



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

TAYNARA VIEIRA DE MELO SILVA

**FUNÇÕES INIBIDORAS E PROMOTORAS DE SIGNOS NO PROCESSO DE
ELABORAÇÃO DE UMA AULA SOBRE O CONCEITO DE ELEMENTO QUÍMICO
POR PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL**

CARUARU
2022

TAYNARA VIEIRA DE MELO SILVA

**FUNÇÕES INIBIDORAS E PROMOTORAS DE SIGNOS NO PROCESSO DE
ELABORAÇÃO DE UMA AULA SOBRE O CONCEITO DE ELEMENTO QUÍMICO
POR PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do título de mestra em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva

CARUARU
2022

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Paula Silva - CRB/4 - 1223

S586f Silva, Taynara Vieira de Melo.
Funções inibidoras e promotoras de signos no processo de elaboração de uma aula sobre o conceito de elemento químico por professores em formação inicial. / Taynara Vieira de Melo Silva. – 2022.
108 f.; il.: 30 cm.

Orientador: João Roberto Ratis Tenório da Silva.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, 2022.
Inclui Referências.

1. Significação (Psicologia). 2. Metodologia. 3. Teoria da bifurcação. 4. Professores - Formação – Caruaru-PE. 5. Ensino à distância. 6. Química (Ensino médio). I. Silva, João Roberto Ratis Tenório da (Orientador). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.) UFPE (CAA 2022-022)

TAYNARA VIEIRA DE MELO SILVA

**FUNÇÕES INIBIDORAS E PROMOTORAS DE SIGNOS NO PROCESSO DE
ELABORAÇÃO DE UMA AULA SOBRE O CONCEITO DE ELEMENTO QUÍMICO
POR PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial à obtenção do título de mestra em Educação em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação em Ciências e Matemática.

Aprovada em: 15/03/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. José Euzébio Simões Neto (Examinador Interno)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof^a. Dr^a. Tatiana Alves de Melo Valério (Examinadora Externa)
Instituto Federal de Pernambuco

RESUMO

Este estudo se propõe a investigar como estudantes de um curso de licenciatura em química mobilizam conhecimentos para elaboração de uma aula remota sobre o conceito de elemento químico a partir do papel mediador e regulador dos signos sendo estes símbolos, ícone e índice. Partimos da premissa de que a aprendizagem é um processo dinâmico, sendo mediado por signos. Estes são divididos em três categorias: ícones, índices e símbolos. Assim, investigamos como um grupo de quatro estudantes elaborou uma aula de forma remota pelo google meet. A presente pesquisa teve uma metodologia de natureza qualitativa, os participantes manipulavam determinados tipos de signos, os quais agiram como inibidores ou promotores no processo de elaboração de uma aula. A pesquisa passou por quatro etapas na coleta de dados: 1) Registro em vídeo de uma intervenção ministrada pela pesquisadora de forma síncrona pelo google meet sobre o conceito de elemento químico; 2) Proposição de um ambiente virtual no google classroom, montado pelo grupo de 4 estudantes que ficaram responsáveis em elaborar uma aula sobre o conteúdo de elemento químico, além de uma aula no ambiente virtual do google classroom; 3) Acompanhamento com registro em vídeo de uma intervenção síncrona, ministrada pelo grupo de estudantes, a partir do google meet sobre o conteúdo de elemento químico e por último, na etapa 4) Realizamos uma entrevista semiestruturada com os participantes sobre o processo de elaboração do momento síncrono que eles ministraram, bem como sobre a criação das atividades no ambiente virtual do google classroom. Na análise, tomamos como inspiração o método a partir do TEM (modelo de equifinalidade e trajetórias) traçamos uma mini trajetória do caminho de mobilização de significados, em que identificamos os pontos de bifurcação e a função dos signos em cada momento de tensão como promotor ou inibidor no processo de elaboração da aula pelos participantes. A partir dos dados analisados, identificamos tanto signos que agiram como mediadores, como também reguladores para a construção da aula remota. Estes foram utilizados na construção de significados sobre o conteúdo de elemento químico. Os três tipos de signos classificados de acordo com Pierce, como ícone, índice e símbolo, surgiram em todo momento da aula. Destacamos que os participantes manusearam com mais frequência signos que agiram como mediadores, logo, concluímos que a presente

pesquisa alcançou os objetivos traçados, ao se analisar, pelo ponto de vista da psicologia cultural semiótica, o processo de mobilização de significados sobre o conceito de elemento químico a partir da mediação e regulação de signos para elaboração de uma aula remota.

Palavras-chave: construção de significados; equifinalidade; bifurcação.

ABSTRACT

This study proposes to investigate how students of a degree course in chemistry mobilize knowledge for the elaboration of a remote class on the concept of chemical element from the mediating and regulating role of signs being these symbols, icon and index. We start from the premise that learning is a dynamic process, being mediated by signs. These are divided into three categories: icons, indexes and symbols. Thus, we investigated how a group of four students created a class remotely through google meet. The present research had a methodology of qualitative nature, the participants manipulated certain types of signs, which acted as inhibitors or promoters in the process of elaboration of a class. The research went through four stages of data collection: 1) Video recording of an intervention given by the researcher synchronously by google meet on the concept of chemical element; 2) Proposition of a virtual environment in google classroom, assembled by the group of 4 students who were responsible for preparing a class on the content of chemical element, in addition to a class in the virtual environment of google classroom; 3) Monitoring with video recording of a synchronous intervention, given by the group of students, from google meet on the content of chemical element and finally, in step 4) We conducted a semi-structured interview with the participants about the process of elaborating the chemical element. synchronous moment they taught, as well as about the creation of activities in the google classroom virtual environment. In the analysis, we took as inspiration the method from the TEM (model of equifinality and trajectories) we traced a mini trajectory of the path of mobilization of meanings, in which we identify the bifurcation points and the function of the signs in each moment of tension as promoter or inhibitor in the process of elaboration of the class by the participants. From the analyzed data, we identified both signs that acted as mediators, as well as regulators for the construction of the remote classroom. These were used in the construction of meanings about the chemical element content. The three types of signs classified according to Pierce, as icon, index and symbol, appeared throughout the class. We emphasize that the participants more frequently handled signs that acted as mediators, so we concluded that the present research achieved the objectives set, when analyzing, from the point of view of semiotic cultural psychology, the process of mobilizing meanings about the concept of element chemistry from the mediation and regulation of signs for the elaboration of a remote class.

Keywords: construction of meanings; equifinality; bifurcation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Construção do conhecimento a partir do papel ativo do aluno (sujeito B)	16
Figura 2 -	Os três níveis de representação de Johnstone.....	17
Figura 3 -	Uma representação para o elemento químico sódio.....	18
Figura 4 -	Diferentes representações para o átomo (modelos atômicos) – signos do tipo ícone	21
Figura 5 -	As letras “He” representando um elemento químico – signo do tipo símbolo	22
Figura 6 -	As setas indicando o crescimento da eletronegatividade dos elementos químicos – signo do tipo índice.....	22
Figura 7 -	Representação dos quatro elementos e suas qualidades de Aristóteles.....	30
Figura 8 -	Poliedros de Platão.....	31
Figura 9 -	Símbolos alquímicos de alguns elementos associados com astros celestes.....	31
Figura 10 -	Símbolos de algumas operações alquímicas.....	32
Figura 11 -	O aquecimento representado através de uma equação química.....	32
Figura 12 -	Filósofos que propuseram as teorias do surgimento dos primeiros elementos – signo do tipo ícone.....	45
Figura 13 -	Os quatro elementos – signo do tipo símbolo.....	46
Figura 14 -	Simbologia dos primeiros elementos - signo do tipo símbolo.....	46
Figura 15 -	Representação do elemento químico carbono - signo do tipo símbolo.....	47
Figura 16 -	Representação do modelo atômico de Rutheford- signo do tipo ícone	48
Figura 17 -	Representação do raio atômico de um elemento químico - signo do tipo símbolo.....	48
Figura 18 -	Tabela periódica - signo do tipo índice.....	49

Figura 19 -	Representação da tabela periódica - signo do tipo índice.....	50
Figura 20 -	Representação do raio dos elementos químicos sódio e cloro - signo do tipo índice.....	51
Figura 21 -	Representação do compartilhamento de elétrons de dois átomos de cloro - signo do tipo índice.....	51
Figura 22 -	Representação da nuvem eletrônica formada por ligações metálicas - signo do tipo índice.....	52
Figura 23 -	Representação de Lewis de duas moléculas - signo do tipo símbolo e ícone.....	53
Figura 24 -	Jogo Kahoot.....	53
Quadro 1 -	Organização do ambiente virtual produzido pelos estudantes no <i>Gloogle Classroom</i>	54
Figura 25 -	Jogo Gartic.....	59
Fluxograma 1 -	Construção da trajetória de uma aula assíncrona – TEM.....	62
Figura 26 -	TEM (Parte A)	63
Figura 27 -	TEM (Parte B)	64
Figura 28 -	TEM (Parte C)	65
Figura 29 -	TEM (Parte D)	66
Figura 30 -	TEM (Parte E)	67
Figura 31 -	TEM (Parte G)	68
Figura 32 -	TEM (Parte F)	70
Quadro 2 -	Relação do momento TEM com a função exercida pelo signo	72

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1	APRENDIZAGEM COMO PROCESSO SEMIÓTICO DE CONTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS.....	15
2.2	TIPOS DE SIGNOS E OS PAPÉIS PROMOTOR E INIBIDOR	21
2.2.1	Regulação semiótica: signos inibidores e promotores.....	25
2.2.2	Propriedades dos elementos químicos: uma breve discussão histórica e a relação dos signos.....	29
2.2.3	Aprendizagem dos conteúdos relativos ao conceito de elemento químico.....	35
2.3	MODELO DE EQUIFINALIDADE (TEM).....	39
3	METODOLOGIA.....	42
3.1	COLETA DE DADOS.....	43
3.2	ASPECTOS ÉTICOS.....	43
3.3	ANÁLISE DOS DADOS.....	44
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	45
4.1	IDENTIFICAÇÃO DOS TIPOS DE SIGNOS NA INTERVENÇÃO.....	45
4.2	CATALOGAÇÃO DAS ATIVIDADES ELABORADAS PELOS PARTICIPANTES NO AMBIENTE VIRTUAL DO <i>GOOGLE</i> <i>CLASSROOM</i>	54
4.3	CONSTRUÇÃO DE UMA TRAJETÓRIA – TEM.....	60
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
	REFERÊNCIAS.....	76
	APENDICE A – FIGURAS.....	80
	APENDICE B – PLANO DE AULA.....	86
	APENDICE C – ENTREVISTA.....	87

1 INTRODUÇÃO

Aprender alguma coisa significa construir conhecimento, habilidades ou disposições para permitir agir, pensar e perceber modos de relacionar diversos tipos de conhecimento. Assim, aprender algo significa estabelecer uma relação de significância entre o “novo” conhecimento e o sujeito, de modo que o objeto de conhecimento faça sentido ao aprendiz (ZITTOUN; BRINKMANN, 2012). Durante esse processo, o sujeito internaliza o mundo em que vive, a partir da construção de significados pessoais aos objetos constituídos culturalmente, os ressignificando através do processo de externalização e portanto, construindo novos signos e significados (VALSINER, 2012).

Segundo Valsiner (1998), a existência humana é organizada por significados semióticos — signos de diferentes tipos, como afirma Peirce (1975) socialmente construídos e pessoalmente internalizados. Signos, segundo o autor, são representações de algum aspecto do fenômeno experienciado e são construídos por alguém para suprir necessidades de comunicação — com outras pessoas e consigo mesmo. Este ato construtivo é sempre pessoal, requerendo um ser humano ativo em relação à sua cultura e à cultura coletiva por meio dos processos de internalização e externalização (VALSINER, 2012).

Internalização e externalização segundo Valsiner (2012), são processos construtivos, em que as sínteses produzidas no âmbito das ações de um indivíduo, dentro de um determinado ambiente, se tornam inéditas em relação aos estados prévios desse mesmo ambiente. A diferenciação de internalização e externalização se dá de modos opostos. A internalização acontece quando um indivíduo realiza um processo construtivo, transformando o material externo em uma forma internamente diversa, ou seja, ele reconstrói o material quando internalizado. Já a externalização acontece quando o material pessoal-cultural intrapsicologicamente existente é externalizado do indivíduo para o ambiente, resultando na modificação deste mesmo ambiente em uma nova síntese a partir do material pessoal-cultural.

Na maioria dos casos, os significados pessoais são construídos a partir de conflitos, negociações e renegociações com as sugestões sociais existentes (VALÉRIO; LYRA, 2014). Assim, diante desses processos, entende-se a cultura como processo ativo construído e reconstruído incessantemente, a partir das interações sujeito-signo, bem como sujeito-sujeito, na construção de significados. Logo, como já

defendia Vygotsky (1988), não há construção de significados sem a mediação de signos.

