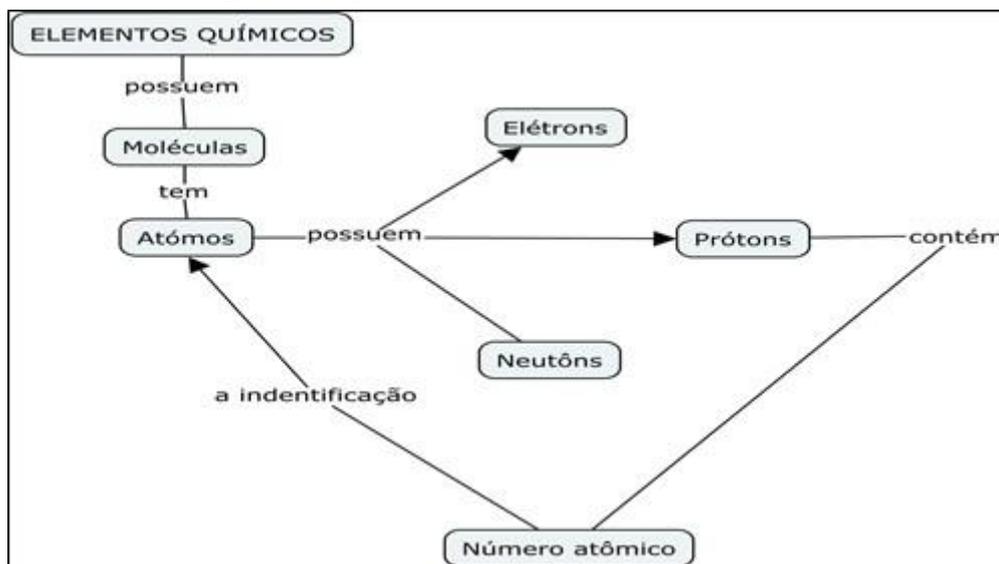
A análise dos mapas a cerca da temática revelou os principais conceitos que foram elencados pelos estudantes no primeiro mapa desenvolvido: elementos químicos – números atômicos; átomos – prótons – elétrons – nêutrons; carga negativa – eletrosfera; carga positiva – núcleo atômico; moléculas.

Como já foi mencionado anteriormente, tivemos dificuldade na coleta dos mapas conceituais. Obtivemos o retorno de apenas 12 alunos e nem todos os mapas elaborados eram conceituais, muitos deles eram mapas mentais, e por esse motivo foi escolhido para exemplificar e analisar os dados obtidos neste estudo os mapas conceituais de três estudantes, que representam os diferentes perfis de estudantes presentes no grupo classe. **O Aluno 1 (A1)** (Figuras 5 e 6) que já foi citado em muitas sessões anteriores, apresentou um perfil ativo, participativo e esteve de forma presencial em todas as etapas da UEPS de forma colaborativa. **O Aluno 2 (A2)** (Figuras 7 e 8) apareceu em poucas participações citadas no texto, mas esteve presente nas etapas da

UEPS, mesmo que de maneira remota era sendo um estudante colaborativo, mas apresentou uma certa dificuldade em se integrar nas atividades. **O Aluno 12 (A12)** (Figuras 9 e 10), que também estava de forma remota, mas não foi citado até o momento em nenhuma fala trazida no texto, pois não participou de todas as atividades da UEPS de forma colaborativa, e ainda deixou de participar nas etapas de diferenciação progressiva, situação-problema em nível complexo e reconciliação integrativa. Os mapas 1 e 2 dos demais estudantes que participaram das etapas da UEPS, encontra-se nos Apêndices H e I.

No primeiro mapa conceitual do A1 (Figura 5) é possível observar que em uma das proposições mostra que, para este estudante, os elementos químicos possuem moléculas, ou seja, uma confusão na ordem dos conceitos, talvez pela falta de clareza sobre o assunto. Em outra proposição o A1 apresenta um conceito interessante ligando prótons ao número atômico, criando uma proposição que está ligada a identificação do átomo. Do ponto de vista da estrutura do mapa, ele responde a pergunta focal e apresenta proposições com semântica.

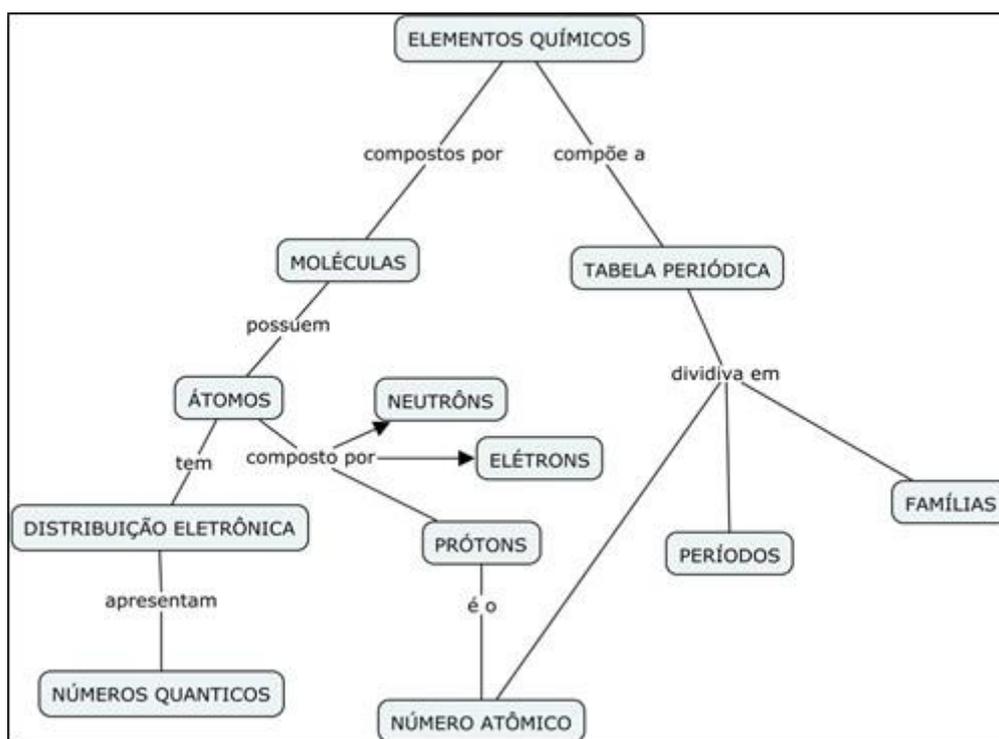
Figura 5- Mapa conceitual prévio do Aluno (A1)



Fonte: Autora

No segundo mapa conceitual elaborado pelo A1 (Figura 6) foi analisado uma pequena mudança em alguns conceitos e o acréscimo de conceitos antes não citados, como o conceito de tabela periódica e sua divisão em períodos e famílias. Além disso, o mapa está muito mais rico e especificado mostrando que o processo de diferenciação progressiva possa ter ocorrido. Também foram observados os conceitos de distribuição eletrônica e números quânticos, que provavelmente foram internalizados pelo estudante nas aulas da etapa de situação mais complexa. Podemos notar ainda uma nova articulação para o conceito de números atômicos que aparece agora associado ao de tabela periódica, mostrando que o estudante ressignificou o seu conhecimento prévio, apresentando um possível processo de reconciliação integrativa.

Figura 6- Mapa conceitual final do Aluno A1.

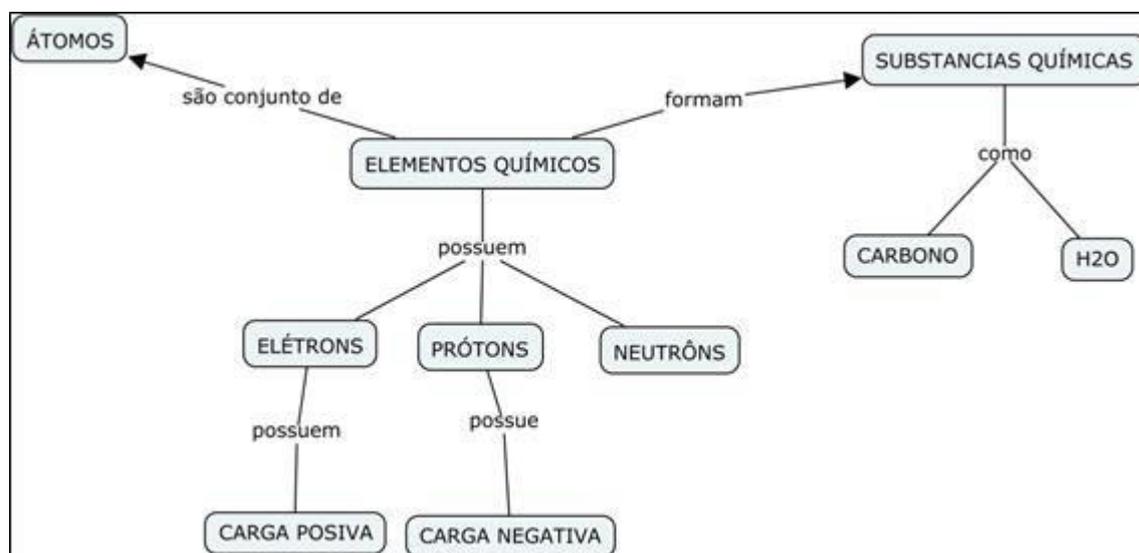


Fonte: Autora

O A2 no seu primeiro mapa conceitual (Figura 7) demonstra, como o primeiro estudante, uma limitação de conhecimentos prévios sobre assunto. Ele articulou o conceito de elementos químicos ao de átomos e ao de substâncias químicas. Além disso, o estudante faz uma relação equivocada

com os componentes que são inerentes ao átomo, ou seja, prótons, nêutrons e elétrons, apresentando um erro conceitual ao atribuir a carga negativa ao próton e a positiva aos elétrons. Podemos inferir que o estudante não apresentava na sua estrutura cognitiva muitos conceitos relacionados à temática abordada e tentou fazer uma associação com os conhecimentos existentes sobre modelos atômicos. Então, pelo equívoco ocorrido entre os conceitos sobre as cargas elétricas dos prótons e elétrons, talvez não estivessem muito consolidados, mas mesmo assim o mapa conceitual apresentou estrutura hierárquica e as proposições apresentam semântica.

Figura 7- Mapa conceitual prévio A2.

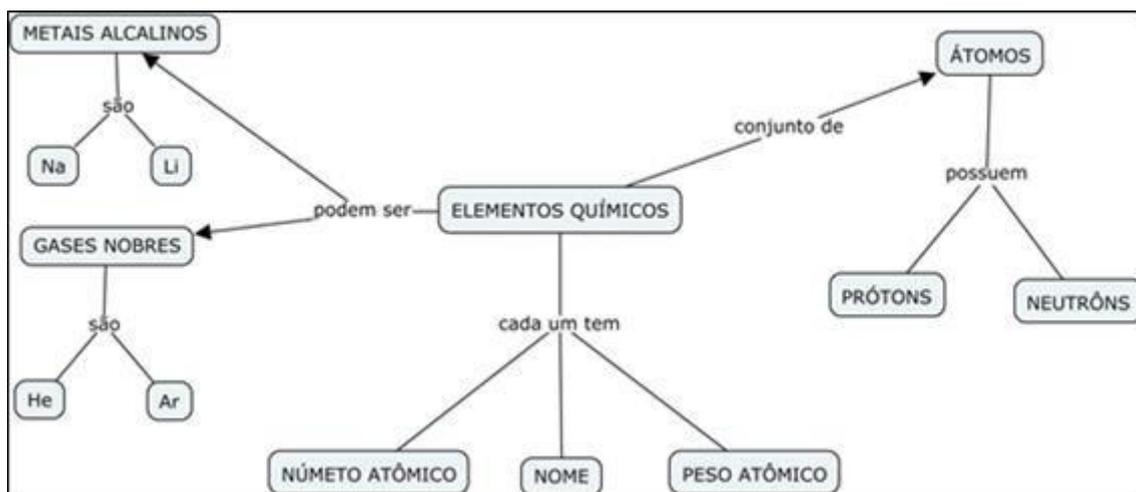


Fonte: Autora

No segundo seu mapa conceitual (Figura 8) podemos perceber que o A2 apresentou novos conceitos provavelmente motivado por novos significados sobre tema gerador. Conceitos como número atômico, nome e peso atômico foram incluídos e ligados ao conceito de elementos químicos. Possivelmente, tais conceitos foram adquiridos na etapa do desenvolvimento da situação problema complexa que trabalhou a divisão dos elementos químicos de acordo com os grupos da tabela periódica. Neste contexto, foram articulados ao tema os conceitos metais alcalinos e gases nobres, que podem ter sido adquiridos a partir das aulas expositiva/interativa e na produção do mural no Jamboard, por meio uma diferenciação dos elementos químicos por família. A inclusão desses

novos conceitos pode também dar indícios de que houve o processo de diferenciação progressiva. Podemos analisar também que o conceito de elétrons foi retirado do segundo mapa, talvez o A2 não achasse mais relevante sua inclusão ao tema gerador do mapa conceitual.

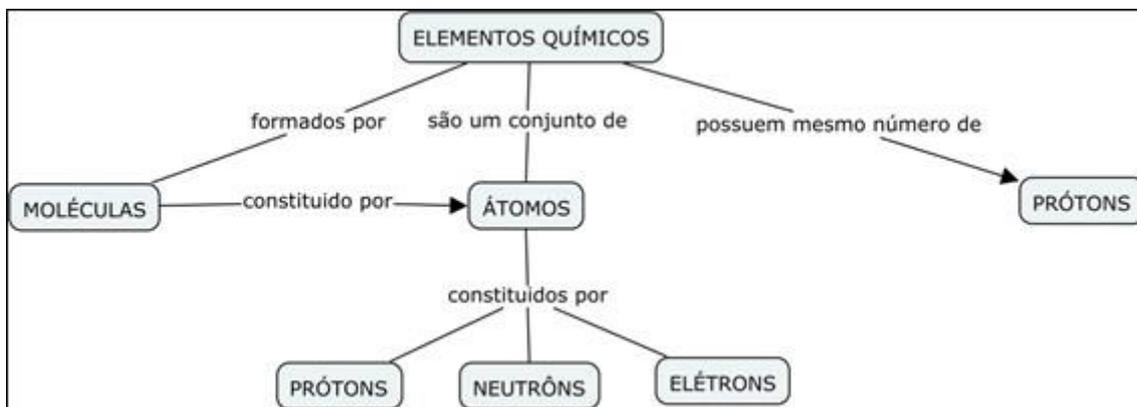
Figura 8- Mapa conceitual final Estudante 2.



Fonte: Autora

A análise do mapa conceitual prévio do A12 (Figura 9) corrobora com os outros mapas iniciais analisados anteriormente, relacionando elementos químicos ao conceito de átomos. Percebemos também que o A12 associou numa de suas proposições que os elementos químicos possuem o mesmo número de prótons, mostrando um equívoco conceitual, dando a entender que todos os elementos químicos tem número de prótons iguais e na realidade; elementos químicos é o conjunto de átomos com mesmo número de prótons. O erro é aceitável já que o aluno provavelmente não guardava conceitos consolidados sobre o assunto, pois esse conhecimento, até o momento da elaboração do primeiro mapa conceitual, não tinha sido desenvolvido.

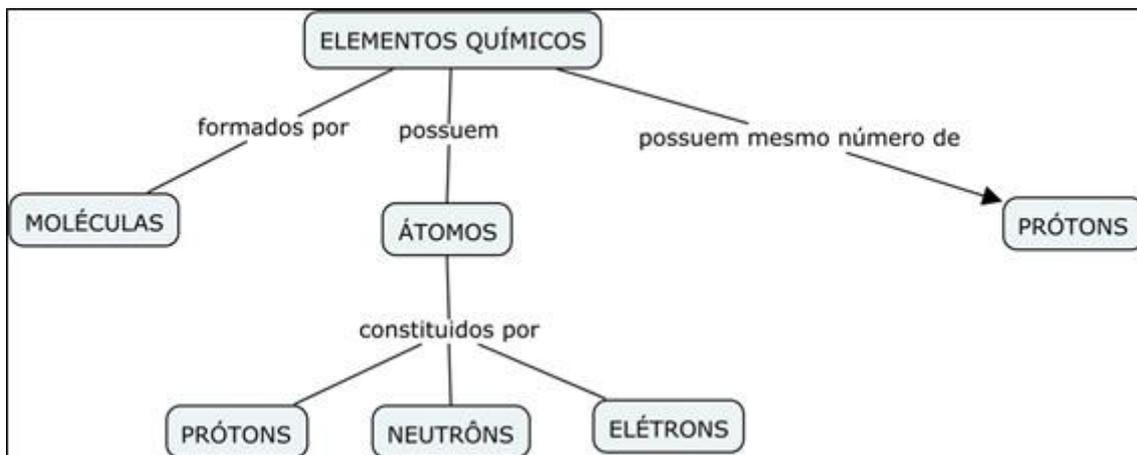
Figura 9- Mapa conceitual prévio A12.



Fonte: Autora

Contudo, o aluno A12 volta a repetir a mesma proposição equivocada no segundo mapa (Figura 10) e não apresentou muitas mudanças nos conceitos utilizados sobre o tema. Destaca-se apenas a exclusão da palavra de ligação entre os conceitos moléculas e átomos. Diante do que foi observado nos dois mapas podemos inferir que o fato do aluno A12 ter participado de poucas etapas da UEPS, pode ter prejudicado o desenvolvimento da elaboração e articulação de conceitos de forma mais complexa. Os poucos avanços na relação de conceitos podem indicar o quanto um planejamento e a diversidade de estratégias podem contribuir para o desenvolvimento de uma aprendizagem que faça sentido para o estudante.

Figura 10- Mapa conceitual final A12.



Fonte: Autora

A observação e análise dos mapas conceituais antes e depois da aplicação da UEPS permitiu verificar a construção do conhecimento, ainda que alguns conceitos trabalhados não apareçam. Assim, podemos perceber a internalização de novos conhecimentos e associação aos já existentes; primícias de uma aprendizagem significativa. Observamos ainda o desenvolvimento de uma diferenciação progressiva, na comparação dos mapas do aluno A2. Para Ausubel (2000) a aprendizagem significativa ocorre quando um subsunçor adquire um novo significado, progressivamente ficando cada vez mais completo refinado e diferenciado. Além da reconciliação integradora, no segundo mapa do A1, que para Moreira (2012) é o processo de eliminação das diferenças, a resolução das inconsistências e integração de significados.

Entretanto, houve casos como, por exemplo, o aluno A12 que podemos perceber, pela comparação dos mapas conceituais, que o desenvolvimento de conhecimento foi afetado, possivelmente, devido às dificuldades encontradas durante a aplicação da UEPS. Dentre as dificuldades podemos citar a pandemia do COVID-19, as aulas de forma híbrida sem um suporte adequado, ausência de alguns alunos nas etapas, falta de comprometimento na entrega das atividades propostas, etc.

Diante da análise dos mapas conceituais surge também um questionamento a cerca da UEPS, que apesar ser desenvolvida para promover

competências argumentativas não teve os conceitos discutidos pelos estudantes no Debate Crítico incluídos nos mapas. Algumas hipóteses podem ser elencadas para esse fato: a) a falta de familiaridade com a construção de mapas conceituais; b) a falta de contato com outros instrumentos de avaliação, ou seja, a cultura de fazer uma “prova” com respostas prontas; não querem refletir sobre um problema e c) dificuldade de articular o conhecimento de forma mais ampliada e contextualizada.

Contudo, o acompanhamento das falas dos alunos durante o Debate Crítico e outras etapas que exigiram seus posicionamentos, nos dão indícios que a UEPS cumpriu o seu papel na promoção de um ambiente que deixou emergir a reflexão, o pensamento crítico e os pontos de vistas de cada estudante diante de uma controvérsia. A realidade do ensino de ciências ainda precisa de muitos avanços para melhorar, é um caminho que pouco a pouco vai sendo mudado e seus paradigmas precisam se superados, para isso a educação dever ser realmente centrada no estudante e fazer sentido para sua vida, podendo se tornar uma alternativa eficaz as praticas que utilizem a argumentação no viés da aprendizagem significativa crítica como possível promotora do conhecimento.

5 CONCLUSÃO

Os materiais potencialmente significativos proporcionam ao docente uma intervenção pedagógica que possibilita a formação do indivíduo de forma integral, contribuindo tanto para a construção do conhecimento acadêmico, quanto para a preparação do estudante no posicionamento diante de ocorrências no seu cotidiano. Neste aspecto, este trabalho se propôs a responder ao seguinte problema: qual é a contribuição que a utilização de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa tem em desenvolver competências argumentativas no ensino da química? Para Moreira (2011) UEPS são sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa, não mecânica. Todavia, a sociedade contemporânea nos sugere uma aprendizagem com postura crítica, logo poderíamos referir à aprendizagem significativa crítica. Mas, para que haja a aprendizagem de forma significativa e crítica é necessário que o aluno esteja motivado a aprender e que os novos conhecimentos sejam relevantes para ele.

Neste contexto, os elementos da UEPS foram organizados para promover a argumentação com a temática de elementos químicos e tabela periódica. Cada passo foi pensado em atividades que trabalhassem de forma reflexiva e estimulassem o caráter argumentativo nos estudantes. Diante do que foi descrito neste estudo foram desenvolvidas muitas atividades potencialmente promotoras da argumentação como: a) a produção do mural pelo PADLET com o pódio dos elementos químicos mais essenciais para vida, que trabalhou o posicionamento dos estudantes diante dos elementos químicos escolhidos; b) na atividade de discussão coletiva, como na elaboração do Jamboard, sobre os grupos da tabela periódica, promovendo a diferenciação progressiva; c) na utilização do DC na promoção da reconciliação integradora; que suscitou na reflexão de temáticas controversas, como por exemplo, o trazido para este DC sobre os elementos radioativos e seus benefícios e malefícios.