Essa ideia é fundamentada na teoria de Vygotsky (1988), na qual o autor afirma que o ser humano precisa de instrumentos simbólicos para realizar a mediação com o mundo. É desta forma que ele defende que o ser humano compreende o mundo e se relaciona culturalmente. E o principal instrumento que medeia o mundo com o ser humano é a linguagem, sendo este o principal sistema semiótico.

Vygotsky (1988) afirma que a linguagem tem um papel fundamental na aprendizagem, apresentando duas funções: o intercâmbio social e o pensamento generalizado. O intercâmbio social diz respeito à possibilidade de haver comunicação entre membros de uma comunidade que compartilham dos mesmos sistemas semióticos. Já o pensamento generalizado se configura como a capacidade de abstração em que o sujeito sintetiza todos os atributos de um objeto à sua representação simbólica (VYGOTSKY 1988).

Segundo Peirce (1975) a linguagem se constitui como um signo do tipo símbolo, existindo ainda dois outros tipos: ícone e índice. Para o autor:

- Índice: é um tipo de signo que está diretamente ligado ao objeto. Ao ver um índice, a mente já associa o objeto ao qual simboliza ideia interpretada pela mente, com isto existe uma conexão. Um conjunto de nuvens escuras no céu, por exemplo, indica a proximidade de chuva;

- Símbolo: é o signo que confere nome ao tal objeto referido, ou seja, a palavra que dá nome ao objeto. Qualquer palavra é um signo do tipo símbolo. Além disso, os símbolos apresentam significados culturalmente estabelecidos. Uma placa de proibido estacionar, por exemplo, é um signo do tipo símbolo, por haver uma convenção sobre o seu significado, partilhado em uma sociedade;

- Ícone: é um signo representado por imagem, podendo também ser chamado de semelhança. Segundo Peirce (1975) não existe uma associação com o objeto que ele representa e sim as suas qualidades, que é o que remetem e excitam sensações para a qual se assemelha. O desenho de uma casa, por exemplo, não é a casa em si. Mas uma representação dela, se constituindo como um signo do tipo ícone.

No ensino de Química, a todo momento os signos estão mediando os processos de ensino e aprendizagem, seja a partir da abordagem do professor em

sala de aula, ou pela presença em materiais didáticos, visto que na Química existem seus próprios signos específicos para explicar/demonstrar processos, fenômenos e teorias. Um desses materiais didáticos é o jogo educativo, em que diversos signos podem ser utilizados, de forma a possibilitar a mediação da construção de significados por parte dos alunos. Em um jogo de cartas, por exemplo, voltado para o ensino de termoquímica, pode-se encontrar representações que se configuram como signos. Se uma carta tiver a representação de uma equação química associada a um gráfico de entalpia, os seguintes signos estarão presentes:

- Signos do tipo símbolo: os símbolos das espécies químicas envolvidas na reação, os quais possuem um significado convencional e partilhado na comunidade científica, logo são signos do tipo símbolo;
- Signos do tipo índice: o gráfico de entalpia representa um signo do tipo índice, ao indicar se o processo químico é exotérmico ou endotérmico;

O conjunto de signos (símbolo e índice) presente na carta passa a informação de que um processo químico está acontecendo com um certo ganho ou perda de energia. A construção de significados se dá, neste contexto, quando os elementos semióticos da carta auxiliam o estudante a compreender o processo químico que está sendo representado.

Acreditamos que os signos, no seu papel de mediador na relação do sujeito com o mundo, podem regular as ações humanas a partir de suas funções promotoras e inibidoras (VALSINER; CABEL, 2012; MATTOS, 2016). Como o nome já sugere, o signo promotor é aquele que regula a promoção de uma ação. Assim, partimos da hipótese de que alguns signos podem promover a aprendizagem de conceitos, por facilitar certos tipos de construção de significados. Já o signo inibidor impede determinadas ações, agindo como um bloqueio, a partir dos significados construídos em torno dele. Relacionando com o processo de aprendizagem, algumas dificuldades possivelmente podem ser geradas devido à regulação de signos inibidores em sala de aula.

Levando em conta o currículo de Química no Ensino Médio, apontamos a importância de se trabalhar o conceito de elemento químico, sendo este importante para construção de significados sobre processos químicos, como traz Tolentino e Rocha-Filho (1997), em sua pesquisa, tendo como abordagem em como alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos.

Este conteúdo é trabalhado, geralmente, no 1º ano do Ensino Médio, de acordo com as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 2002). Neste momento de sua formação, os alunos iniciam seus estudos em Química a partir do campo da Inorgânica, estudando a estrutura da matéria e suas propriedades. No que diz respeito, especificamente, ao conteúdo de propriedades dos elementos químicos, há a abordagem dos seguintes pontos: raio atômico, energia de ionização, eletroafinidade, eletronegatividade, ponto de fusão e densidade. As propriedades periódicas dos elementos químicos são observadas pelas características específicas a esses elementos, que variam de acordo com sua posição na tabela periódica, ou seja, com o número atômico (ATKINS, 2006). Acreditamos que compreender como são provocados os fenômenos químicos em nível microscópico é de suma importância, pois é analisando estas características inerentes de cada elemento químico que podemos compreender as propriedades da matéria e das substâncias constituintes.

No decorrer da pesquisa percebeu-se a necessidade de se utilizar uma ferramenta que descrevesse o desenvolvimento humano na abordagem da Psicologia Cultural em uma escala micro genética, pois analisamos um curto período de tempo, ou seja, a análise foi feita no espaço de tempo da coleta de dados, no qual observamos os eventos marcantes nesse curto período de tempo que chamamos de linha do tempo, para isto tivemos o aporte dos métodos de Tatsuya Sato (2009) e colaboradores que tem por nome, *The Trajectory Equifinality Model* – TEM (Modelo de Equifinalidade de Trajetórias).

Este método trata-se de uma ferramenta teórica metodológica que é realizada pelo mapeamento de experiências humana vivenciadas por um determinado período de tempo. Tendo por objetivo, o “processo dinâmico da tomada de decisão como um processo que envolve ambiguidade e incerteza” (SATO, 2011, p.129), ou seja, podemos descobrir por meio deste método como os participantes tomam decisões e chegam a determinadas escolhas pela avaliação de diferentes pontos de bifurcação.

Valério (2019), investigou a ocorrência dos processos imaginativos que aconteceram numa experiência pedagógica panorâmica de uma dupla formada por um músico-professor e uma musicista-professora, tendo por objetivo de análise, identificar os processos de criação e cruzamento de bordas psicológicas, a fim de capturar as mudanças qualitativas que ocorreram na zona fronteira, além das

relações sistêmicas que ocorrem entre as partes do fenômeno e entre suas partes e o todo, considerando, principalmente, as condições contextuais (VALÉRIO, 2019).

É nesse aspecto que analisamos como os signos podem regular o processo de planejamento de uma aula por estudantes de um curso de licenciatura em Química, mediando, também, o processo de significação, à medida que conhecimentos foram mobilizados para organização da aula. Para isso, lançamos mão da ferramenta TEM, fundamental na análise, construindo uma trajetória por parte dos participantes para elaboração da aula. Neste sentido, tentamos responder o seguinte problema de pesquisa: como estudantes de um curso de Licenciatura em Química mobilizam conhecimentos para elaboração de uma aula sobre o conceito de elemento químico a partir do papel mediador e regulador dos signos?

Além disso, esse problema de pesquisa pode ser desdobrado nos seguintes questionamentos que pretendemos responder: quais tipos de signos estão relacionados com o processo de significação dos estudantes para elaboração das aulas em ambiente virtual? E quais tipos de signos podem agir como promotores ou inibidores no processo de mobilização de ideias para elaboração da aula?

Decidimos por coletar os dados em uma disciplina ofertada a distância no período especial da UFPE 2020.3, tendo por justificativa o momento delicado em que estamos enfrentando atualmente, precisamos cumprir o distanciamento social de acordo com a OMS (Organização Mundial de Saúde), evitando a disseminação do novo coronavírus, causador da pandemia da COVID-19. Logo, tomamos a decisão de coletar os dados remotamente, prezando pela saúde de todas as partes envolvidas.

A presente pesquisa teve como objetivo geral analisar o processo de mobilização e construção de significados do conceito de elemento químico por meio da mediação e regulação de signos para elaboração de uma aula em um ambiente virtual, além dos objetivos específicos, classificação em ícone, índice e símbolo os signos envolvidos na mediação do processo de mobilização de conhecimento referente ao conceito de elemento químico presente na intervenção proposta pelos alunos e identificar os signos que agiram como inibidores ou promotores, no que diz respeito ao papel regulador no processo mobilização de conhecimento para preparação da aula remota.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo iremos explicar como ocorre a construção de significados no processo de aprendizagem a partir da perspectiva teórica da Psicologia Cultural Semiótica. Consideramos que os estudos em Semiótica podem ter uma grande relevância na compreensão de como estudantes constroem significados acerca de conceitos científicos, isto porque muitos conceitos químicos, por terem um alto nível de abstração, são representados em sala de aula e em materiais didáticos por meio de signos. Além disso, discutiremos sobre a regulação semiótica, em que os signos são classificados em inibidores e promotores, e de como a Semiótica pode ser um campo de estudo relevante na compreensão do processo de mobilização de ideias para elaboração de uma aula. Por fim, apresentaremos uma breve discussão sobre o conteúdo de propriedades dos elementos químicos, em como os estudantes realizam a mobilização de significados a partir de uma intervenção construída pelos próprios estudantes que foi utilizado na presente pesquisa.

2.1 APRENDIZAGEM COMO PROCESSO SEMIÓTICO DE CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS

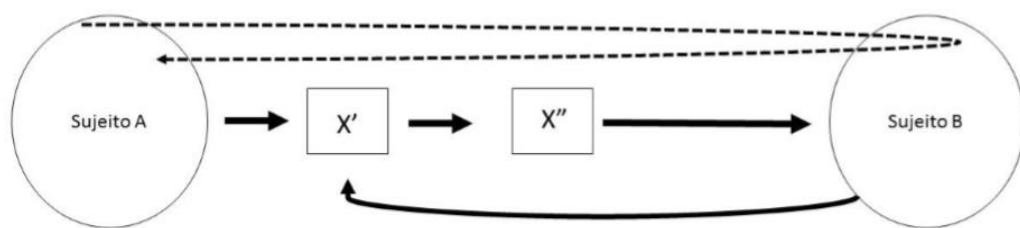
Quando se aborda sobre o tema ensino e aprendizagem, é comum a discussão e as críticas ao modelo tradicional de ensino, em que o professor é considerado o detentor do conhecimento e este seria transferido, de forma pronta e acabada, para os alunos. Contudo, sabe-se que é quase um consenso hoje, na literatura em Educação e em Ensino de Ciências, que o processo de aprendizagem é mais complexo, envolvendo uma série de fatores que vão desde a influência do ambiente cultural, à forma pela qual os indivíduos internalizam as informações do meio.

A influência de diversos elementos no processo da aprendizagem, como a motivação, engajamento e interações sociais, fez com que, ao longo dos anos, diversos modelos de ensino fossem propostos, além de estratégias a partir da utilização de novos instrumentos didáticos. Destacamos aqueles modelos que expressam a natureza social da aprendizagem, no mais ela se dá a partir da ação do sujeito em seu ambiente sociocultural, quando da influência dos signos produzidos numa cultura e por outros sujeitos.

De acordo com a premissa de que a aprendizagem é um processo de natureza sociocultural, visão esta já defendida por Vygotsky e seus seguidores, Zittoun et al (2011) ratificam a ideia de que o conhecimento não se dá apenas na transmissão de

algo do professor para o aluno, mas é construído e reconstruído no processo de ensino e aprendizagem a partir da mútua influência dos signos produzidos entre os atores envolvidos. Zittoun et al (2001) explicam que, por exemplo, se um sujeito A, sendo este o professor, “transmite” um conhecimento X' para o sujeito B, sendo este o aluno, o conhecimento é transformado em X'' . Logo este é um processo de reconstrução do conhecimento, e isso se dá pelo papel ativo que o aluno tem em sala de aula (Figura 1).

Figura 1 - Construção do conhecimento a partir do papel ativo do aluno (sujeito B)



Fonte: Zittoun et al (2011 apud, SILVA, 2018, pág. 67)

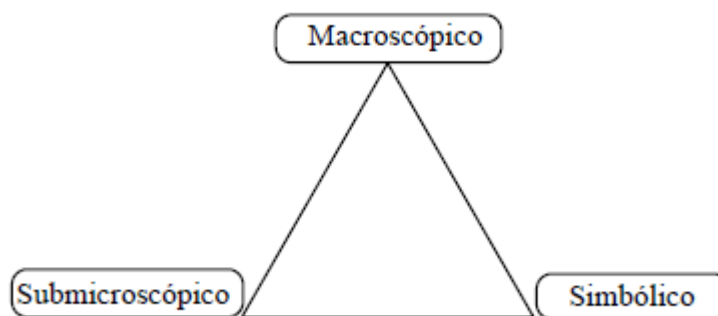
Na Figura 1 o X'' significa um novo conhecimento emergente a partir das trocas discursivas, a partir da mediação de signos, entre os sujeitos A e B. Consideramos que X'' é uma novidade ou uma nova síntese, construída pelo aluno (sujeito B) de forma pessoal. Assim, a aprendizagem é considerada pela emergência de novas sínteses (SILVA; LYRA, 2019), caracterizando um novo conhecimento, mantendo os significados compartilhados de forma relativamente estável. Por exemplo, aprender sobre as características dos elementos químicos significa saber explicar suas propriedades e como elas caracterizam cada espécie química, sem necessariamente reproduzir o discurso do professor ou o texto do livro didático. O significado compartilhado, relativamente estável, se mantém e é externalizado a partir de uma nova síntese pessoal produzida pelo aluno. Neste sentido, a explicação é caracterizada por um novo discurso, descrito por novos signos, produzidos pelo aluno, em que ele explica com suas próprias palavras as propriedades dos elementos químicos. Ou seja, mesmo sendo externalizado de uma forma diferente, o discurso mantém sua essência, estando de acordo com a visão científica do conceito, coletivamente aceita pela comunidade científica.