Para verificar o desenvolvimento das competências argumentativas durante a aplicação da UEPS foram analisados os indícios do caráter

argumentativo entre os alunos do nono ano do ensino fundamental, com a utilização de áudios gravados durante a intervenção na perspectiva da aprendizagem significativa crítica. Podemos concluir que houve um processo argumentativo em curso proporcionado pelas atividades desenvolvidas. Nas atividades podemos destacar alguns princípios da ASC desenvolvidos durante a aplicação da UEPS como: a interação entre professora e estudante; a não centralização das estratégias didáticas no livro didático; a utilização de materiais diversificados- jogos, aplicativos, sites e ferramentas tecnológicas durante as atividades. Além disso, destacaram-se as estratégias diversificadas para que o estudante aprenda de forma colaborativa, por meio de perguntas e questionamentos, aprendendo com os erros se o tornando um aprendiz perceptor.

Nas falas trazidas pelos alunos podemos entender que eles perceberam, principalmente no DC, a fragilidade dos seus posicionamentos diante dos argumentos contrários, que de certa forma, agregaram novos conhecimentos aos que já existiam previamente. Isso mostrou que a proposta de desenvolvimento de uma UEPS, que visa o desenvolvimento da ASC, de potencial argumentativo apresentou-se satisfatório. Já que segundo Moreira (2010) aprendizagem significativa crítica é aquela perspectiva que permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela, ou seja, ser crítico a realidade vivida, e entender que existem incertezas e fragilidades diante delas.

Com a análise dos mapas conceituais construídos individualmente pelos estudantes antes de depois da intervenção, atingiu-se o objetivo de identificar a negociação de significados ocorrida por meio da aplicação da UEPS. Permitindo verificar a construção do conhecimento nos alunos ainda que não de forma satisfatória para alguns estudantes, pois houve conceitos trabalhados durante a aplicação que não apareceram. Contudo, podemos perceber a internalização de novos conhecimentos e associação aos já existentes. Também percebemos o desenvolvimento da diferenciação progressiva e reconciliação integradora, primícias de uma aprendizagem significativa.

Neste contexto, concluímos que o desenvolvimento das competências argumentativas trouxe ao aluno uma habilidade maior de refletir diante de problemas científicos que estão presentes no seu cotidiano. A capacidade de elaborar argumentos de acordo com seu ponto de vista e entender que não existe verdade absoluta na ciência, mostrou que fragilidades e incertezas podem ser discutidas. O estudo também contribuiu para mostrar que é possível trabalhar a argumentação em aulas de ciências e que metodologias que busquem tornar o aluno como centro no processo de ensino e aprendizagem devem ser desenvolvidas como uma possível alternativa para a melhorar o ensino da ciências.

6 REFERÊNCIAS

ALTARUGIO, M.H.; DINIZ, M.L.; LOCATELLI, S.W. **O debate como estratégia em aulas de química.** Química Nova na Escola, v. 32, n. 1, p. 26-30, 2010.

AQUINO, K. A.S.; CHIARO, S. **Uso de Mapas Conceituais: percepções sobre a construção de conhecimentos de estudantes do ensino médio a respeito do tema radioatividade.** Ciências & Cognição, Rio de Janeiro, RJ, v. 18, n. 2, p. 158-171, 2013.

AQUINO, K. A. S.; LIMA ; DA SILVA . **Um estudo sobre as contribuições das situações argumentativas para construção e estabilização dos conhecimentos na perspectiva da aprendizagem significativa crítica. INSTRUMENTO** - revista em estudo e pesquisa em educação, v. 21, p. 255-268, 2019.

AQUINO; K. A. S; QUEIROZ; G. K ; DA SILVA, F . **Utilização do Modelo de Debate Crítico como Estratégia Didática para a Construção do Conhecimento Químico na Perspectiva de uma Aprendizagem Significativa Crítica.** QUÍMICA NOVA NA ESCOLA (IMPRESSO), v. 43, p. 119-128, 2021.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva.** 1ª ed. Paralelo Editora, LDA, 2000.

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: Plátano, 2003.

BESNARD, P.; HUNTER, A. Nature Of Argumentation. In: **Besnard, P.; Hunter, A. Element Of Argumentation** (pp. 1-13) Cambridge: MIT Press. 2008

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/96.** Brasília, 1999a.

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular,** 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez- site.pdf>. Acesso em: 03/12/2021

CAMARGO, F; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo.** Porto Alegre: Penso, 2018.

CAÑAS, A. et al. **Herramientas para Construir y Compartir Modelos de Conocimiento Basados en Mapas Conceptuales.** Revista de Informática Educativa, Bogotá, Colômbia, v. 13, n. 2, p. 145-158, 2000. Disponível em: <<http://www.ihmc.us/users/acanas/publications/RevistaInformaticaEducativa/TM P984010371.htm>>. Acesso em: 25 mar. 2020.

- DE CHIARO, S.; LEITÃO, S. **O Papel Do Professor Na Construção Discursiva Da Argumentação Em Sala De Aula**. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 18 (3), 350-357. 2005
- De CHIARO, S. ; AQUINO, K. A. S. . **Argumentação na sala de aula e seu potencial metacognitivo como caminho para um enfoque CTS no ensino de química: uma proposta analítica**. *Educação e Pesquisa (USP. Impresso)*, v. 43, p. 411-426, 2017.
- DE CHIARO, S. ; AQUINO, K. A. S ; LIMA, R. C. N. . **A argumentação presente na construção de mapas conceituais como propulsora de uma aprendizagem significativa crítica / the argumentation present in construction of conceptual maps as driver of critical meaningful learning**. *Dynamis (furb. Online)*, v. 25, p. 68-85, 2019.
- FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. **Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas**. *Investigações em Ensino de Ciências – V.22 (1)*, pp. 42-60, 2017
- FLORES, J.; CABELLERO, C. M; MOREIRA, A. M. **Ideas epistemológicas sobre la naturaleza de la ciencia de docentes en formación de biología y de química**. *Revista Currículum*, 26; marzo 2013, pp. 101-133; ISSN: 1130-5371, 2013.
- FLORES, J.; MOREIRA A. M. **La actitud de aprendizaje en el laboratorio de ciencias: diseño de un instrumento con fundamento teórico ausubeliano**. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review – V6(3)*, pp. 89-101, 2016.
- FUENTES, C. **Elementos para o desenho de um Modelo de Debate Crítico na Escola**. In: S. Leitão, & M. C. Damianovic, *Argumentação na Escola: O conhecimento em Construção* (pp. 225-249). São Paulo: Pontes Editores, 2011.
- GOVIER, T. **A practical study of argument** (10 ed.). Wadsworth: Cengage Learning. 2010.
- LEITÃO, S.. **The Potential of Argument in Knowledge Building. Human Development**, 43, 332–360, 2000 c.
- LEITÃO, S. **Argumentação e desenvolvimento do pensamento reflexivo**. *Psicología Reflexão e Crítica*, 20(3), 454-462, 2007a.
- LEITÃO, S. **Processos de construção do conhecimento: a argumentação em foco**. *Pro-Posições*, 18(3), 75-92, 2007b.
- LEITÃO, S. **La dimensión epistémica de la argumentación**. Em E. Kronmüller & C. Cornejo (Eds.), *La pregunta por la mente: aproximaciones desde Latinoamérica*. Santiago de Chile: JCSaez Editor, 2008a.

LEITÃO, S. **(Auto) Argumentação na linguagem da criança: momento crítico na gênese do pensamento reflexivo.** Em: A. Del Ré & S. D. Fernandes (org.). *A linguagem da criança: sentido, corpo e discurso* (pp.35-60). São Paulo: Cultura Acadêmica Editora, 2008b.

LEITÃO, S. **O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula.** In: S. Leitão, & M. C. Damianovic, **Argumentação na escola: o conhecimento em construção** (pp. 13-45). São Paulo: Pontes, 2011.

LEITÃO, S. **O trabalho com argumentação em ambientes de ensino-aprendizagem: um desafio persistente.** *Uni-pluri/versidad*, Vol. 12, N.º 3, 2012

LIMA, R. S. A. ; AQUINO, K. A. S. ; FIRME, R. N. . **Percepção, conhecimento e linguagem: contribuições da argumentação para construção de uma aprendizagem significativa crítica.** *Cadernos de estudos e pesquisa na educação básica*, v. 4, p. 408-424, 2018

LIMA, R. S. A. ; AQUINO, K. A. S. ; FIRME, R. N. **Argumentação como ferramenta para construção de uma aprendizagem significativa crítica no ensino de química.** Projeto de Dissertação de Mestrado. Recife. Universidade Federal Rural de Pernambuco. 2019

LIRA, D.A, LEITÃO, S.S. **Aplicação de uma adaptação do modelo de debate crítico por uma professora da educação básica para promoção do pensamento crítico-argumentativo.** Tese de doutorado. Recife. Universidade Federal de Pernambuco.

LOCATELLI, A.; SANTOS, K. de F. dos.; ZOCH, A. N. **Unidade de Ensino Potencialmente Significativa para o Ensino de Química Orgânica, Abordando a Temática dos Agrotóxicos.** *Revista Amazônica de Ensino de Ciências*. v. 9, n. 18, p. 158-172, 2017.

MACÊDO, C. F. G. **Habilidades argumentativas: do debate crítico à argumentação cotidiana.** Projeto De Dissertação De Mestrado. Recife: Universidade Federal De Pernambuco. 2014.

MARIALVA, C. T. **Assimilação do conceito de estequiometria a partir de uma unidade de ensino potencialmente significativa – UEPS.** Projeto De Dissertação De Mestrado. Universidade Federal do Amazonas. 2018.

MELO, A. L. F. D. de. **Unidade de ensino potencialmente significativa para o estudo da interação animal com a poluição hídrica.** 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade.** 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MOREIRA, M. A. e MANSINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Editora Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A. CABALLERO, M. C. e RODRÍGUEZ, M. L. **Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente**. In: Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo, 1997, Burgos. Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo. Burgos, p. 19-44. 1997

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. In: ENCONTRO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, 3., 2000, Lisboa. Atas... Lisboa: Peniche. p. 33-45. Acesso em abril 2020.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: um conceito subjacente**. Aprendizagem significativa em Revista. v. 1, 2011b. Disponível em www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf. Acesso em abril de 2020

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa : A Teoria de David Ausubel**. 2.ed. 3.reimpressão. São Paulo: Centauro, 2011c. 17-24p.

MOREIRA, M. A. **Unidades de Enseñanza Potencialmente Significativas – UEPS**. Aprendizagem Significativa em Revista, v.1, n.2, p.43-63, 2011d.

MOREIRA, M. A. **O que é afinal Aprendizagem Significativa?**. Aula Inaugural do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2012 a.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa em mapas conceituais**, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Porto Alegre, v. 24, n. 6, 2013.

MOREIRA, M. A. **ENSINO DE CIÊNCIAS: CRÍTICAS E DESAFIOS**. Experiências em Ensino de Ciências, v. 16, n. 2, p. 1-10, 2021.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1984.

NOVAK, J. D.; CANÃS, A. J. **A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los**. Tradução de “The theory underlying concept maps and how to construct and use them”. Tradução de Luis Fernando Cerri (PPGE/UEPG), com revisão técnica de Fabiano Moraes. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29 , jan.-jun. 2010.