A ideia de que toda atividade humana é mediada por signos, construídos culturalmente, é à base da Semiótica, sendo esta a teoria que estuda os diferentes tipos de signos. Na perspectiva de Pierce, os signos são classificados em ícones, índices e símbolos. No âmbito da Psicologia Cultural Semiótica (VALSINER, 2007; 2012) podemos compreender a dinâmica de tais signos na ação do sujeito no ambiente e como tal dinâmica permite que o ser humano construa significados sobre e no mundo.

Estudos em Semiótica podem ter uma grande relevância na compreensão de como estudantes constroem significados acerca de conceitos científicos. Isso porque muitos conceitos, pelo seu alto nível de abstração, são representados em sala de aula e em materiais didáticos por diversos tipos de signos, tendo esses um papel essencial em como os alunos compreendem os conceitos.

Podemos verificar isso a partir do triângulo de Johnstone (1982, 1993). Para ele, uma melhor compreensão do conhecimento químico é favorecida pela inter-relação entre os três níveis de representação: macroscópico, microscópico e simbólico (Figura 2).

Figura 2 - Os três níveis de representação de Johnstone.



Fonte: Johnstone (1993; 2000).

De acordo com Wu, Krajcik e Soloway (2001), os fenômenos são observáveis no nível macroscópico. Já no microscópico o processo químico é explicado pelo movimento e organização dos íons e moléculas, átomos ou partículas subatômicas. Já a química simbólica é expressa por símbolos, equações, estruturas, entre outros. Ben-Zvi, Eylon e Silberstein (1987) afirmam que as representações microscópica e simbólica são difíceis para os estudantes, pelo fato de serem invisíveis e abstratas. Logo o uso dos signos (índices, ícones e símbolos) adotados pelo professor em sala de aula, para demonstrar estas representações micro, macro e simbólicas, se torna

fundamental para o processo de aprendizagem dos alunos. Retomando ao triângulo de Johnstone representado na Figura 2, poderíamos dizer que os diversos tipos de signos se concentrariam no eixo simbólico. Contudo, elementos semióticos podem ser úteis também para sustentar representações em nível submicroscópico e macroscópico, perpassando pelos três tipos de signos classificados por Peirce: ícone, índice e símbolo. Assim como já constatamos em um trabalho anterior (SILVA; SILVA, 2018), apenas um único tipo de signo é insuficiente para mediar a construção de significados de certos conceitos científicos, assim como apenas um eixo do triângulo de Johnstone não dá conta da complexidade e diversidade de processos químicos.

Segundo Vygotsky (1988), os signos são ferramentas culturais desenvolvidas pelo ser humano. Essa definição é importante, pois coloca o signo como uma produção humana de natureza cultural. Isso significa dizer que os signos, ao mesmo tempo que são criados pelo ser humano, influenciam em sua própria relação com o seu ambiente cultural. Além disso, eles guardam em si características de elementos convencionados culturalmente. Relacionando com o conteúdo de propriedades dos elementos químicos, tomemos como exemplo a representação expressa na Figura 3.

Figura 3 - Uma representação para o elemento químico sódio



Fonte: Dreamstime¹

Na visão de Johnstone (1982, 1993), na Figura 3 temos o vértice da representação simbólica do seu triângulo sendo contemplado. Em termos semióticos, temos alguns signos culturalmente compartilhados dentro da comunidade científica que, em conjunto, permite a construção de significados relativos a alguns atributos do elemento químico sódio. O número 11, no canto superior esquerdo, seu número atômico. Já o número 22.989 representa a massa atômica. O símbolo Na representa

¹ <<https://thumbs.dreamstime.com/z/%C3%ADcone-do-s%C3%B3dio-do-elemento-de-tabela-peri%C3%B3dica-78335683.jpg>> Acessado em 13 de jan. de 2020.

o símbolo do elemento químico, sendo as iniciais de seu nome em Latim (*Natium*). A palavra *Sodium* é um signo que representa a nomenclatura do elemento químico em inglês. Por fim, no canto superior direito, temos a representação de sua distribuição eletrônica, a partir da configuração do neônio (Ne) e o seu último nível $3s^1$. Ou seja, na Figura 3 temos algo que vai além do vértice da representação proposto no triângulo de Johnstone (1982, 1993). Temos uma série de signos que, quando colocados em discussão em sala de aula, medeia a construção de significados por parte dos alunos acerca de alguns atributos do elemento químico sódio, como seu número atômico, de massa e configuração eletrônica, permitindo presumir algumas propriedades, como a reatividade, raio atômico e eletropositividade. O conjunto de signos representado na Figura 3 medeia e facilita o processo de significação, tornando o processo de significação mais tangível do que, por exemplo, a utilização de apenas um texto ou linguagem oral apresentando e explicando tais atributos do elemento químico sódio.

Ao tratar o signo como ferramenta, Vygotsky (1988) aponta como eles são usados no desenvolvimento da cognição humana. Ele afirma que continuamente as pessoas estão internalizando signos e seus significados instituídos culturalmente. Dessa forma, o processo de aprendizagem, em que os conceitos científicos são representados por signos com significados estáveis compartilhados por uma comunidade, diz respeito à internalização dos significados associados aos signos.

Além disso, segundo Valsiner (2012), esses signos são externalizados durante a ação do sujeito no ambiente. Nessa externalização, novos significados são construídos, visto que uma nova síntese é utilizada pelo sujeito na hora que ele expressa alguma ideia. Ou seja, a aprendizagem não é caracterizada pela repetição de algo que já foi dito antes (externalização exata dos significados internalizados por meio dos signos anteriormente), mas, sim, a partir de uma nova síntese, promovendo a externalização ou criação de novos signos (SILVA; LYRA, 2017; 2019). Assim, chega-se à concepção de que a aprendizagem, como processo cognitivo, também é mediada por signos, envolvendo a construção de novos significados.

Logo, a aprendizagem como processo cognitivo mediado por signos, envolve a construção de significados. Isso ocorre quando os alunos são levados a construir significados sobre determinados conceitos científicos (significados já estabilizados dentro de uma comunidade), tendo que, para isso, lançar mão de diversos recursos semióticos (desde recursos intrapsicológicos, como as concepções prévias, aos instrumentos didáticos usados pelo professor e o próprio discurso do outro).

Para Vygotsky (1998) o ser humano precisa de instrumentos para realizar a mediação com o mundo. É desta forma que o autor defende que o ser humano compreende o mundo e se relaciona com ele culturalmente, a partir de ferramentas e signos. Com isso, o autor diz que a palavra (linguagem) se constitui como um dos principais sistemas semióticos e é nesse sentido que ele propõe o conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Para o autor, signos são construídos e compartilhados socialmente, dessa forma, o discurso do outro pode mediar a construção de significados, sendo sua teoria conhecida como sociointeracionista. Assim, a zona de desenvolvimento proximal se torna relevante pelo fato de que a aprendizagem humana passa a ser considerada de natureza social, ou seja, o desenvolvimento no processo de aprendizagem se torna mais eficaz pelo fato da criança desde cedo interagir tanto com as pessoas que o cercam quanto com a cultura a qual pertence, manipulando/criando novos signos, ou seja, construindo significados.

O autor russo afirma que a linguagem tem um papel fundamental na aprendizagem, apresentando duas funções: o intercâmbio social e o pensamento generalizado. O intercâmbio social diz respeito à possibilidade de haver comunicação entre membros de uma comunidade que compartilham dos mesmos sistemas semióticos. Já o pensamento generalizado se configura como a capacidade de abstração, em que o sujeito sintetiza todos os atributos de um objeto à sua representação simbólica (VYGOTSKY 1988).

Segundo Bezerra e Meira (2006), a ZDP é um processo de intersubjetivação, logo, explica que o funcionamento dos sujeitos acontece por interação, em que há trocas discursivas que fazem emergir um campo semiótico. No processo de aprendizagem este conceito traz a ideia de que o professor deve interferir na ZDP dos alunos, permitindo que eles façam sozinhos algo que não conseguiam antes (BEZERRA; MEIRA, 2006).

Já Zittoun et al (2011) dizem que o processo de aprendizagem é mais profundo que a interação entre os sujeitos. Os autores afirmam que o sujeito aprende quando observa e interpreta um fenômeno, como também há aprendizagem na interação do sujeito com o ambiente, pois no meio há signos construídos culturalmente e nesta interação é possível construir significados. Isso significa que a aprendizagem se dá a partir da interrelação entre processos intra e interpsicológicos no ambiente, e não, necessariamente, com a mediação de outra pessoa.

No tópico seguinte discutiremos os tipos de signos disponíveis no ambiente que permitem a construção de significados no mundo, essa discussão será baseada na teoria Semiótica proposta por Charles Pierce. Além disso, apresentaremos a ideia de regulação semiótica, em que os signos podem agir como promotores ou inibidores de processos.

2.2 TIPOS DE SIGNOS E OS PAPÉIS PROMOTOR E INIBIDOR

Os signos e seu papel na constituição humana são estudados pelo campo da Semiótica, e um de seus representantes é o filósofo Charles Sanders Peirce (1839-1914), considerado um dos fundadores da semiótica moderna. Para ele, os signos são classificados em três tipos:

- Ícone: está diretamente ligado ao objeto, sendo uma representação que recria os atributos do objeto original, por imitar suas características. Como exemplo na Química, podemos citar os modelos atômicos, com a representação da evolução dos modelos, com suas características específicas, recriando assim atributos conhecidos do próprio átomo (Figura 4).

Figura 4 - Diferentes representações para o átomo (modelos atômicos) – signos do tipo ícone



Fonte: Google²

- Símbolo: é o signo que confere nome ao tal objeto referido, ou seja, a palavra que dá nome ao objeto. Contudo, as palavras não são os únicos tipos de símbolos. Um símbolo também é um signo que não guarda nenhum tipo de relação com o objeto, mas sua relação é convencionada. Por exemplo, uma letra ou uma sigla com um conjunto de duas letras ou mais, está convencionado a representar um elemento químico (Figura 5). Logo, foi estabelecida uma relação entre a sigla e o elemento químico, arbitrariamente.

²<<https://ccult.org/tag/modelos-atomicos/> 1569000249673895 > Acessado em 19 de setembro de 2019.

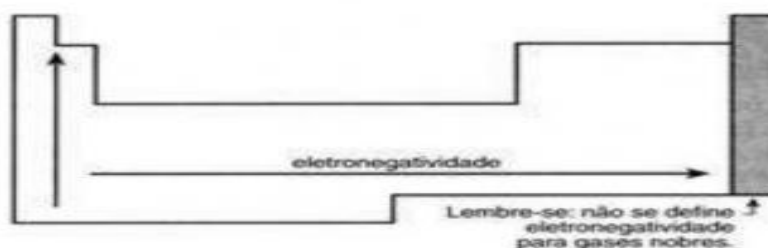
Figura 5 - As letras “He” representando um elemento químico – signo do tipo símbolo



Fonte: Google ³

- Índice: é um signo em que o significado é convencionado a partir da proximidade com o objeto ao qual representa. Por exemplo, as setas indicando o crescimento da eletronegatividade dos elementos químicos que se encontram na tabela periódica (Figura 6).

Figura 6 - As setas indicando o crescimento da eletronegatividade dos elementos químicos – signo do tipo índice.



Fonte: Google⁴

Segundo Romanini (2006, p.86) o signo é determinado por qualquer coisa que a Ciência pretende conhecer e fazer sua representação. Para Peirce (1984) o signo é tudo que representa algo para alguém. Assim, um signo pode estar associado diretamente a um objeto, e a partir disto, ele afirma que um objeto qualquer é determinado por um signo e a palavra que dá nome a este objeto também é um signo. Entre o objeto e a palavra que dá nome ao objeto existe o interpretante. Este é algo que relaciona o objeto à palavra usada, para dar nome ao objeto. De outra maneira, Farias (2002) explica que um signo é um primeiro que estabelece algum tipo de relação com um segundo, denominado seu objeto. Assim, o primeiro e o segundo determinam um terceiro, considerado o seu interpretante.

³ < <https://br.depositphotos.com/124555216/stock-illustration-helium-chemical-element.html>

> Acessado em 28 de novembro de 2019.

⁴<<https://www.infoenem.com.br/conheca-as-propriedades-periodicas-dos-elementos-quimicos/>

>Acessado em 19 de setembro de 2019.

Patrício e Almeida (2011), destrincham as três categorias de Peirce. Os autores indicam que as categorias recebem nomes diferentes entre si, de acordo com o campo ou fenômeno em que tomam corpo. As categorias são: primeiridade, secundidade e terceiridade. A primeiridade remete à ideia de originalidade e espontaneidade. Já a secundidade é à ação-reação, o conflito, o esforço e a resistência. Por fim, a terceiridade, dar-se pela generalidade, a mediação e a representação (PATRÍCIO; ALMEIDA, 2011).

É na última categoria de Peirce, a terceiridade que se corresponde a ideia dos signos e nesta categoria fenomenológica que é realizado o estudo de todas as possíveis significações entre os signos e seus objetos. Peirce traz que um signo representa algo, ou seja, o seu objeto. Contudo, o signo não representa esse objeto sob todos os aspectos, mas sim com referência a um tipo de ideia. Logo, quando se é realizada uma representação, é preciso que para ela seja considerada o signo se refira a um objeto e faça com que essa relação seja percebida, ou seja, esta representação deve ser capaz de provocar uma interpretação (PATRÍCIO; ALMEIDA, 2011). Peirce (2005) afirma que estes processos significativos são determinados pela materialidade das palavras e dos símbolos, tanto gestuais quanto escritos e naturais.

A representação é um processo que envolve três elementos. Logo, está numa relação triádica, em que uma representação precisa provocar algo a alguém. Deve-se ter uma relação com seu objeto, tendo como função de levar uma informação específica, que não diz tudo sobre o objeto, mas tem a propriedade de comunicar mais que o conteúdo da representação em si.

Gois e Giordan (2007) afirmam que a tríade (signo-objeto-interpretante) traz o signo como algo que se relaciona com uma segunda coisa, a qual o representa, sendo a segunda um objeto que pode existir concretamente ou não. Por exemplo, a palavra béquer pode ser considerada como um signo, pois está relacionado com um objeto. Quando a palavra béquer é lida por alguém, sua mente associa a palavra (signo) a um objeto de vidro de forma cilíndrica usado em laboratório para manipulação de soluções. Ou seja, existe um objeto concreto associado ao signo (palavra). Já quando se pronuncia a palavra saudade, quem escuta não consegue imaginar um objeto pois este signo está representando uma entidade abstrata, fazendo com que a pessoa faça a associação com a ausência de alguém ou até mesmo a acontecimento passados. Nesse ponto, para fechar a tríade, é essencial haver o representante, o qual será o

agente da construção de significados, a partir da associação signo-objeto (SILVA; SILVA, 2018).

Qualquer estudo realizado sobre fenômenos com o intuito de se obter o conhecimento, faz-se necessário recorrer à noção de representação a partir de signos. Pois, aprender com representações se dá pelo entendimento em psicologia cognitiva e em diversas áreas do conhecimento, tendo que as representações desempenham papéis diferentes, e sua relevância é indiscutível no processo de aprendizagem (PATRÍCIO; ALMEIDA, 2011). As representações por meio de signos podem ser utilizadas para tornar presente um objeto, em que no processo de aprendizagem em Química, por exemplo, por ser uma Ciência abstrata, estes instrumentos representativos são fundamentais para uma melhor compreensão dos alunos aos conceitos científicos em Química. Porém, estas atividades não são exclusivas apenas das aulas de Química, outras disciplinas como a Matemática e a Física também traz suas representações por meio de signos para uma melhor compreensão de seus conceitos. É nesta situação que podemos verificar de forma clara e inegável a importância das representações nas situações de ensino e aprendizagem em Ciências.

Trabalhos na literatura, tais como Gois e Giordan (2006), apresentam uma discussão sobre a semiótica de Charles Peirce no Ensino de Química. Os autores destacam as contribuições das representações computacionais no processo de significação nas aulas de Química, sendo estas compostas por diferentes signos. Outro trabalho que discute a semiótica na Química é de Scalco et al, (2013), tendo como foco o modo pelo qual diferentes signos estão presentes nos livros didáticos de Química. Neste trabalho, os autores realizaram uma análise dos signos utilizados no conteúdo de ligações Químicas, a partir da semiótica peirceana. Scalco et al, (2013) destacam como as representações em imagens são importantes para a compreensão de um determinado conteúdo de Química. Outro trabalho que destacamos é o de Kavalek (2016), em que o autor aponta sobre a importância de investigar o caráter semiótico da Química, visto que é comum o uso de diversos modelos e representações que caracterizam recursos semióticos para a aprendizagem, mas também para a própria comunicação no desenvolvimento em Química.

2.2.1 Regulação semiótica: signos inibidores e promotores

Valsiner traz que alguns signos operam como “guias de toda a gama de construções possíveis no futuro” (VALSINER, 2012, p. 53). Sendo esses signos chamados pelo autor de promotores ou inibidores por terem função prospectiva, ou seja, eles têm a capacidade de orientar ações, mesmo que estas ações sejam imprevisíveis. Os signos são determinados promotores quando facilitam a adaptação da pessoa a situações que emergem em seu meio cultural, já os signos considerados inibidores estão no processo inverso, ou seja, são signos que dificultam ou bloqueiam ações adaptativas para a emergência de novos significados (MATTOS, 2013).

Logo, a experiência humana é mediada por signos e segundo Silva (2016), essa experiência está situada numa linha temporal que a direciona para o futuro. Os signos são mediadores semióticos que promovem uma infinita gama de significados possíveis para o futuro (SILVA, 2016). Valsiner afirma que cada significado — signo — que está em uso durante a janela de tempo infinitamente pequena que nós, que convenientemente chamamos “o presente”, é um dispositivo de mediação semiótica que se estende do passado em direção ao possível futuro — antecipado, ainda que desconhecido (VALSINER, 2012).

Para uma melhor compreensão de como os signos podem agir como promotores e inibidores, traremos alguns exemplos a partir do trabalho Mattos (2016), em que a autora apresenta um estudo de caso sobre uma jovem (chamada Jane) que obtém a “responsabilidade” a partir da experiência com o primeiro emprego e com acontecimentos pessoais. A referida jovem precisa tomar a frente da responsabilidade financeira da família e também dos cuidados da casa. Ela elabora uma nova versão de si mesma em torno da noção de “responsabilidade” enquanto navega entre os campos de significados antigos e novos, assumindo novas posições em diferentes esferas (família e trabalho) para tentar superar desafios e incertezas, construindo uma nova versão de si mesma e de seu futuro no período entre os 16 e 23 anos de idade (MATTOS, 2016).

No início do estudo, quando Jane entrou no ambiente de trabalho como jovem aprendiz, ela enfrentou muitos preconceitos por seus próprios colegas de trabalho por ser uma aprendiz, sentindo-se discriminada em seu ambiente de trabalho. Ela também relatou que não confiava em sua própria capacidade em realizar todos os trabalhos encarregados a ela, como também percebeu que ser uma “jovem aprendiz” não era uma posição valorizada na empresa. Jane também revelou que quando alguém de

fora perguntava quem era ela, os funcionários da empresa sempre diziam que ela era apenas uma “jovem aprendiz”. A jovem disse que não gostava dessa forma de tratamento, pois este termo fazia com que ela se sentisse desvalorizada no novo ambiente (MATTOS, 2016).

Essa discriminação que a jovem enfrentou em seu ambiente de trabalho agiu como um signo inibidor, devido às ideias envolvidas no termo “jovem aprendiz” (alguém que ainda não tem experiência), levando a não confiar em sua própria capacidade para assumir as várias tarefas e responsabilidades que fora encarregada.

Com o passar do tempo, Jane se aproximou de uma funcionária mais experiente, Helena, com quem Jane criou um forte vínculo afetivo, passando a tomá-la como uma referência para lidar com situações difíceis. Jane retratou que Helena confiava nela mais do que ela confiava em si mesma, pois sempre a incentivava a desempenhar novas tarefas. A partir deste relacionamento, Jane foi capaz de construir mais autoconfiança e posicionar-se como uma trabalhadora responsável. Aos poucos, a jovem foi desenvolvendo um sentido de responsabilidade (MATTOS, 2016). Foi nesta confiança que Helena transmitia para a jovem, de que ela era capaz de realizar suas tarefas com excelência, que o papel promotor se fez presente em Jane. Os signos foram capazes de orientar as ações de Jane quanto a responsabilidade no ambiente de trabalho, facilitando a adaptação dela às situações que emergem em seu novo ambiente.

Aos 21 anos, Jane sofreu outra ruptura relevante em sua vida, sendo agora familiar. Sua mãe ficou muito doente e a jovem teve de gerir todas as despesas da casa, além de assumir as tarefas domésticas que sua mãe costumava fazer. Entretanto, o novo sentido de responsabilidade que ela havia adquirido no trabalho (como trabalhadora responsável) não se transferiu para seu contexto familiar, no qual a nova ruptura ocorreu, este excesso de responsabilidade agiu como signo inibidor, pois ela não estava dando conta da responsabilidade com o trabalho e agora com a família. A posição de recém-conquistada como trabalhadora responsável e as correspondentes responsabilidades no trabalho não a ajudaram a lidar com os problemas e as dificuldades emergentes em sua vida familiar (MATTOS, 2016).

Jane ao enfrentar estas dificuldades aproximou-se de sua avó, uma pessoa religiosa, líder de um grupo religioso. Nesta aproximação Jane começou a se adentrar na comunidade religiosa, aprendendo princípios religiosos, valores e até mesmo realizando tarefas dentro do templo religioso. Mattos (2016) retrata em sua pesquisa

como Jane assumiu a responsabilidade, não só em relação a [si] própria, mas também para com os outros, tal como sua avó fazia. Ou seja, assumir uma espécie de responsabilidade espiritual para o bem-estar das pessoas que faziam parte dessa comunidade.

Logo, esta aproximação de Jane no contexto religioso trouxe signos promotores que fizeram com que ela alcançasse a responsabilidade com o outro, e com o passar do tempo a jovem contou que houve uma mudança significativa em sua vida naquele momento: ela havia se “tornado mais responsável” e “aprendido a organizar [suas] finanças”. Ela estava lidando com as finanças de forma mais competente, pois havia liquidado todas as dívidas (MATTOS, 2016).

Nesta dissertação, temos como desafio transpor essa noção de signos inibidores e promotores para interpretar o processo de aprendizagem de conceitos científicos, mais especificamente, a partir do conteúdo de propriedades dos elementos químicos.

Além disso, diferentemente dos trabalhos citados nesta pesquisa, nosso estudo não procura analisar uma trajetória de vida em nível macro. Mas, uma microanálise a partir do momento em que os participantes estarão engajados em uma produção de uma aula. Dessa forma, realizaremos uma análise microgenética, de forma a termos acesso à essa regulação semiótica no “aqui e agora”, em que signos agem como promotores ou inibidores em uma escala de tempo micro.

Um trabalho que se aproxima da nossa pesquisa é o de Valério (2019), que investigou a ocorrência dos processos imaginativos que aconteceram numa experiência pedagógica panorâmica de uma dupla formada por um músico-professor e uma musicista-professora. O objetivo de análise foi a investigação de uma ação futura, sendo está um planejamento de uma aula de música pela dupla de alunos em formação do curso de licenciatura em música do IFPE, *Campus* Belo Jardim.

A pesquisadora traz em seu trabalho que o processo de planejar uma ação futura (planejamento de uma aula) antecipa o futuro por meio de uma teia complexa de dimensões psicológicas, sociais, políticas, entre outras, que são interconectadas (VALÉRIO, 2019). A partir da adoção dos processos imaginativos como centrais na construção de significados sobre experiências já vividas, rememoração, como também aquelas que estão por vir, antecipação de ações futuras, (VALÉRIO, 2019). Trazendo o estudo da psicologia cultural, abarcamos também a investigação das funções mentais superiores. Com isto a pesquisadora traz que alguns autores defende

que a imaginação é uma função mental superior (TATEO, 2016; ZITTOUN, 2016), assim como os processos imaginativos também o são (TATEO, 2018).

Logo, a pesquisadora diz que o desafio da pesquisa teve como proposta teórico-metodológica estudar os processos imaginativos numa experiência pedagógica panorâmica, na qual teve que fazer um recorte do que ser pesquisado permitindo descrever o processo de regulação semiótica que atua na emergência dos processos imaginativos. Por ser uma pesquisa com uma abordagem sociocultural, Valério traz que os processos imaginativos estão relacionados a experiência e não a imagens (GLĂVEANU; KARWOWSKI; JANKOWSKA; SAINT-LAURENT, 2017).

Ela afirma que este estudo não aconteceu apenas para focar no produto decorrente da imaginação, ou seja, no planejamento da aula em si, mas na dinâmica da ocorrência dos processos imaginativos, que foi a experiência vivenciada pelos participantes na elaboração de como planejar uma aula.