NOVAK. J., GOWIN, D. B. **Learning how to learn**. New York: Cambridge University Press. 1984.

OLIVEIRA, J. A. B. **Flex-água: ferramenta para o ensino de água na perspectiva da aprendizagem significativa crítica na educação básica**. Dissertação (Mestrado Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2018.

PRAIA, J. F. **Aprendizagem significativa em D. Ausubel: Contributos para uma significativa**. Peniche, Portugal, p. 121-134, 2000.

- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: <http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2019.
- RABER, D. A.; GRISA, A. M. C.; BOOTH, I. A. S. **Aprendizagem Significativa no Ensino de Ciências: uma proposta de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre Energia e Ligações Químicas**. *Aprendizagem Significativa em Revista*, Porto Alegre, RS, v. 7, n. 2, p. 64-85, 2017.
- RAMÍREZ, N. **Desenvolvimento Do Pensamento Reflexivo: Um Estudo De Transformações Na Qualidade Da Argumentação De Participantes Do Debate Crítico**. Projeto De Dissertação De Mestrado. Recife: Universidade Federal De Pernambuco. 2012.
- RAMOS, S. L.; **A temática “automedicação” no ensino da química orgânica por meio de uma atividade lúdica**. Projeto De Dissertação De Mestrado. Volta Redonda: Centro Universitário de Volta Redonda. 2016
- RAMOS, P.; LEITÃO S. S.; **O olhar dos estudantes sobre o debate crítico como prática pedagógica no ensino superior**. *Revista Currículo & Docência*, Vol.02, Nº.01, Ano 2020
- SILVA, M. W.; VELASCO, D. P.; ZANOTELLO, M. **O debate na perspectiva da lógica informal: uma abordagem para análise da argumentação em aulas de ciências**. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte. v.18 , n. 2 , p.99-127 , maio, 2016.
- SILVEIRA, D. T.; CÓDOVA, F. P. **A pesquisa científica**. In: GERHARDDT, T. E. e SILVEIRA, D. T. (org.). *Métodos de Pesquisa*. Porto Alegre: Editora de UFRGS, 2009.
- SOUZA, N. A., Boruchovitch E. (2010) **Mapas Conceituais: Estratégias de Ensino/Aprendizagem e ferramenta avaliativa**. *Educação em Revista*.
- SOUZA, A. D. **Aprender a argumentar: um estudo do desenvolvimento da produção argumentativa de estudantes universitários**. Projeto De Dissertação De Mestrado. Recife: Universidade Federal De Pernambuco. 2013.
- DE QUEIROZ, K. G. **Utilização do modelo de debate crítico como ferramenta para a construção do conhecimento químico na perspectiva de uma aprendizagem significativa crítica**. Recife: Universidade Federal De Pernambuco. 2018.
- WALTON, D. N. **Dialogue Theory For Critical Thinking**. *Argumentation*, 3(2), 169–184. 1989.

APÊNDICE

A- JOGO WORDWALL



B- MURAL PADLET

padlet

Geisica Queiroz 18 84

PÓDIO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

Construa seu pódio com os elementos que você acredita ser mais importante, justifique. Comente também na opinião do colega caso discorde e justifique.

Oxigênio
Hidrogênio
Carbono

Williane Ioruaema

1

Adicionar comentário

ALUNO:Arthur Henrique

1-Oxigênio:é muito importante para todos seres.
2-Hidrogênio:É essencial para a formação da água e sem água nós não sobrevivemos
3-Carbono é um gás do efeito estufa bem importante para todos animais,humanos e etc...

2

Adicionar comentário

Meu pódio dos principais elementos químicos.

1º Oxigênio: O oxigênio é importante para que exista vida no planeta Terra. humanos e outros seres necessitam do gás para a respiração.

2º Carbono: É um gás que faz parte do efeito estufa, que é encontrado em nós seres vivos, atmosfera, ambientes aquáticos, solo e rochas. Também é a partir do gás carbono e da água que as plantas produzem açúcares no processo da fotossíntese.

3º Hidrogênio: É o elemento químico mais leve do universo, Também é o mais abundante de todo universo. Ajuda na formação da água.

Aluna: Maria Gabriella

1

Adicionar comentário

Oxigênio: É importante para nossa existência, porque precisamos dele para respirar.

Hidrogênio: Ajuda na formação da água que por sinal também precisamos para sobreviver.

Carbono: O gás carbônico faz parte do efeito estufa, é utilizado para alguns organismos realizar a fotossíntese.

Aluna: **Maria Júlia**

1

Adicionar comentário

Oxigenio
Hidrogenio
Carbono

Gabriel Vinicius

1

Adicionar comentário

1º oxigênio: é um elemento importante para a sobrevivência dos seres vivos, essencial para respirar

2º carbono: é um elemento essencial para os seres vivos, o gás carbono é utilizado para alguns organismos realizarem a fotossíntese

3º hidrogênio: o hidrogênio é um elemento químico extremamente importante para o planeta terra e para as atividades humanas

Clara Cecília silva de Albuquerque

1

Adicionar comentário

Pódio Ricardo Gabriel

1º Oxigênio
Oxigênio é o mais importante porque todos os seres vivos necessitam dele, das bactérias às grandes árvores

2º Carbono
Carbono também é extremamente importante, porque a maioria das matérias da terra, inclusive nós, são feitas de Carbono

3º Hidrogênio
Hidrogênio é importante, porque ele está presente na atmosfera na água em vários lugares. Além de que tem como fazer várias experiências com ele.

1

Adicionar comentário

Oxigenio ele se torna fundamental para a vida,pq precisamos dele para respirar

Hidrogenio ajuda na composição da água que bebemos para sobreviver

Carbono é um gás essencial para o desenvolvimento humano

Aluna: **ALICE RUANNA**

1

Adicionar comentário

Carbono:pois todos os elementos orgânicos existentes na terra possui
Oxigênio:pois todos os humanos e vários outros seres dependem dele para respirar
Hidrogênio:pois ajuda na formação da água q essencial para muitos seres,desde os microscópios até as plantas e animais

Aluna: **Izabel**

1

Adicionar comentário

Paulo Henrique Alves da Silva
Carbono-
Constitui aproximadamente 18% do organismo humano.
Oxigênio e Hidrogênio-
O oxigênio corresponde a 65% e o hidrogênio compõe 10% do organismo.

1

Adicionar comentário

Livia Thais Oliveira de Albuquerque

Oxigênio - pois é necessário para a respiração do ser humano .

Carbono - é um gás muito importante para a vida no planeta, que ajuda as plantas na fotossíntese por exemplo.

Hidrogênio - está presente em abundância no universo , e é muito importante tambem

1

Adicionar comentário

Aluna-williane Yasmin
1º-oxigênio
É essencial para a todos
2º-carbono
essencial para os seres
3º-hidrogênio
Gás inflamável

1

Adicionar comentário

Pódio de Maria Beatriz

1º oxigênio - é essencial para que haja vida no planeta Terra, precisamos dele para respirar.

2º carbono - o gás carbônico é um gás do efeito estufa e essencial para vida dos seres humanos, para plantas, necessário para realização da fotossíntese.

3º hidrogênio - compõe a atmosfera e faz parte da composição da água, esta presente nos animais, carvão, plantas... considerado o elemento mais leve e simples do universo.

1

Adicionar comentário

Meu pódio dos principais elementos químicos

1º OXIGÊNIO:É um elemento importantíssimo, porque ele está presente no ar que respiramos

2º CARBONO:É um gás do efeito estufa, que é essencial para o desenvolvimento humano.

3º Hidrogênio: É um dos elementos químicos presentes na água junto com o oxigênio, que forma o H₂O.

ALUNO:SAMUEL

1

Adicionar comentário

Aluno: Marwin

Ozônio: pois filtra a radiação ultravioleta.

oxigênio: necessário para nossa respiração.

Hidrogênio: junto com o oxigênio forma a água, elemento muito necessário para a nossa sobrevivência.

1

Adicionar comentário

Pódio de Andryo Paulo

1 Oxigênio (O): É o ar que respiramos.
2 Hidrogênio (H): A água, sem ela impossível de vive.
3 Carbono: Carbono (C), importante para a vida na terra.

1

Adicionar comentário

1-oxigênio
Sem sua existência nenhum ser vivo seria capaz de habitar o planeta, pois sem ele não existiria água. Sem falar de suas outras inúmeras funções.

2-carbono
É de extrema importância para os seres vivos e plantas.

3-hidrogênio
De grande importância para o aquecimento da terra é na composição da água

Aluno: Carlos Eduardo

1

Adicionar comentário

O meu pódio dos principais elementos químicos são:

1ºoxigênio:
O oxigênio é da família dos calcogênios que forma os gases ozônio é oxigênio, fundamentais para o ser humano.

2º Hidrogênio:
O hidrogênio é o elemento químico mais leve do universo e é capaz de ligar se com outros átomos de hidrogênio, formando um gás que apresenta diversas utilizações.

3º Carbono:
O carbono é um elemento químico que tem dois alotropos naturais (Grafito e diamante), mas que se liga com outros elementos, formando milhões de compostos orgânicos.

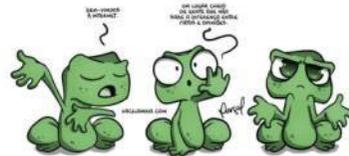
Aluna **Jamile Kauane.**

1

Adicionar comentário

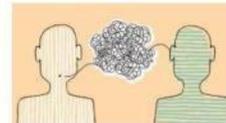
C- MATERIAL DE APOIO: FICHA APRENDENDO A ARGUMENTAR

As discussões na internet pode se considerada argumentação?



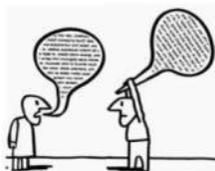
APRENDENDO A ARGUMENTAR

9º ano – Colégio e Curso Coração de Maria



Mas afinal, o que é argumentação?

Segundo os autores Leitão (1999), Saiz (2002), Marraud (2007) e Rifo & Alvarado (2007), podemos definir a argumentação como uma forma de pensar e de utilizar a linguagem, além de ser também uma atividade social e dialógica.



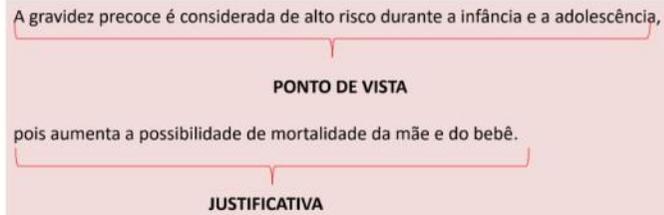
“Um argumento é um conjunto de proposições que utilizamos para justificar (provar, dar razão, suportar) algo. A proposição que queremos justificar tem o nome de conclusão; as proposições que pretendem apoiar a conclusão ou a justificam têm o nome de premissas.” (Antônio Padrão, “Algumas noções de lógica”, www.criticanarede.com)



A realidade pode ser tão complexa que as observações feitas de um determinado assunto, vistas de ângulos diferentes, podem parecer bem contraditórias!
© www.illustratores.com

Continuação.

Argumento simples e direto:



Argumento mais complexo:

“Muitas escolas tiveram que se adaptar ao sistema de aulas e atividades de forma on-line, o que, a meu ver, aumentou ainda mais a desigualdade social já existente em nosso país. **(PONTOS DE VISTAS)**

Isso porque muitos estudantes não possuem computador, internet ou responsável para auxiliar nos estudos. **(JUSTIFICATIVA 1)** Da mesma forma, também se verifica despreparo das instituições de ensino e dos professores em fornecer a educação de forma remota” **(JUSTIFICATIVA 2)**, opina Mariane.

VAMOS EXERCITAR!

Atividade 1. Qual dos dois avisos abaixo apresenta uma argumentação e por quê?

Aviso I

“Após consenso entre aluno e professores, deve ser evitado o uso de celular em sala de aula, para o bem estar da escola e melhor desempenho dos alunos nas aulas. A Direção.”

Aviso II

“É proibido uso de celular em sala de aula. A Direção.”

O que é e como identificar um argumento?

A estrutura do argumento é bastante simples, se compõe de **um ponto de vista** acompanhado de sua **justificativa** (Leitão, 1999).



Continuação.

OBSERVE!!

ARGUMENTO

Muitas pessoas fazem a triste associação da radioatividade apenas a aspectos negativos, a primeira coisa que nos vem à mente é algo como bombas nucleares ou armas nucleares.

RESPOSTA

Apesar de ter sua importância no desenvolvimento da vida humana, é preciso ter cuidados com o uso da radioatividade, pois em grandes quantidades pode causar doenças, e se usada de forma negativa tem consequências catastróficas.

CONTRA -ARGUMENTO

Mas a energia nuclear não tem apenas o lado negativo, é muito mais que isso. Por exemplo na saúde a radioterapia é um método capaz de destruir células tumorais por meio do emprego de feixe de radiações ionizantes.

Atividade 3. A partir dos argumentos apresentados no trecho abaixo, construa um contra-argumento.

Segundo a enfermeira e epidemiologista Emanuelle Goes, pesquisadora associada na UFBA (Universidade Federal da Bahia) e pós-doutoranda na Fiocruz-Bahia, a legalização do aborto é também uma questão de justiça social, já que as negras e pobres são as mais afetadas pela lei em vigor.

Fonte: Veja mais em <https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2021/01/05/por-que-defender-que-o-aborto-seja-legalizado.htm?cmpid=copiaecola>

AGORA É SUA VEZ!

Atividade 2. Identifique nos argumentos abaixo o ponto de vista e a(s) justificativa(s) que o fundamentam, tal qual ilustra o exemplo acima.

Os elementos radioativos, quando bem manipulados, podem ser úteis ao seres humanos. O céσιο-137, por exemplo, é muito utilizado em tratamento de tumores cancerosos.

Fonte: <https://www.coladaweb.com/quimica/quimica-nuclear/a-importancia-e-os-perigos-da-radioatividade>

A depender da quantidade de radiação a qual o ser humano é exposto ela pode representar perigo e causar grandes prejuízos, até irreversíveis e fatais. Sua dose excessiva pode provocar destruição das células, queimaduras, lesões no sistema nervoso, no aparelho gastrointestinal, entre outros.

Fonte: <https://ninjasdaradiacao.wixsite.com/ninjasdaradiacao/blank>

A radioatividade foi uma das maiores descobertas da humanidade. Atualmente, sua utilização é vasta com aplicação em várias áreas, uma das primeiras aplicações foi na medicina, seguida da agricultura, indústria e geração de energia elétrica, contribuindo de modo significativo para os conhecimentos desenvolvidos no século XX.

Fonte: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/polemica/article/view/3097/2218>

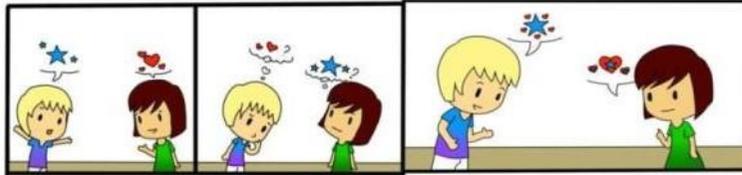
O que é um contra-argumento?

O contra-argumento é qualquer dúvida, objeção, oposição ou ideia alternativa de entendimento sobre o tema, proposta por um oponente (ou pela própria pessoa), diminuindo a aceitação do argumento proposto inicialmente (Leitão, 2007).



Continuação.

Quais as características mais importantes da argumentação?



CHEGOU A HORA DE PRODUZIR!

Atividade 4. Agora que você já conhece o que é e como funciona a argumentação, escreva um argumento, um contra-argumento e uma resposta acerca do seguinte tema:

Elementos radioativos: uma descoberta boa ou ruim?



D- ORGANIZAÇÃO DO DEBATE CRÍTICO

TEMPO	FUNCIONAMENTO
Abertura do debate: síntese, contexto histórico e conceitos-chave do tema.	
3 min.	Introdução da Bancada Investigativa/Avaliativa, apresentando o tema e o impasse do debate, o contexto histórico da questão a ser debatida e os conceitos-chave necessários para compreensão da discussão.
Fase de Debate Fechado: diálogo entre argumentos, contra-argumentos e respostas.	
1 min.	Bancada Proponente: apresenta seu(s) argumento(s)
1 min.	Bancada Oponente: pergunta para esclarecer conceitos e fontes utilizados no(s) argumento(s) apresentados;
1 min.	Bancada Proponente: responde brevemente à pergunta.
1 min.	Bancada Oponente: apresenta seu(s) contra-argumento(s) levando em conta o(s) argumento(s) anteriores;
1 min.	Bancada Proponente: pergunta para esclarecer conceitos e fontes utilizados no(s) contra-argumento(s) apresentados;
1 min.	Bancada Oponente: responde brevemente à pergunta
1 min.	Bancada Proponente: responde o(s) contra-argumentos(s) apresentado(s)
1 min.	Bancada Oponente: pergunta para esclarecer conceitos e fontes utilizados na(s) resposta(s) apresentadas;
1 min.	Bancada Proponente: responde brevemente à pergunta
1 min.	Bancada Oponente: dá contra-resposta(s) à(s) resposta(s) apresentada(s).
1 min.	Bancada Proponente: pergunta para esclarecer conceitos e fontes utilizados na(s) contra-resposta(s) apresentadas;
1 min.	Bancada Oponente: responde brevemente à pergunta
2 min.	Cada Bancada se reúne com seu colaborador e se organiza para a próxima fase.
Fase de Debate Aberto: apresentação de novos argumentos	
1 min.	Bancada Oponente: apresenta novo argumento em defesa do seu ponto de vista
1 min.	Bancada Proponente: apresenta novo argumento em defesa do seu ponto de vista
1 min.	Bancada Oponente: apresenta novo argumento em defesa do seu ponto de vista;
1 min.	Bancada Proponente: apresenta novo argumento em defesa do seu ponto de vista;
2 min.	Cada Bancada se reúne com seu colaborador e se organiza para a próxima fase.
Fase de Perguntas: esclarecimento e aprofundamento dos argumentos apresentados em todo o debate	
1 min.	Bancada Proponente: apresenta pergunta à Bancada Oponente
2 min.	Bancada Oponente: responde à pergunta e apresenta sua pergunta para a Bancada Proponente
1 min.	Bancada Proponente: responde à pergunta da Bancada Oponente

Encerramento do debate: síntese dos principais argumentos apresentados, conclusão sobre o debate e proposta de resolução ou conciliação do tema.	
2 min.	Cada Bancada se reúne com seu colaborador e se organiza para a próxima fase.
2 min.	Bancada Proponente: apresenta sua síntese, conclusão e proposta
2 min.	Bancada Oponente: apresenta sua síntese, conclusão e proposta
Fase de Avaliação: reunião entre os juízes e avaliação Final do debate	
4 min.	Bancada Investigativa/Avaliativa: reunião e diálogo entre os membros para compartilhar suas avaliações individuais (feitas no decorrer do debate) e decisão sobre a equipe vencedora, a partir da qualidade da argumentação apresentada e respeito às regras do debate.
4 min.	Ao mesmo tempo a Bancada Júri popular: reunião e diálogo entre os membros para compartilhar suas avaliações individuais (feitas no decorrer do debate) e decisão sobre a equipe vencedora, a partir da qualidade da argumentação apresentada.
2 min.	Porta voz da Bancada Investigativa/Avaliativa: apresenta uma síntese avaliativa do debate, ressaltando seus momentos mais importantes, e anuncia o vencedor do debate, justificando a escolha de acordo com os critérios, ele também deve anunciar o resultado do júri popular.
35 min.	

Material produzido em Abril/2015 para a disciplina Química em Debate, sob responsabilidade da Profª Drª Kátia Aquino, em parceria com Natália Barros, Raquel Cordeiro e Sílvia De Chiaro, psicólogas e membros do Núcleo de Pesquisa em Argumentação – NupArg/UFPE. Modificado em Novembro/2017 por Géssica Karla de Queiroz.

E- FICHAS DE APOIO DAS BANCADAS PRONENTES E Oponentes

The image shows a Google Forms document titled "FICHA 1- BANCADA PROPONENTE". The form is divided into two sections. The first section, "Seção 1 de 5", contains a title "FICHA 1-BANCADA PROPONENTE" and a description "Descrição do formulário". Below this is a required question "Nome completo" with a red asterisk, followed by a "Texto de resposta curta" field. A navigation option "Após a seção 1 Continuar para a próxima seção" is visible. The second section, "Seção 2 de 5", is titled "1º Fase: DEBATE FECHADO" and includes a description "Descrição (opcional)". It contains two required questions: "1º) turno (PROPONENTE) *" with a "Texto de resposta longa" field, and "2º) pergunta (OPONENTE) *" also with a "Texto de resposta longa" field. At the bottom, there is a toolbar with icons for adding elements, copying, text, images, videos, and tables. The URL "https://docs.google.com/forms/d/1RxI0A2L_koFjGa55ILrVvjhOh1XO9jOer0KdXPkNLKw/edit" and the page number "1/6" are at the bottom.