Este estudo se qualificou como um estudo de caso por concluir que os seres humanos são seres individuais, embora compartilhem regras, condutas de uma mesma cultura coletiva, em separação inclusiva, vivendo suas experiências de vida numa relação cognitiva e afetiva com o ambiente e construindo significados sobre elas (VALÉRIO, 2019).

A seleção dos participantes para a pesquisa teve como critérios, serem estudantes do Curso de Licenciatura em Música do IFPE Campus Belo Jardim, e que estivessem cursando o 5º período, além estarem vivenciando o estágio curricular.

A metodologia ocorreu em 3 momentos, sendo o primeiro uma entrevista semiestruturada com cada participante, com o intuito de conhecer suas trajetórias de músico/musicista até alcançarem o curso superior de formação docente em música; no segundo momento foi realizada uma vídeo-gravação do planejamento da aula (atividade já prevista no rol de atividades relacionadas ao estágio curricular dos participantes) e, por fim, foi realizada uma entrevista aberta, analisando o pós-planejamento.

A análise dos dados deu-se com a transcrição dos registros de áudio das entrevistas e de audiovisuais do planejamento da aula, posteriormente com a leitura e análise minuciosa das transcrições dos 4 momentos propostos pela dupla, ou seja das atividades propostas no primeiro momento, que foram sucessivamente analisadas. Na análise, Valério (2019) concluiu a ocorrência dos processos imaginativos no que diz respeito ao planejar uma ação futura, que nesta pesquisa

delimitou-se ao planejamento de uma aula de Música, a pesquisadora também afirma que existe um caminho investigativo possível para o referido fenômeno, porém há certos limites que se apresentaram delimitando dimensões analíticas e conceitos do fenômeno analisado, porém, ela ressalta que a experiência panorâmica sempre ultrapassa esses limites propostos e que neste trabalho o foco deu-se na totalidade da experiência vivida pela dupla e com isto ela afirma que seguiu numa direção promissora e alcançou a natureza panorâmica da experiência pedagógica vivenciada pela dupla Maria Flor e Lenine.

Acrescentando também que seus achados nesta pesquisa mostraram que os processos imaginativos, entendidos como uma função mental superior, vão além da antecipação do futuro e revelam uma dinâmica complexa de construção de significados, envolvendo processos de rememoração, distinção adicionada de valor e tomada de decisão, entre outros, cujo sistema de regulação semiótica e condições contextuais são vitais para compreensão do fenômeno (VALÉRIO, 2019).

2.2.2 Propriedades dos elementos químicos: uma breve discussão histórica e a relação dos signos

Antes mesmo da Química se estabelecer como Ciência, a matéria era explorada pelo ser humano desde os primórdios, quando o homem passou a se utilizar dos materiais e suas propriedades para sua própria sobrevivência. Exemplos dessas utilizações estão no uso do fogo, para cozimento de alimentos, aquecimento em dias mais frios e proteção contra predadores; a utilização de pigmentos inorgânicos, como o óxido de ferro e calcário, para produção das conhecidas pinturas rupestres; além da utilização de compostos orgânicos como a brixina, o urucum, para pinturas em seu próprio corpo (NEVES; FARIAS, 2011).

Com isto podemos observar o uso empírico do conhecimento químico pelo ser humano desde a pré-história. Neves e Farias (2011) afirmam, ainda, que a extração e manipulação de metais em civilizações antigas até a Idade Média se tratava de um conhecimento empírico da Química com grande importância de desenvolvimento da civilização humana, mesmo não tendo fundamentação teórica, apenas explicações mítico-religiosas.

Difícil afirmar quais os primeiros elementos químicos descobertos, visto que desde os primórdios o ser humano já utilizava estes materiais para suprir suas necessidades. Contudo, podemos demarcar, de forma quase precisa, quando um

conhecimento sobre a existência de diversos elementos na natureza começou a ser construído no mundo ocidental, começando pela Grécia Antiga.

Desde a fundação da escola jônica, por Tales de Mileto (639-546 a.C.), que já se especulava sobre a origem do Universo, como os princípios materiais das coisas, considerados como entidades primárias que se conservavam por todo tempo, permanecendo então como a sua essência (SILVA, 2017). Para Tales o princípio material das coisas era a água. Ele afirmava que a terra flutuava sobre a água, pois ao observar que o nutriente de tudo era úmido e que até o calor tinha umidade, chegou à conclusão de que a água era o primeiro princípio da natureza. A partir daí, Empédocles de Agrigento (490-435 a.C.) determinou as quatro raízes da coisa, sendo elas, ar, água, fogo e terra. Posteriormente, Aristóteles (384-322 a.C.) resumiu as teorias anteriores, levantando a ideia de que todas as coisas são formadas por apenas uma matéria primária, o *hulé*. Aristóteles também atribuiu qualidades à matéria, sendo estas: frio, quente, seco e úmido. Com a combinação desses pares surgiram então os quatro elementos: água, fogo, ar e terra, Figura 7. Este não fez apenas um resumo dos quatro elementos de Empédocles, mas definiu inúmeros conceitos (SILVA, 2017).

Figura 7 - Representação dos quatro elementos e suas qualidades de Aristóteles.

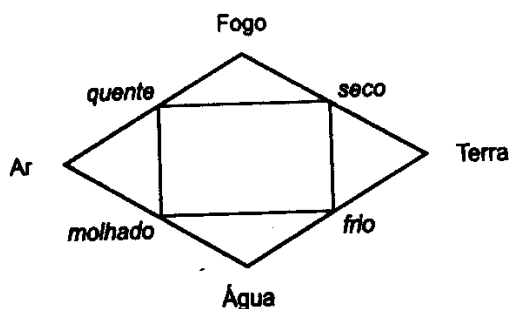
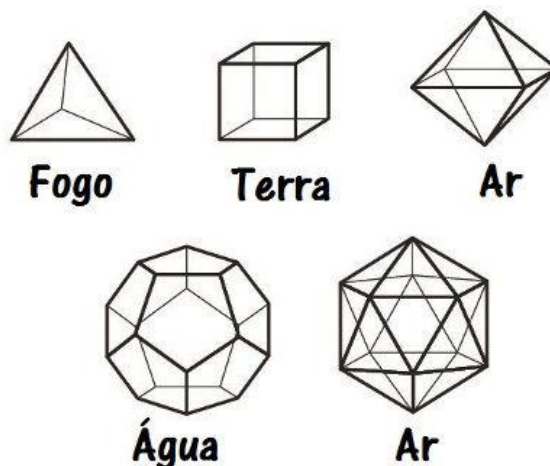


Diagrama representativo das quatro "qualidades" elementares e dos quatro "elementos" de Aristóteles

Fonte: NEVES; FARIAS, (p. 36, 2011)

Na Figura 7 temos uma representação simbólica, que a partir da semiótica de Peirce pode ser classificada como um signo do tipo símbolo. Esta classificação se dá a partir da convenção de que cada vértice representaria um elemento, e entre dois vértices as qualidades presentes em cada elemento. Outra representação simbólica foi proposta por Platão apresentada na Figura 8.

Figura 8 - Poliedros de Platão



Fonte: Brasil Escola⁵

Os poliedros de Platão, apresentados na Figura 8, podem ser considerados como signos do tipo símbolo, pois não apresentam atributos dos objetos reais tendo sua classificação simbólica, a qual é atribuída por não existir nenhum tipo de relação com o objeto. Ou seja, o significado dessas formas é convencionado.

Com o passar dos anos, apesar da manutenção da ideia de Empédocles dos 4 elementos essenciais, na Idade Média já se conhecia um número razoável de substâncias, porém, ainda sem a noção de sua natureza elementar. Um exemplo são os metais que, desde os babilônicos já eram conhecidos e apresentavam uma representação simbólica própria. Os mais conhecidos eram o ouro, a prata, o cobre, o ferro, o mercúrio, o estanho e o chumbo. Na época da Alquimia todo e qualquer elemento conhecido era relacionado com astros celestes, de acordo com a aproximação de suas características e as características dos planetas (Figura 9), tendo um caráter tanto simbólico como icônico.

Figura 9 - Símbolos alquímicos de alguns elementos associados com astros celestes.



Símbolos alquímicos para alguns elementos metálicos. Da esquerda para a direita: ouro, prata, ferro, cobre e mercúrio.

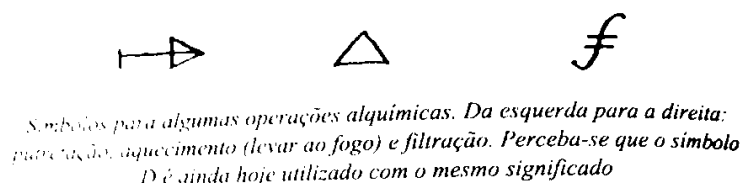
Fonte: NEVES; FARIAS, (p. 29, 2011)

⁵ <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/matematica/o-que-sao-poliedros-platao.htm>> Acessado em 07 de fevereiro de 2020.

Na Figura 9, podemos pegar o exemplo do ouro, primeiro da esquerda para a direita, que é associado ao símbolo do Sol, o que caracteriza o caráter icônico. Essa associação expressa um atributo visível deste metal, por ser brilhante e ter uma cor amarelada. Possivelmente estes podem ter sido os primeiros signos do tipo símbolo representando alguns elementos metálicos que estão hoje presentes na tabela periódica. Em termos peircianos, a classificação simbólica é atribuída por não existir nenhum tipo de relação com o objeto. Neste caso, o significado também é convencionalizado.

Além dos símbolos criados para representar alguns materiais, que posteriormente foram classificados como elementos químicos, foram deixados pela Alquimia símbolos para algumas operações alquímicas. Alguns destes símbolos permanecem até os dias de hoje sendo utilizado pela química moderna, como é o caso do símbolo que representa o aquecimento (Figura 10).

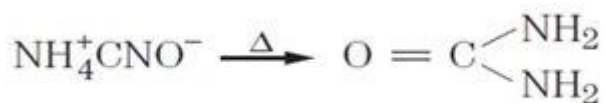
Figura 10 - Símbolos de algumas operações alquímicas.



Fonte: NEVES; FARIAS, (p. 30, 2011)

Neste caso, além do caráter simbólico, por serem representações com significados convencionados, para tais signos também temos a natureza indexal, sendo signos do tipo índice. Isso porque são representações que expressam a ocorrência de algum processo, como o triângulo utilizado para indicar uma reação química de queima/combustão. A ideia de representar espécies (al)químicas a partir de recursos simbólicos teve uma grande importância no desenvolvimento da Química e na divulgação científica. É graças aos signos que membros dentro de uma comunidade podem se comunicar entre si, a partir do compartilhamento de símbolos convencionados culturalmente. Dessa forma, é possível, por exemplo, interpretar que a equação química (Figura 11) acontece a partir do aquecimento, graças à junção de signos simbólicos, indexais e icônicos.

Figura 11 - Equação química representando o aquecimento



Fonte: Google⁶

Segundo Oki (2002) existe uma definição de elemento químico que já é considerada por alguns historiadores como moderna. Ela foi formulada por um dos mais importantes químicos do século XVII, o inglês Robert Boyle (1627-1691). A autora traz que, segundo Partington (1961), Boyle apresentou uma definição que discordava das concepções de elementos como princípios e Maar (1999) considera que a proposta de Boyle foi realmente moderna, apenas deixando de servir à Química com a descoberta dos isótopos a partir do início do século XX. Contudo, existem algumas divergências quanto a essa abordagem (apud OKY, 2002, p. 03).

Para Boyle, os elementos eram os constituintes que resultavam da análise química, ou seja, “os verdadeiros limites extremos da análise química” (MASON, 1964, *apud* OKY, 2002 p. 03). Oki (2002), também traz que Boyle realizou críticas quanto ao raciocínio usado pelos alquimistas e propôs que todos os corpos químicos fossem produzidos por diferentes texturas, resultantes da combinação de diferentes partículas; as propriedades dos “corpos mistos” ou substâncias compostas deveria resultar também de sua estrutura e não somente de sua composição. Logo, podemos observar que tal concepção revela a influência das ideias pertencentes ao atomismo mecanicista, que foi muito influente na Química no século XVII.

Outro cientista importante na visão moderna do elemento químico foi Lavoisier (1743-1794). Ele usou meios empíricos para contestar os conceitos antigos, herdados de Aristóteles e dos alquimistas. Ele adotou o conceito introduzido por Boyle, dando-lhe uma existência concreta e precisa. Lavoisier propôs a introdução de uma nova nomenclatura para as substâncias químicas, e teve como princípio geral, que o nome da substância refletisse a sua composição, com isto, a nova definição de elemento foi essencial.

A tabela periódica conhecida nos dias de hoje foi reformulada por muitas vezes até chegar na que conhecemos atualmente. Uma das primeiras propostas foi feita por

⁶ <<https://www.infoescola.com/quimica/sintese-de-wohler/>> Acessado em 07 de fevereiro de 2020.

Newlands (Figura 12) e já se observava que a nova nomenclatura/simbologia proposta por Lavoisier começava a ser utilizada (TOLENTINO; ROCHA-FILHO; CHAGAS, 1997).