FICHA 1- BANCADA PROPONENTE

Perguntas Respostas 1 Configurações

Seção 1 de 5

FICHA 1-BANCADA PROPONENTE

Descrição do formulário

Nome completo *

Texto de resposta curta

Após a seção 1 Continuar para a próxima seção

Seção 2 de 5

1º Fase: DEBATE FECHADO

Descrição (opcional)

1º) turno (PROPONENTE) *

Texto de resposta longa

2º) pergunta (OPONENTE) *

Texto de resposta longa

https://docs.google.com/forms/d/1RxI0A2L_koFjGa55ILrVvjhOh1XO9jOer0KdXPkNLKw/edit 1/6

31/01/2022 20:16 FICHA 1- BANCADA OPONENTE - Formulários Google

FICHA 1- BANCADA OPONENTE

Perguntas Respostas 1 Configurações

Seção 1 de 5

FICHA 1-BANCADA OPONENTE

Descrição do formulário

Nome completo *

Texto de resposta curta

Após a seção 1 Continuar para a próxima seção ▼

Seção 2 de 5

1º Fase: DEBATE FECHADO

Descrição (opcional)

1º turno (PROPONENTE) *

Texto de resposta longa

2º pergunta (OPONENTE) *

Texto de resposta longa

<https://docs.google.com/forms/d/1xoLkEChPmkxz16EuGeUdTD5Sv7OdLfZad2l9Os9DBM/edit> 1/6

3º) resposta (PROPONENTE) *

Texto de resposta longa

4º) turno (OPONENTE) *

Texto de resposta longa

5º) pergunta (PROPONENTE) *

Texto de resposta longa

6º) resposta (OPONENTE) *

Texto de resposta longa

7º) turno (PROPONENTE) *

Opção 1

8º) pergunta (OPONENTE) *

Texto de resposta longa

9º) resposta (PROPONENTE) *

Texto de resposta longa



10º turno (OPONENTE) *

Texto de resposta longa

11º pergunta (PROPONENTE) *

Texto de resposta longa

12º resposta (OPONENTE) *

Texto de resposta longa

Após a seção 2 Continuar para a próxima seção

Seção 3 de 5

2º Fase: DEBATE ABERTO



Descrição (opcional)

1º TURNO (OPONENTE) *

Texto de resposta longa

2º TURNO (PROPONENTE) *

Texto de resposta longa



Texto de resposta longa

4º TURNO (PROPONENTE) *

Texto de resposta longa

Após a seção 3 Continuar para a próxima seção ▼

Seção 4 de 5

3º Fase: PERGUNTAS ✕ ⋮

Descrição (opcional)

1º) Pergunta (PROPONENTE) *

Texto de resposta longa

2º) resposta/ pergunta (OPONENTE) *

Texto de resposta longa

3º) resposta/pergunta (PROPONENTE) *

Texto de resposta longa

4º) resposta/pergunta (OPONENTE) *

https://docs.google.com/forms/d/1u9HTb0F_3zNu6pKboNAA7LE0Vk8lbZO-Dk3uHJ-Uplk/edit 4/6

Texto de resposta longa

Após a seção 4 Continuar para a próxima seção ▼

Seção 5 de 5

4ª Fase: ENCERRAMENTO ✕ ⋮

Descrição (opcional)

Síntese (PROPONENTE) *

Texto de resposta longa

Conclusão (PROPONENTE) *

Texto de resposta longa

Proposta (PROPONENTE) *

Texto de resposta longa

Síntese (OPONENTE) *

Texto de resposta longa

Conclusão (OPONENTE) *

⊕ 📄 Tt 🖼️ ▶️ ☰

https://docs.google.com/forms/d/1u9HTb0F_3zNu6pKboNAA7LE0Vv8lbZO-Dk3uHJ-Uplk/edit 5/6

F- FICHA DE APOIO DA BANCADA JURI POPULAR.

The image shows a Google Forms interface for a quiz. At the top, there is a purple document icon, navigation icons (back, forward, search, and a blue circle with 'G'), and the title 'FICHA 1-JÚRI POPULAR DO DEBATE CRÍTICO'. Below the title are tabs for 'Perguntas', 'Respostas 1', and 'Configurações'. The main content area is divided into sections. The first section is titled 'Seção 1 de 5' and contains a card with the title 'FICHA 1-JÚRI POPULAR DO DEBATE CRÍTICO' and a subtitle 'Descrição do formulário'. Below this is a question titled 'Nome completo' with a red asterisk indicating it is required, and a 'Texto de resposta curta' input field. At the bottom of the section, there is a navigation button that says 'Após a seção 1 Continuar para a próxima seção'. The second section is titled 'Seção 2 de 5' and contains a card with the title '1º Fase: DEBATE FECHADO' and a subtitle 'Descrição (opcional)'.

Texto de resposta longa

Proposta (OPONENTE) *

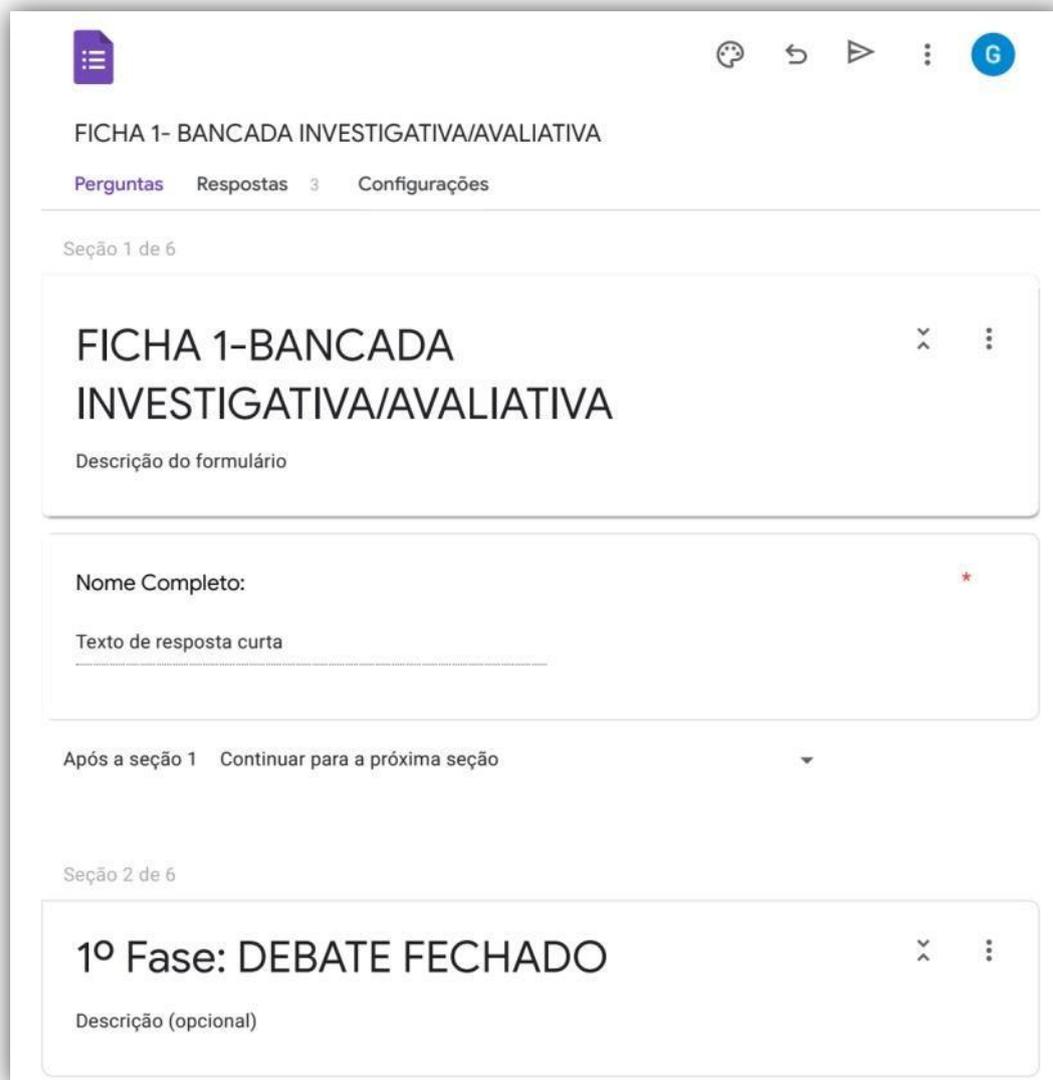
Texto de resposta longa

Na sua opinião qual bancada se desenvolve melhor no debate? *

PROPONENTE

Oponente

G- FICHA DE APOIO DA BANCADA INVESTIGATIVA AVALIATIVA



The image shows a Google Forms interface for a survey titled "FICHA 1- BANCADA INVESTIGATIVA/AVALIATIVA". The form is divided into sections. The first section, "Seção 1 de 6", contains a title card with the same title and a description field. Below this is a question labeled "Nome Completo:" with a red asterisk indicating it is required. The question type is "Texto de resposta curta" (Short answer text). Below the question, there is a navigation option: "Após a seção 1 Continuar para a próxima seção" with a dropdown arrow. The second section, "Seção 2 de 6", contains a title card for "1º Fase: DEBATE FECHADO" with an optional description field.

FICHA 1- BANCADA INVESTIGATIVA/AVALIATIVA

Perguntas Respostas 3 Configurações

Seção 1 de 6

FICHA 1-BANCADA INVESTIGATIVA/AVALIATIVA

Descrição do formulário

Nome Completo: *

Texto de resposta curta

Após a seção 1 Continuar para a próxima seção

Seção 2 de 6

1º Fase: DEBATE FECHADO

Descrição (opcional)

Avaliação e pontuação

Atribuir pontos para cada Bancada de acordo com os critérios abaixo. A pontuação utilizada deve ser 2 (dois) quando a bancada cumpriu o critério, 1(um) se cumpriu parcialmente e

PROPONENTE *

	0	1	2
Respeitou o tempo defi...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentou argumento...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dialogou com os argu...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentou novos argu...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não fugiu ao tema prop...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentou perguntas ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentou respostas c...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



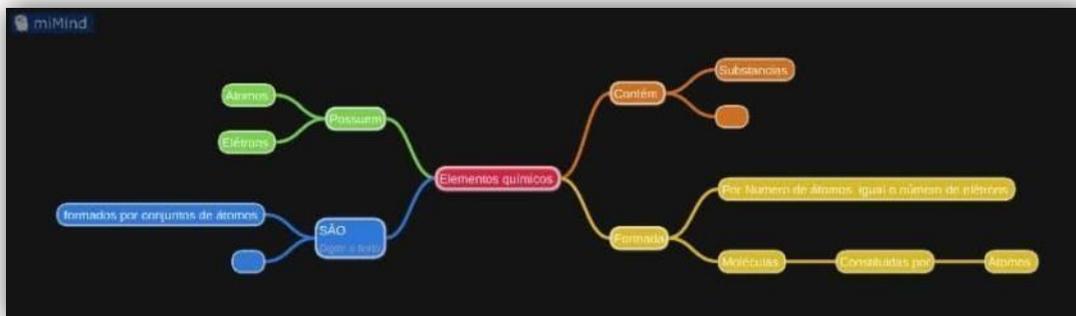





<https://docs.google.com/forms/d/1WNDph6DuJInteadaw3RBB5PnlfPUYPSrn7WWQwXd2pk/edit>
6/7

No encerramento, apre...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No encerramento, apre...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
OPONENTE *			
	0	1	2
Respeitou o tempo defi...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentou argumento...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Dialogou com os argu...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentou novos argu...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Não fugiu ao tema prop...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentou perguntas ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Apresentou respostas c...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No encerramento, apre...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No encerramento, apre...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No encerramento, apre...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

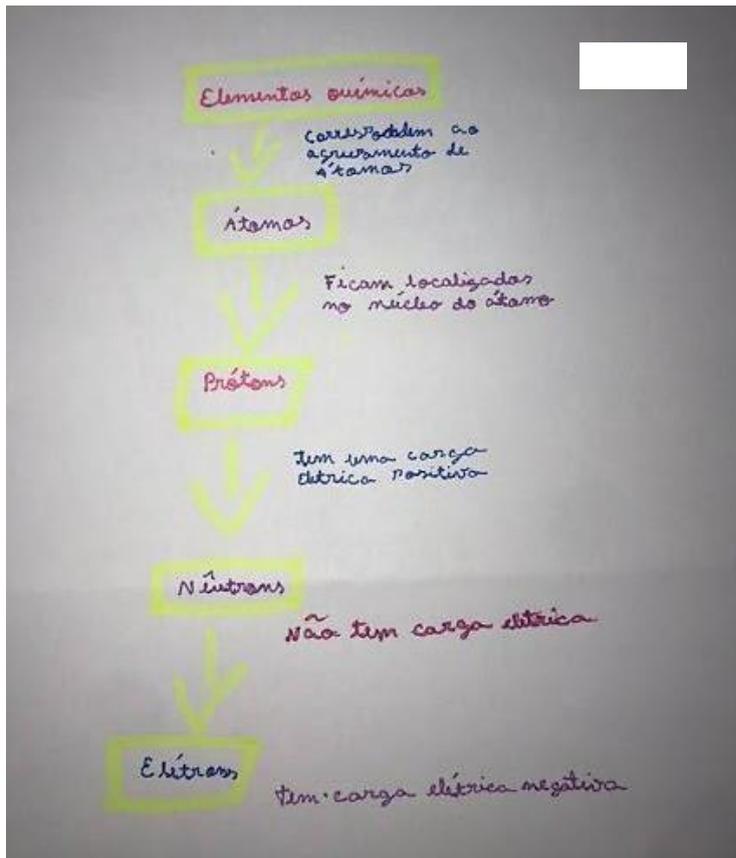
H- PRIMEIROS MAPAS CONCEITUAIS.