Tabela 1 - Tabela de Newlands

Quadro 1. Tabela de Newlands relacionada à Lei das Oitavas (1865)²⁶.

H 1	F 8	Cl 15	Co-Ni 22	Br 29	Pd 36	I 42	Pb-Ir 50
Li 2	Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Tl 53
Gl 3	Mg 10	Ca 17	Zn 14	Sr 31	Cd 38	Ba-V 45	Pb 54
B 4	Al 11	Cr 18	Y 25	Ce-La 32	U 40	Ta 46	Th 56
C 5	Si 12	Ti 19	In 26	Zr 33	Sn 39	W 47	Hg 52
N 6	P 13	Mn 20	As 27	Di-Mo 34	Sb 41	Nb 48	Bi 55
O 7	S 14	Fe 21	Se 28	Ro-Ru 35	Te 43	Au 49	Os 51

Fonte: (TOLENTINO; ROCHA-FILHO; CHAGAS, 1997, p.106,).

Newlands fez uso da tabela da Figura 12 para ordenar os elementos químicos a partir dos pesos atômicos propostos por Cannizzaro. Logo após, ele os numerou-os em ordem crescente, começando por H = 1. Além da proposta de uma das primeiras tabelas periódicas, Newlands teve sua obra científica reconhecida com a outorga da Medalha Davy, pela *Royal Society*, em 1887, cinco anos após a outorga a Mendeleiev e a Lothar Meyer (TOLENTINO; ROCHA-FILHO; CHAGAS, 1997).

A partir da discussão apresentada, relacionando o conteúdo de elemento químico e a Semiótica, observar-se que a produção do conhecimento também é proporcionada a partir dos significados construídos a partir das representações semióticas para construção de ideias e teorias. Tal apontamento ratifica a teoria vygotskyana, a qual afirma que os instrumentos simbólicos são indispensáveis para o ser humano realizar a mediação com mundo. Vygotsky (1988) também afirma que é desta maneira que o ser humano consegue compreender o mundo, e então, se relaciona com ele culturalmente.

A linguagem é o principal instrumento que medeia o ser humano com o mundo, sendo este o sistema semiótico principal e categorizado como tipo de signo símbolo, segundo Peirce (2005). A linguagem está presente desde os primórdios, quando o homem realizava sua representação por meio de desenhos nas paredes das cavernas para ilustrar seu cotidiano, como a caça, a agricultura, e até mesmo, para se comunicar com outros povos que ali podiam passar e ver suas escrituras em desenhos, conhecidos hoje como artes rupestres. Contudo, a linguagem não é o único

instrumento que medeia o mundo com o ser humano, os signos do tipo índice e ícone não podem ser negligenciados, visto que estes também são importantes no processo de aprendizagem como também podem mediar o processo de significação do indivíduo (SILVA; SILVA, 2018).

2.2.3 Aprendizagem dos conteúdos relativos ao conceito de elemento químico

Um dos campos de estudo da Química Inorgânica é caracterizado pelo tratamento das propriedades dos elementos químicos. Este conteúdo é visto pelos alunos a partir do 1º ano do Ensino Médio. Para facilitar o estudo das propriedades elementares, é usada a tabela periódica (TP) como instrumento de consulta e previsão das propriedades físicas e químicas dos elementos. Esta é chamada de periódica porque mostra a repetição de algumas propriedades que determinados elementos têm em comum depois de um período.

A aprendizagem sobre o conteúdo de periodicidade das propriedades dos elementos químicos é de importância fundamental para o ensino de Química, pois a classificação periódica dos elementos químicos permite o estudo de propriedades físicas e químicas. Mas o sucesso em sua aprendizagem pode ser alcançado quando o conteúdo for abordado em associação com conceitos de átomo e as teorias atômicas, que também são, assim como periodicidade dos elementos, abstratos e distantes da realidade dos estudantes (MEDEIROS, 2013). As propriedades periódicas químicas e físicas são as responsáveis pelas propriedades características dos elementos, as quais são: o raio atômico, a energia de ionização, a afinidade eletrônica, a eletronegatividade e a polarizabilidade (propriedades químicas), e ponto de fusão e ebulição, densidade e volume atômico (propriedades físicas).

Segundo Berbaum e Maldaner (2016) a compreensão dessas propriedades periódicas dos elementos químicos permite o entendimento sobre a forma como estes estão organizados na tabela, indicando qual a possibilidade de uma determinada ligação química ocorrer e, ainda, a projeção de novos compostos e materiais (ATKINS; JONES, 2012). Logo, a ideia central da Tabela Periódica vem do seu próprio nome, é a sua periodicidade, ou seja, a repetição regular de algumas propriedades físico-químicas ao longo de um período (BERBAUM; MALDANER, 2016).

Porém, ao estudar as propriedades dos elementos químicos, pouco são os alunos que conseguem dar significado quanto a relação da periodicidade das propriedades de um determinado elemento químico e a sua localização na tabela

periódica, ou seja, os alunos só costumam identificar a localização do elemento sem se preocupar quanto a sua periodicidade, pois é nesta perspectiva que a tabela se faz importante e necessária para a aprendizagem desses conceitos em Química. Pesquisas relatam que a tabela periódica vem sendo utilizada por estudantes do Ensino Médio apenas como fonte de consulta de dados e informações numéricas, ficando esquecida sua questão central, que é a periodicidade dos elementos químicos em relação às suas propriedades (GODOY; MESQUITA, 2012; MEDEIROS; MATOS, 2009; NEVES et al., 2001).

Para amenizar este uso disfuncional quanto a tabela periódica, os professores devem orientar seus alunos quanto ao seu uso, por se trata de um instrumento fundamental na aprendizagem em Química. Porém, muitos utilizam estratégias de ensino e aprendizagem popularmente denominados de “decoreba”, utilizados pela maioria dos professores, proporcionam aos estudantes a memorização temporária de alguns conceitos, inclusive alguns exigem que decorem a própria tabela em si, sem a devida significação, ou seja, os estudantes não conseguem dar sentido ao conceito e produzir, a partir dele, um pensamento químico/científico (BERBAUM; MALDANER p. 01, 2016).

Medeiros (2013) acredita que o estudante, ao se envolver no estudo de periodicidade das propriedades dos elementos químicos, necessita exercitar algumas habilidades, assessorado pelo professor, tais como, criação e interpretação de tabelas e gráficos e capacidade de formular modelos. O mesmo autor diz que o ato de ensinar e aprender Química, em especial periodicidade Química, requer processos de teorização, construção e reconstrução de modelos que possibilitem a interpretação e explicação dos resultados pelos estudantes (MEDEIROS, 2013).

Medeiros (2013), em seu trabalho, teve por objetivo de pesquisa avaliar a aprendizagem sobre o conteúdo de periodicidade das propriedades dos elementos químicos, em uma turma de química geral de uma turma semipresencial de Ciências biológicas da Universidade Federal do Tocantins (UFT). A disciplina de Química Geral Teórica do curso de Ciências Biológicas, semipresencial, da UFT possui 80% de carga horária presencial e 20% a distância. As atividades de ensino avaliadas foram desenvolvidas durante o período não presencial da disciplina. A pesquisa deu-se da seguinte maneira: os estudantes receberam a proposta de atividade na plataforma Moodle, e tiveram o período de 96 h para conhecerem e se acostumarem com o software utilizado, logo após realizaram e enviaram a atividade (48h). As questões da

atividade só foram disponibilizadas aos estudantes após o período de 48 h iniciais. O professor da disciplina também se disponibilizou por 16h (4h para tirar dúvidas e auxiliar os estudantes na utilização do software, que era novidade para todos os alunos da disciplina; 12h durante a realização das atividades, divididas em 4 períodos de 3h, cobrindo todos os períodos do dia – manhã, tarde e noite) para tirar dúvidas ou auxiliar os estudantes na realização das atividades. Após esta atividade, o histórico da classificação periódica dos elementos foi introduzido aos estudantes a partir das curvas de propriedades periódicas e aperiódicas criadas por eles mesmos. Em um terceiro momento, algumas aplicações e importâncias dos elementos químicos no cotidiano também foram introduzidas aos estudantes (MEDEIROS, 2013).

O autor concluiu que foi possível identificar que mesmo alguns estudantes já tendo contato com os recursos da informática e internet há alguns anos, eles ainda apresentavam dificuldades para a sua utilização no processo de ensino e aprendizagem. Exemplos dessas dificuldades foram constatados, quando os estudantes respondem toda (ou parte significativa) atividade à mão e posteriormente digitalizam as respostas, fornecendo apenas uma imagem do que foi feito com uma caneta e papel. Outra dificuldade relatada por um estudante se relaciona ao acesso à internet e à plataforma Moodle, observe o trecho a seguir: *"... já estamos com alguns dias sem sinal de internet, aqui na minha cidade, e tenho que me deslocar para outra cidade para usá-la. Posso te enviar as resposta da atividade por e-mail?"* (Estudante U) (MEDEIROS, 2013, p. 479).

Essa dificuldade não é apenas do estudante U, mas compartilhada por outros estudantes, do curso de Ciências Biológicas, semipresencial, da UFT. Eles afirmaram que está dificuldade está relacionada ao fato de que grande parte os estudantes moram em cidades pequenas do interior, dificultando assim o acesso a uma boa rede de internet.

Outro fator observado pelo autor, foram as respostas das atividades realizadas pelos estudantes, que 41%, embora soubessem o que é periódico, não conseguiram fazer uso do conceito para explicar e diferenciar a variação da massa ou raio atômico com o número atômico dos elementos. Logo, o autor conclui que estas e outras dificuldade podem estar relacionadas a uma Educação Básica deficiente.

Berbaum e Maldaner (2016) relatam que a proposta da pesquisa sobre o ensino da tabela periódica e sua relação com a aprendizagem conceitual nas aulas de Química, surgiram a partir da visão crítica de que as propostas de ensino, atualmente

utilizadas, costumam reforçar a identificação de elementos e sua localização na TP mais do que estabelecer relações entre eles, ficando esquecida a questão da periodicidade. Com esta inquietude, surgiram para os autores a seguinte questão de pesquisa: os conceitos normalmente reforçados no ensino da tabela periódica são suficientes para a aprendizagem química dos estudantes? Partindo desse problema de pesquisa, os autores buscaram investigar a abordagem didática dos conceitos referentes à TP em dois livros didáticos, um deles proposto para o Ensino Médio, intitulado “Ser Protagonista, 1º ano”, (LISBOA, 2010) e outro proposto para o Ensino Superior, denominado “Princípios de Química – Questionando a vida moderna e o meio ambiente” (ATKINS; JONES, 2012). Berbaum e Maldaner (2016) relataram que a escolha dos livros se deu pela grande utilização na educação básica e no Ensino Superior. Para a produção dos dados, eles elaboraram um questionário aberto com perguntas referentes à TP, para estudantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública de educação básica situada no município de Ijuí/RS. O questionário visou verificar o grau de entendimento dos estudantes em relação a conceitos referentes à temática, a fim de discutir relações entre atividades de ensino da TP e a aprendizagem dos estudantes. Os autores concluíram que uma parcela significativa dos estudantes consegue utilizar a TP para consultar dados e informações relativas a elementos químicos, mas não relaciona as propriedades periódicas com as propriedades físico-químicas. Essas dificuldades dão - se pelo fato de que os livros didáticos, muito utilizados no ensino de Química, não reforçam a periodicidade, e nem suas relações para as características dos elementos. Logo, os conceitos reforçados não são suficientes para a completa compreensão e utilização da TP nas situações que exigem conhecimento químico. Eles destacam ainda, que os materiais didáticos de ensino e aprendizagem utilizados pelos professores de Química não contribuem para a significação conceitual se utilizados de maneira isolada. Os diagramas apresentados pelo livro didático auxiliam na memorização dos dados, mas não na correlação entre as propriedades periódicas. Nesse caso, o papel do professor como mediador do conhecimento precisa ser aprimorado, para que não ocorra uma defasagem epistemológica na aprendizagem dos estudantes (BERBAUM; MALDANER, 2016).

2.3 MODELO DE EQUIFINALIDADE (TEM)

A partir do que vimos sobre Psicologia Cultural Semiótica e do objetivo central da pesquisa, percebeu-se a necessidade de fazer uso de um método que descrevesse o desenvolvimento humano na abordagem da Psicologia Cultural em uma escala micro genética.

Para isto tivemos o aporte dos métodos de Tatsuya Sato e colaboradores (2009) que tem por nome *Trajectory Equifinality Model* – TEM (Modelo de Equifinalidade de Trajetórias) (SATO, T., YASUDA, Y., KIDO, A., ARAKAWA, A., MIZOGUCHI, H. & VALSINER, J., 2007b; SATO, T., HIDAKA, T., & FUKUDA, M., 2009; SATO, 2011).

Este método trata-se de uma ferramenta teórica metodológica que é usada para realizar o mapeamento de trajetórias humanas vivenciadas por um determinado período. Um dos objetivos é a compreensão do “processo dinâmico da tomada de decisão como um processo que envolve ambiguidade e incerteza” (SATO, 2011, p.129). Ou seja, podemos descobrir por meio deste método como os participantes tomam decisões e chegam a determinadas escolhas pela avaliação de diferentes pontos de bifurcação.