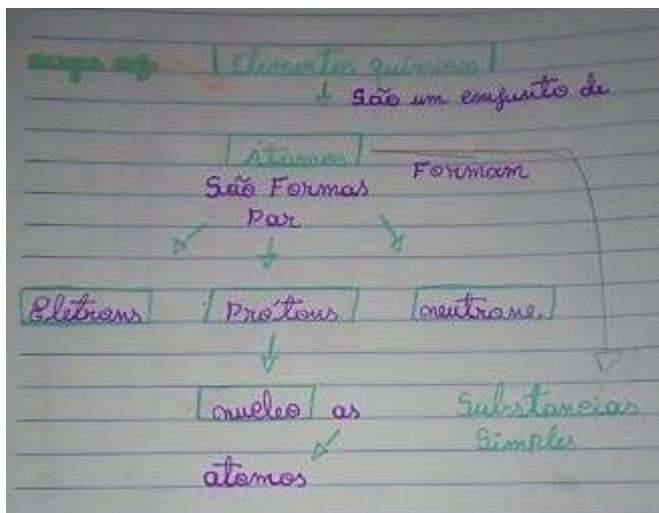
Mapa 1 a



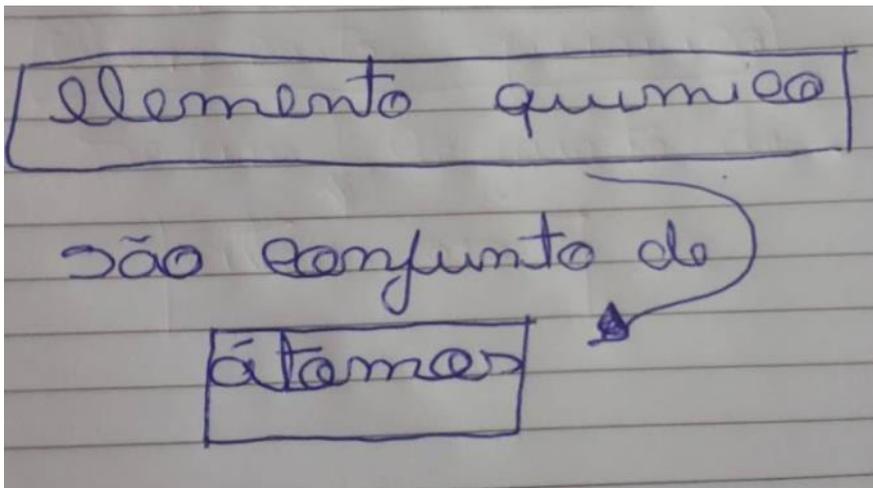
Mapa 2 a



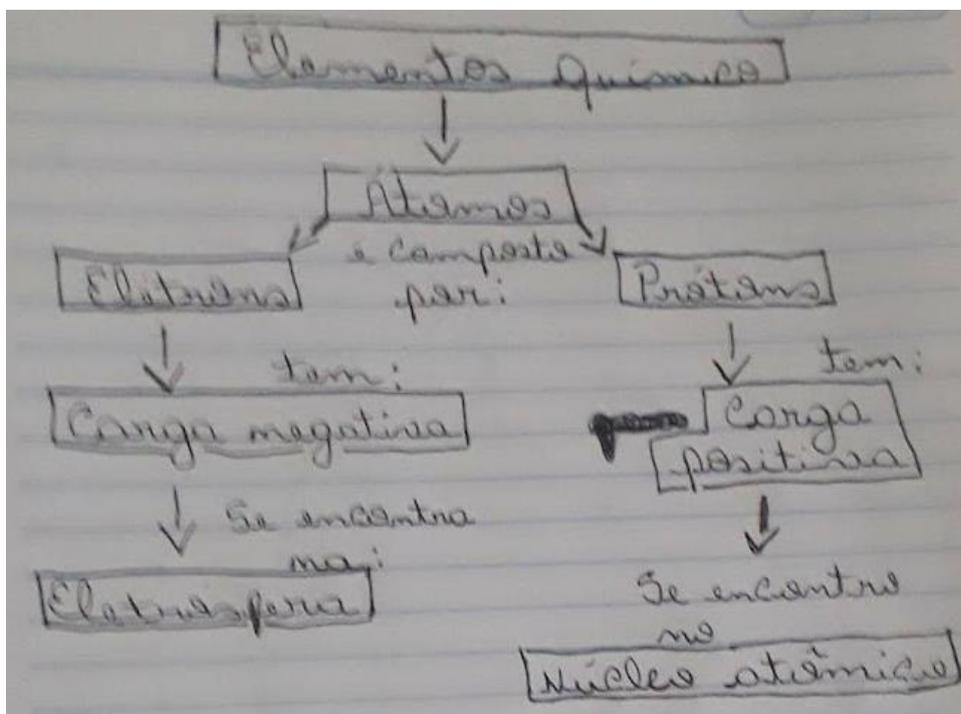
Mapa 3 a



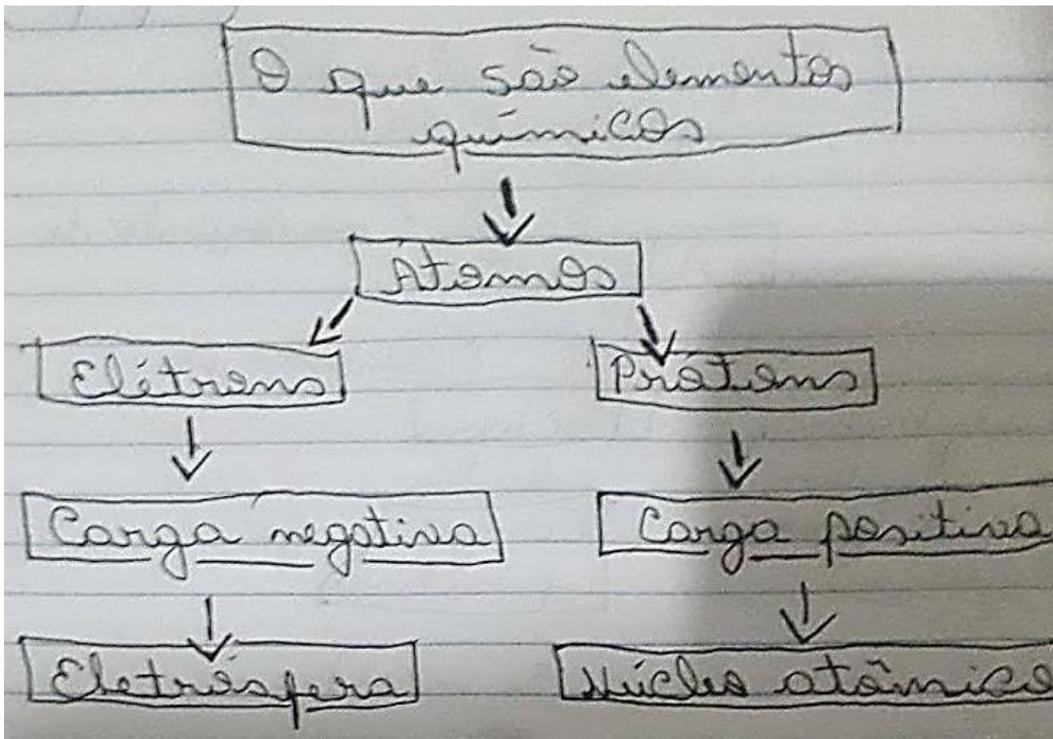
Mapa 4 a



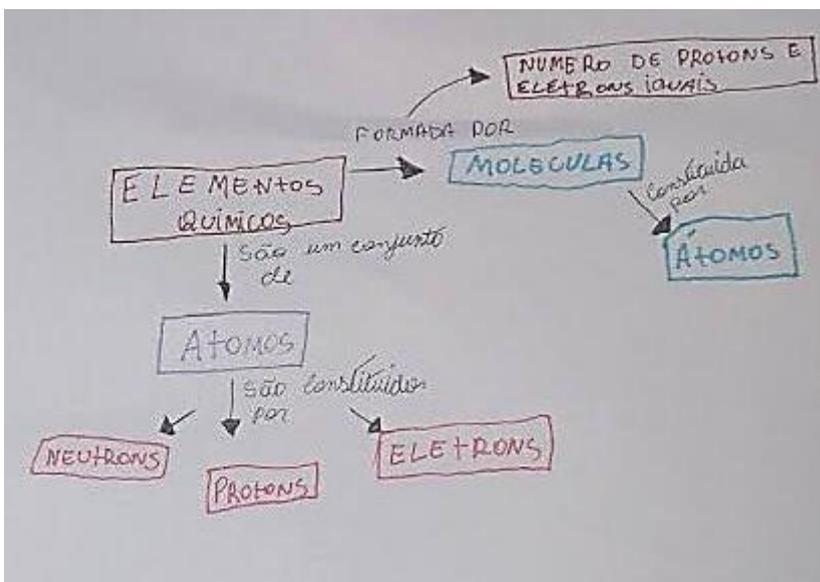
Mapa 5 a



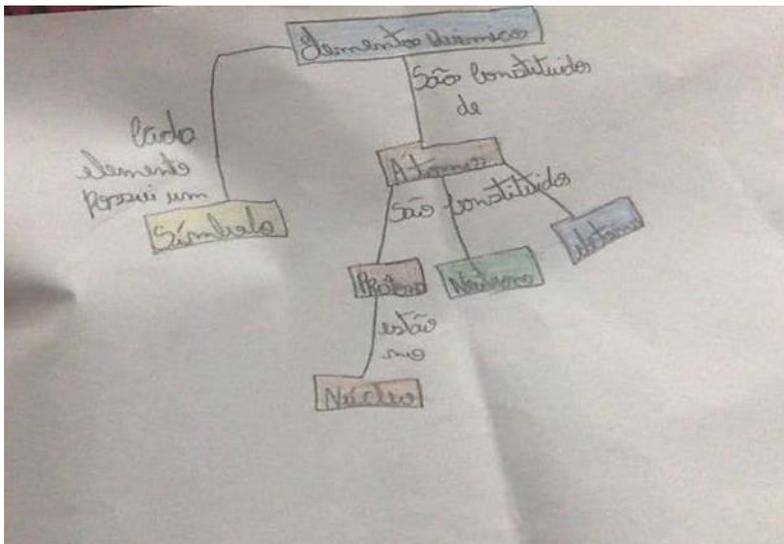
Mapa 6 a



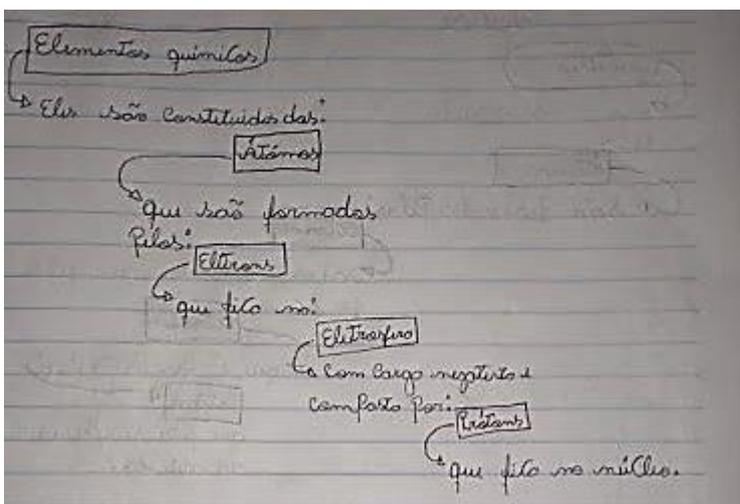
Mapa 7 a



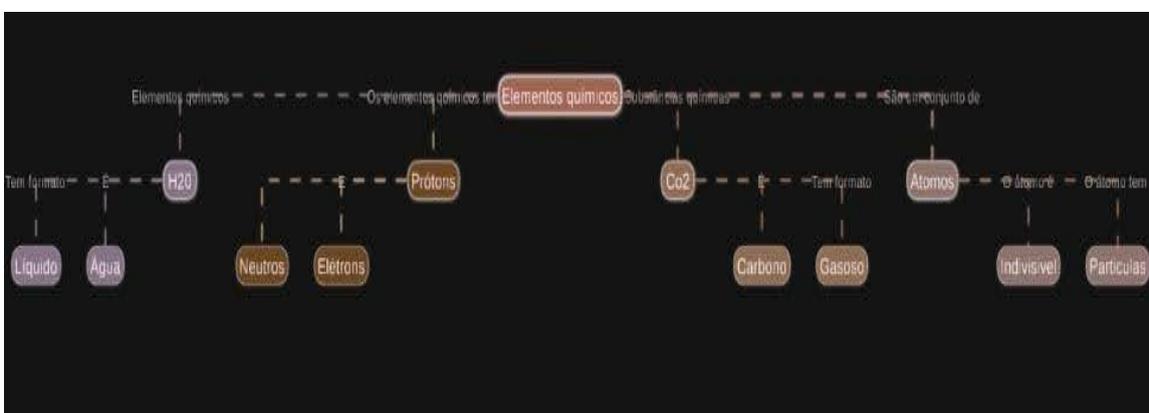
Mapa 8 a



Mapa 9 a



Mapa 10 a



Mapa 11 a

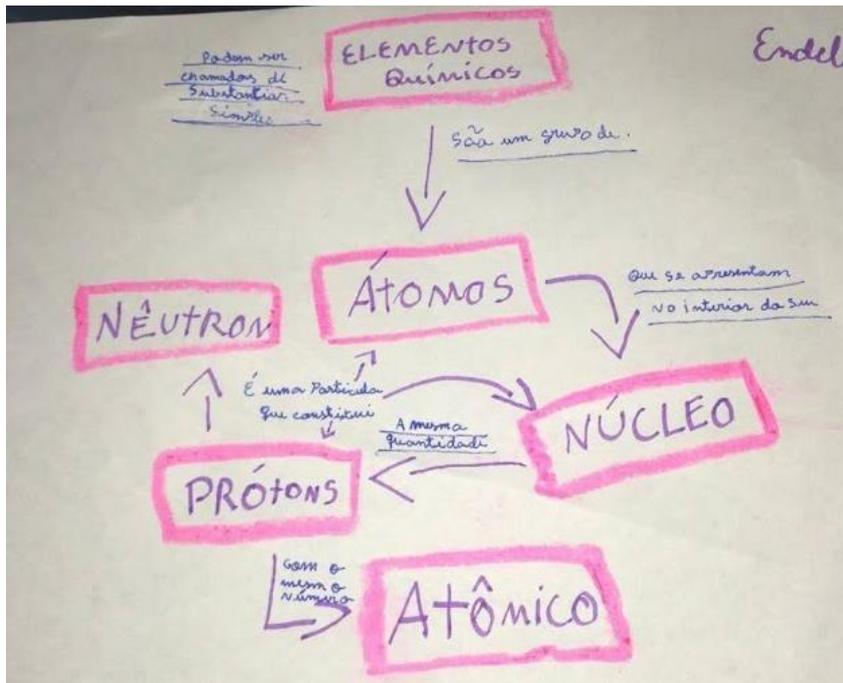
I- SEGUNDOS MAPAS CONCEITUAIS.



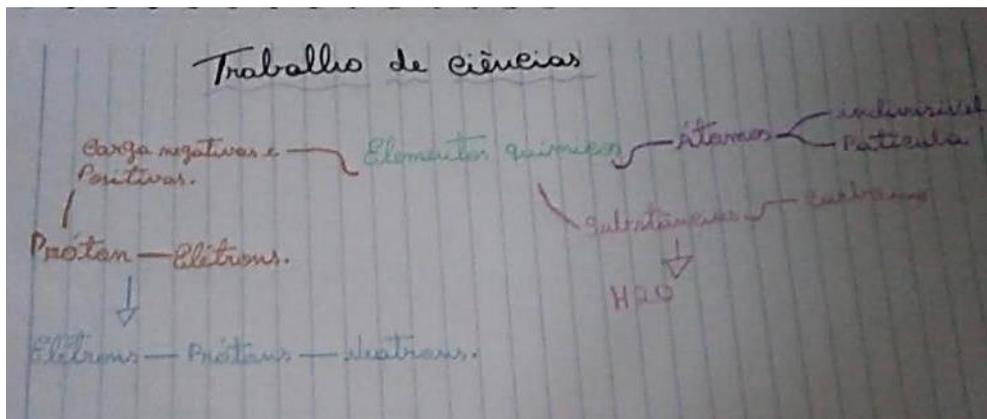
Mapa 1 b



Mapa 2 b



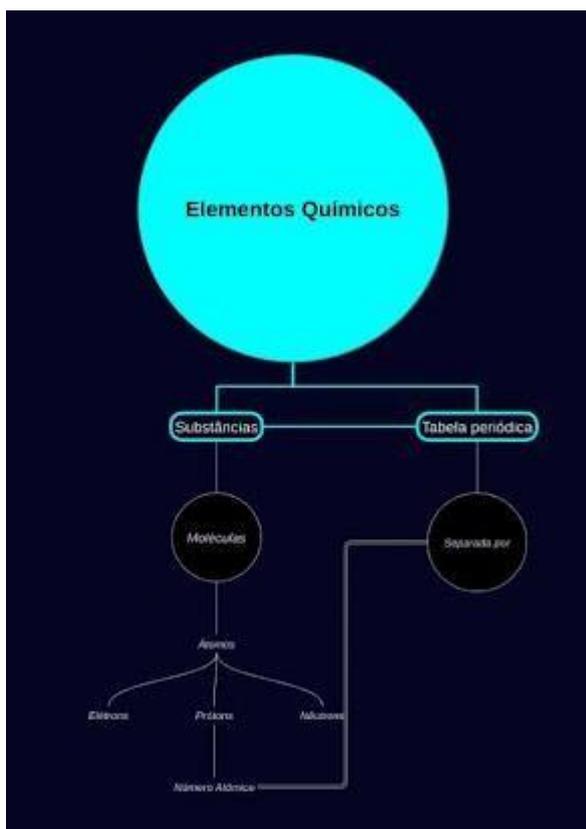
Mapa 3 b



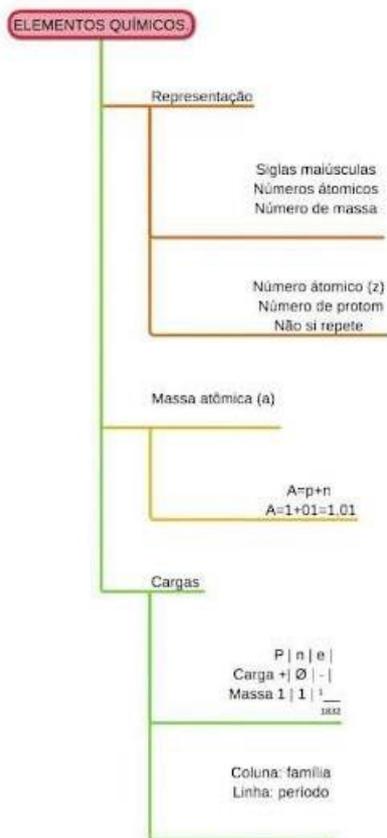
Mapa 4 b



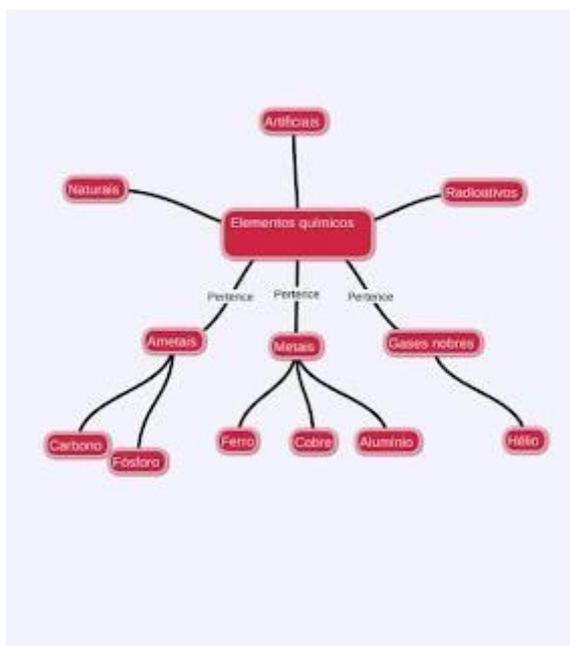
Mapa 12 b



Mapa 13 b



Mapa 14b



Mapa 15 b