A Psicologia Cultural é definida pela realidade social do dia-a-dia das pessoas, na qual se considera a historicidade (LYRA; VALSINER, 2011) e se lida com fenômenos psicológicos, que acontecem por causa de fatos socioculturais das vidas das pessoas em variados contextos socioculturais (VALSINER; ROSA, 2007, p.1), tornando assim, a psicologia cultural, parte da psicologia humana.

Sato, et al (2007), trazem que este tipo de abordagem enaltece a construção de significados das experiências de vida do ser humano, tanto em um contexto social quanto no contexto histórico (BRUNER, 1997), que ocorrem pela mediação semiótica (VYGOSKY, 2007) e em um tempo irreversível (LYRA, 2006; LYRA; MOURA, 2000, VALSINER, 2002). Todos estes pontos citados fazem parte do psicológico humano, que exigem uma nova unidade de análise (VALÉRIO, 2013) e que chamamos de experiência de vida (ROSA, 2007b; ZITTOUN (no prelo) – et al, 2013) e uma abordagem teórico-metodológica inovadora.

Valério (2013) também traz que existem duas tendências básicas que podem orientar os estudos com a centralidade na cultura (VALSINER, 2007), sendo a primeira, como uma orientação semiótica, na qual o objetivo se dá na capacidade humana de criar e também de usar os signos, sendo estes considerados dispositivos

semióticos, porque o ser humano, ele é guiado por um sistema de regulação semiótica e a nossa mente é constituída por signos, (VALÉRIO, 2013). E o ser humano e a cultura ao qual este pertence são identificados como fenômenos separados, porém, existindo uma interdependência obrigatória entre eles, na relação que pode ser chamada de separação inclusiva (VALSINER, 1997), ou seja, o ser humano e a cultura são reconhecidos como fenômenos distintos, porém, eles mantem uma interdependência obrigatória entre eles.

De acordo com Costa e Lyra (2002), a separação inclusiva resgata a individualidade do sujeito tendo assim seu lugar no mundo, este caracteriza-se como um processo de inserir o ser humano na cultura e também nas relações sociais. Já a segunda tendência traz a perspectiva teórica da atividade (activity-theoretic perspective), ou seja, é o desenvolvimento humano a partir da participação mutável do homem nas atividades socioculturais de sua comunidade (VALÉRIO, 2013). A perspectiva semiótica diz que existe a inserção cultural e a construtividade da Psique, logo as perspectivas teóricas da atividade objetivam-se na reciprocidade direta entre as pessoas e seus *settings* socialmente organizados” (VALSINER; ROSA, 2007, p.4).

Esta pesquisa sobre a construção cultural dos significados presentes na produção de aula sobre elementos químicos teve aporte teórico na psicologia cultural de orientação semiótica. Trazendo este método para a pesquisa, ela se deu de forma micro genética, pois analisamos um curto período de tempo, ou seja, a análise foi feita no espaço de tempo da coleta de dados, em que observamos os eventos marcantes nesse curto período de tempo que chamamos de linha do tempo, em que os participantes chegaram a pontos de bifurcações e atingiram um ponto comum temporário na linha do tempo, sendo este o ponto de equifinalidade.

Nos baseamos que os participantes tiveram "N" escolhas, e a partir dos significados que eles construíram acerca do conteúdo de elementos químicos, cada um definiu qual caminho percorreu, ou seja, a partir desses significados eles tomaram decisões que levaram a escolher o caminho percorrido, e foi onde pudemos observar, se estes significados a partir dos signos promoveram ou inibiram nessas trajetórias. O ponto de equifinalidade significa dizer que se chegou a um ponto comum na linha do tempo, logo, podemos trazer que os participantes se utilizaram de sistemas abertos para chegar nesse ponto de equifinalidade, que segundo Valsiner e Sato (2011), é quando um sujeito recebe informações e interagem dinamicamente ou até mesmo trocam informações com o ambiente, e a partir dessas interações chega a uma

decisão de seguir determinado caminho a partir dos significados obtidos por ele por meio dos signos.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo iremos apresentar a metodologia da pesquisa, que teve natureza qualitativa e analisamos por meio do método baseado no TEM (Modelo de Equifinalidade de Trajetórias), utilizamos este método como inspiração para traçar uma trajetória de como os participantes manipularam os signos e como a partir disso eles escolheram determinada trajetória de acordo com os significados estabelecidos.

A pesquisa foi realizada na perspectiva de investigar o processo de mobilização de significados do conceito de elemento químico a partir da mediação e regulação de signos para elaboração de uma aula em um ambiente virtual. Assim, observamos a tomada de decisão na escolha de atividades e recursos que fariam parte da aula em questão.

Segundo Godoy (1995), uma pesquisa qualitativa expressa características específicas, sendo ela de caráter descritivo. Logo, não se preocupa com o grande número de ocorrência de um fenômeno em uma grande amostra. Por isso trabalhamos com um grupo de alunos, se caracterizando como um estudo de caso.

De acordo com Prodanov e Freitas (2013) o estudo de caso é um tipo de pesquisa qualitativa e/ou quantitativa, que se enquadra como um tipo de investigação de forma aprofundada sobre um indivíduo específico ou um pequeno grupo, podendo este ser integrantes de uma família, de um grupo ou até mesmo de uma comunidade. Este tipo de pesquisa tem como foco principal estudar aspectos variados da vida do indivíduo, existindo alguns requisitos básicos para sua realização, sendo estes: a objetivação, a severidade, a coerência e também a sua originalidade. Sem estes aspectos a pesquisa não se enquadra como um estudo de caso. Gil (2010, *apud* PRODANOV e FREITAS, 2013) também afirma que o estudo de caso constitui em estudo mais profundo de um ou até mesmo de mais objetos, de tal maneira que o conhecimento seja mais amplo e detalhado.

A seleção dos participantes teve como único critério, o estudante está matriculado na disciplina de Metodologia do Ensino de Química 3, e a escolha foi pela manifestação dos mesmos em participar da pesquisa, logo se voluntariaram em participar e formaram um grupo de 4 integrantes. A disciplina foi ofertada de forma remota pela UFPE, devido à pandemia causada pelo novo corona vírus.

A justificativa em coletar os dados em uma disciplina ofertada a distância no período letivo especial 2020.3 da UFPE, decorre-se do momento que estamos enfrentando atualmente, precisando cumprir o distanciamento social de acordo com a

OMS (Organização Mundial de Saúde), evitando a disseminação do novo corona vírus, causador da pandemia da COVID-19. Logo, tomamos a decisão de coletar os dados remotamente, prezando pela saúde de todas as partes envolvidas.

3.1 COLETA DE DADOS

A coleta de dados se deu em quatro momentos:

- 1) Registro em vídeo de uma intervenção síncrona ministrada pela pesquisadora através *Google Meet*, sobre o conceito de elemento químico: foram dois encontros síncronos para discussão do conceito de elemento químico, a partir da utilização de recursos semióticos, para os 4 estudantes da turma de Metodologia do Ensino de Química 3;
- 2) Ambiente virtual no *Google Class* montado pelos estudantes que ficaram responsáveis em elaborar tanto uma aula sobre o conteúdo de elemento químico, quanto uma aula no ambiente virtual do *Google Classroom*;
- 3) Registro em vídeo de uma intervenção síncrona, ministrada pelos estudantes, a partir do *Google Meet* sobre o conteúdo de elemento químico;
- 4) Entrevista semi-estruturada com os estudantes sobre o processo de elaboração do momento síncrono que eles ministraram, bem como sobre a elaboração das atividades no ambiente virtual do *Google Classroom*.

3.2 ASPECTOS ÉTICOS

A realização da presente pesquisa obedeceu aos preceitos éticos da Resolução 466/12 ou 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.

- **Riscos:** Desconforto, Vergonha, Estresse, Cansaço ao responder às perguntas, Quebra de sigilo e Quebra de anonimato, como forma de amenizar os riscos como desconforto, estresse, vergonha, propicie um clima agradável e descontraído durante todo o momento, fazendo com que os participantes se sentissem à vontade e quisessem estar participando da pesquisa, fui objetiva evitando a repetição e como consequência diminuindo o cansaço dos participantes e em relação a quebra de sigilo e anonimato, os dados coletados foram manuseados de maneira responsável e estão arquivado em um ambiente seguro e de confiança da pesquisadora.

- **Benefícios:** A pesquisa não prevê nenhum benefício direto, mas existem benefícios indiretos, como o estudo da teoria semiótica com a utilização dos signos na aprendizagem, ao qual estes podem contribuir positivamente no processo de ensino e aprendizagem, utilizados tanto em um conteúdo específico na Química como de maneira geral no processo de aprendizagem.
- **Armazenamento dos dados coletados:** Declaro que os dados coletados, sendo estas gravações em áudio e vídeo nesta pesquisa ficarão armazenados em um computador particular sob a responsabilidade da pesquisadora Taynara Vieira de Melo Silva, no endereço Rua dos Cristais n 31, bairro Boa Vista, Caruaru – PE, pelo período mínimo de 5 anos.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados em três etapas:

- 1) Identificação dos tipos de signos que emergem na aula síncrona ministrada pelos estudantes no *Google Meet*, a partir da mobilização de conhecimento construído anteriormente no primeiro momento da coleta de dados. A identificação se deu com base nos critérios estabelecidos por Peirce (1975) para os signos do tipo ícone, índice e símbolo;
- 2) Catalogação das atividades elaboradas pelos participantes no ambiente virtual do *Google Classroom*, a partir da escolha de textos, vídeos e demais recursos didáticos pelos participantes e identificação de signos presentes em tais atividades;
- 3) A partir da entrevista semi-estruturada construímos uma trajetória por parte dos participantes para elaboração da aula (encontro síncrono no *Google Meet* + elaboração de atividades no *Google Classroom*) com o método inspirado no TEM. Assim, identificamos que tipos de signos, surgiram nas etapas anteriores, e quais deles tiveram um papel promotor ou inibidor na mobilização dos significados na elaboração da aula.

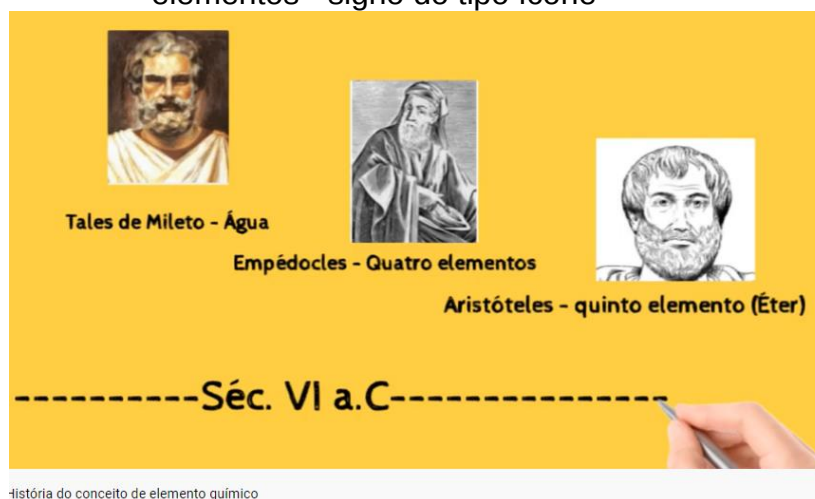
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo iremos apresentar os resultados obtidos a partir da aula ministrada pelos estudantes numa aula remota sobre o conteúdo de propriedades dos elementos químicos. Veremos os tipos de signos identificados na intervenção, como também os signos presentes na sala de aula virtual, e a partir da entrevista, construímos o TEM e veremos os caminhos percorridos pelos estudantes para a elaboração da aula em formato remota.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DOS TIPOS DE SIGNOS NA INTERVENÇÃO

Na aula síncrona ministrada pelos alunos foi possível observar os 3 tipos de signos. O grupo iniciou sua ministração com um vídeo de sua autoria, abordando um pouco sobre a história dos elementos químicos, como as teorias de Tales de Mileto, Empédocles e Aristóteles (Figura 13). Observou-se que o grupo utilizou os signos do tipo ícone e símbolo neste primeiro momento do vídeo, trazendo imagens tanto dos filósofos como da simbologia representando os quatro elementos, água, terra, ar e fogo.

Figura 12 - Filósofos que propuseram as teorias do surgimento dos primeiros elementos - signo do tipo ícone



Fonte: Imagem do vídeo ministrado pelo grupo de alunos

Observou-se também que o grupo trouxe essa abordagem em sua aula, devido ao que foi ministrado no primeiro momento da pesquisa, a intervenção síncrona pelo *Google Meet* sobre o conceito de elemento químico. Foi possível confirmar isto no terceiro momento, quando foi realizado a entrevista com o grupo, que veremos na sessão 6.3.

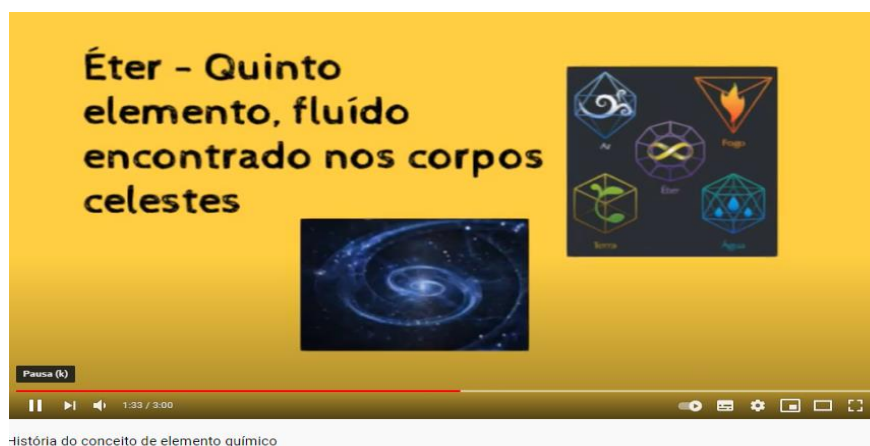
Outros signos presentes neste momento da ministração da aula foram os signos do tipo símbolo (Figura 14 e Figura 15). O grupo mostrou imagens que simbolizam os quatro elementos, fogo, ar, terra e água, proposto pelo filósofo Empédocles.

Figura 13 - Os quatro elementos - signo do tipo símbolo



Fonte: Imagem do vídeo ministrado pelo grupo de alunos

Figura 14 - Simbologia dos primeiros elementos - signo do tipo símbolo



Fonte: Imagem do vídeo ministrado pelo grupo de alunos

Posteriormente na exposição do vídeo, o grupo apresentou alguns questionamentos quanto a importância de se abordar a história dos elementos químicos, como por exemplo como se chegou ao conceito que conhecemos hoje. Isso aponta para a importância em compreender que a Ciência não surgiu do nada e que a partir da construção histórica conseguimos dar significado ao conceito estabelecido no dia de hoje. Partindo da premissa de que quando conhecemos a história de um determinado conceito não há necessidade de decorá-lo, conseguimos assim compreendê-lo, pois há sentido e há significado. O grupo deu continuidade em sua

intervenção trazendo o conceito de elemento químico, definindo como "o conjunto de átomos que possuem o mesmo número atômico" e como representação foi colocado um signo do tipo símbolo (Figura 16), este representando o elemento químico carbono, foi possível observar que a representação por meio do signo se fez necessária para um entendimento macroscópico do conceito, por se tratar de um conteúdo abstrato. O grupo fez uso de diversos tipos de signos para uma melhor visualização e compreensão do que foi abordado.

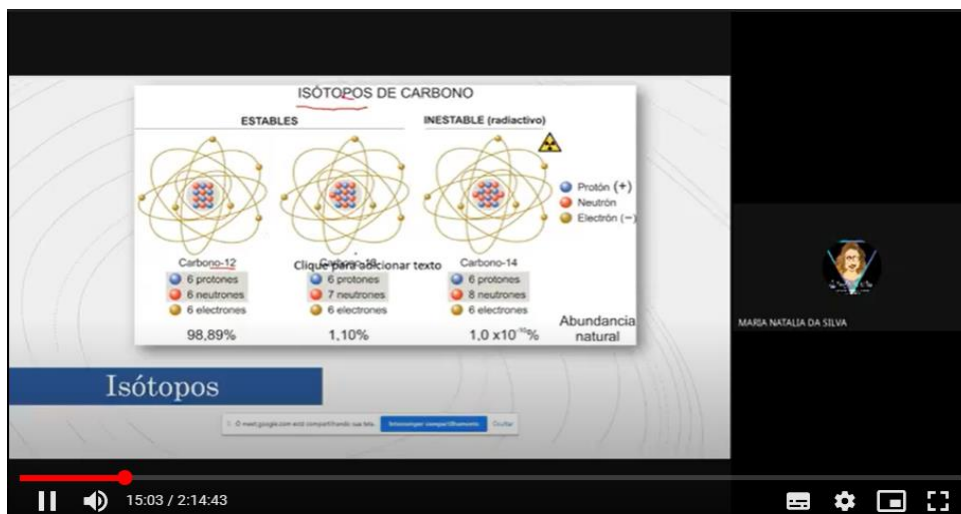
Figura 15 - Representação do elemento químico carbono - signo do tipo símbolo

The screenshot shows a video player interface. On the left, a blue box contains the text "Conceito de Elemento Químico". In the center, a yellow box displays the element Carbon (C) with its atomic number 6 and atomic mass 12.01. Below this, a text box explains that a chemical element is a set of atoms with the same atomic number. It further defines the atomic number (Z) as the number of protons in the nucleus, which differentiates elements. The video player controls at the bottom show a progress bar at 12:01 / 2:14:43.

Fonte: Imagem do vídeo ministrado pelo grupo de alunos

Além do conceito de elemento químico, o grupo apresenta os isótopos do elemento químico carbono que usaram como base para aula (Figura 16), signos do tipo ícone de acordo com Pierce. Foi mostrado a representação do átomo pelo modelo atômico de Rutherford. O grupo também indica que foi optado por esta representação apenas para o entendimento que existem diferenças entre os isótopos, mas deixaram claro que Rutherford não chegou a trabalhar com os nêutrons e que o desenho se trata de uma adaptação apenas com o intuito de mostrar as diferenças entre os isótopos.

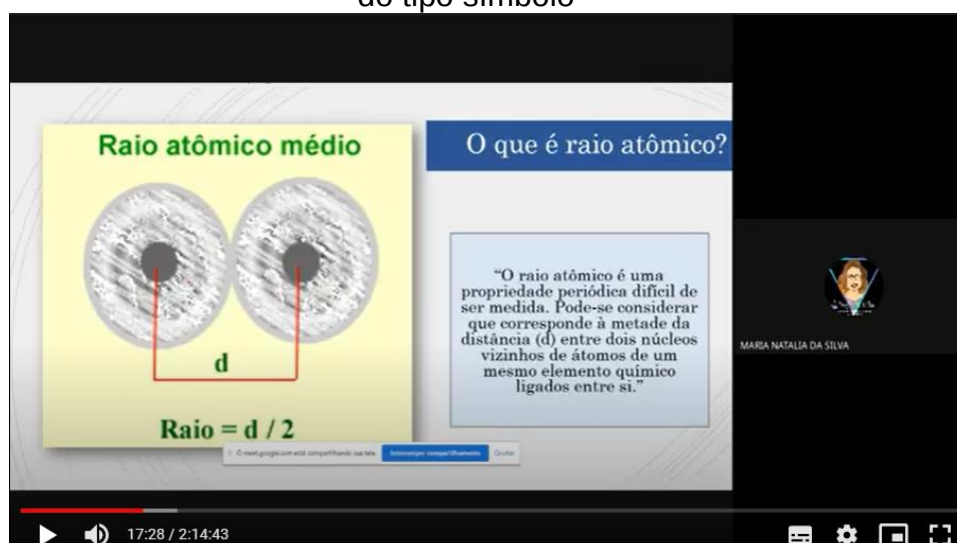
Figura 16 - Representação do modelo atômico de Rutheford - signo do tipo ícone



Fonte: Imagem do vídeo ministrado pelo grupo de alunos

No segundo momento da ministração da aula, o grupo apresentou as propriedades periódicas, relacionando-as com os elementos químicos, aprofundando apenas nas propriedades de raio atômico, eletronegatividade e eletropositividade. A representação do raio atômico é caracterizado pelo signo do tipo símbolo, por haver uma convenção sobre o seu significado, partilhado na sociedade científica, indicando que ele pode ser medido a partir de dois átomos iguais, como pode ser observado na figura 17, formando um elemento químico. O grupo traz que a definição do raio se dar pela metade da distância entre dois núcleos de mesmo elemento e para trazer este conceito o grupo utilizou o signo do tipo símbolo para uma melhor visualização.

Figura 17 - Representação do raio atômico de um elemento químico - signo do tipo símbolo



Fonte: Imagem do vídeo ministrado pelo grupo de alunos

A propriedade eletronegatividade foi abordada pelo grupo e segundo foi dito na intervenção, alguns elementos químicos têm uma certa tendência a serem eletronegativos. Nesta parte, identificamos que o signo classificado é do tipo índice, de acordo com Pierce. É possível visualizar a partir do signo a propriedade de eletronegatividade, em que os átomos tendem a atrair os elétrons para si, em que a propriedade de eletronegatividade cresce da esquerda para a direita como indica a seta. Na tabela periódica é possível fazer esta observação (Figura 18) como também na fala dos participantes que veremos adiante. Eles utilizaram a imagem da Figura 18 para fazer uma comparação da eletronegatividade de todos os elementos químicos, utilizando uma seta que se configura como signo do tipo índice. A seta se caracteriza como signo do tipo índice porque está indicando na tabela periódica, que a propriedade de eletronegatividade está crescendo da esquerda para a direita, logo, o signo se qualifica como índice, como pode ser observado na Figura 18.

Figura 18 - Tabela periódica – signo do tipo índice

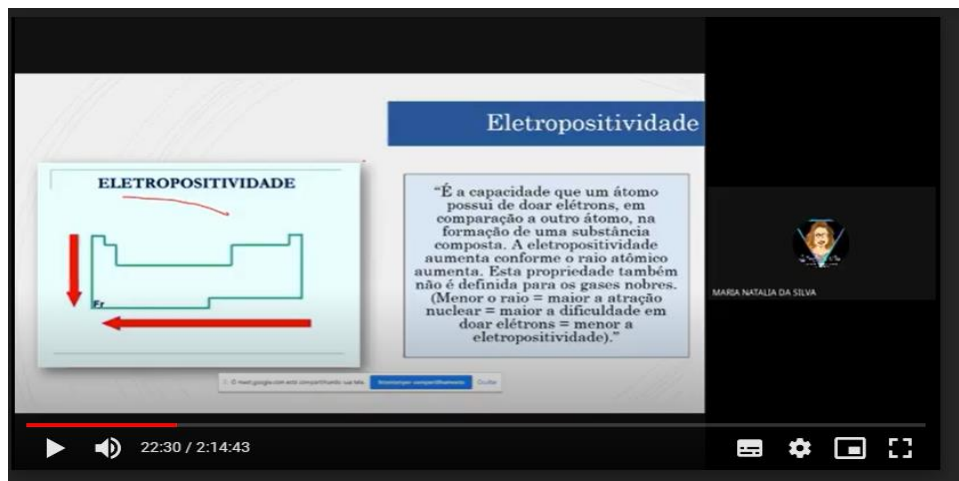


Fonte: Imagem do vídeo ministrado pelo grupo de alunos

A eletropositividade também é abordada a partir da mediação de um signo do tipo índice, como pode ser observado na Figura 19, para uma melhor visualização para onde cresce a eletropositividade. A seta se caracteriza como signo do tipo índice, pois a seta neste contexto está indicando na tabela periódica (Figura 19) que a propriedade eletropositividade cresce da direita para a esquerda e isto só é possível devido ao significado associado a seta como signo do tipo índice, nesse contexto

usado na tabela periódica. Logo, se observa que a eletropositividade acontece de forma contrária a eletronegatividade.

Figura 19 - Representação da tabela periódica - signo do tipo índice

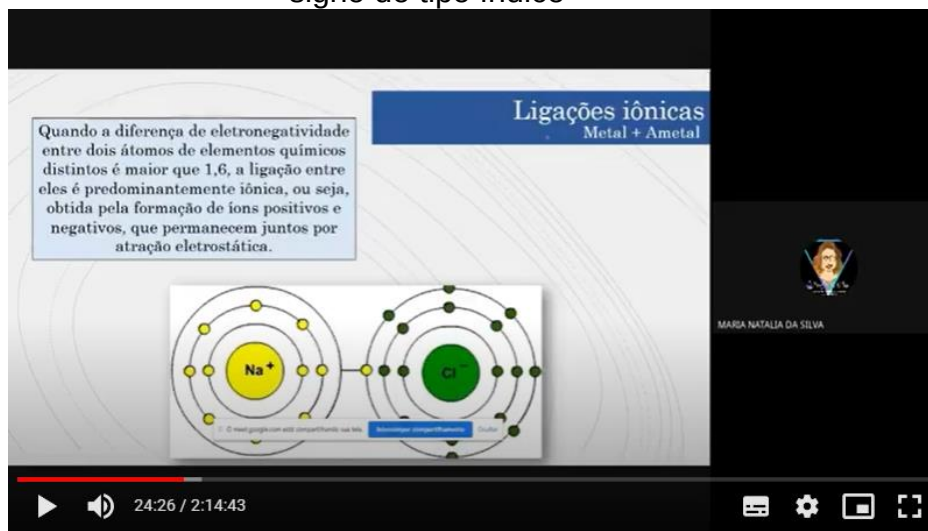


Fonte: Imagem do vídeo ministrado pelo grupo de alunos

Outra abordagem do grupo se deu a partir das ligações químicas. Eles relataram que as propriedades não são possíveis de serem observadas de forma individual, mas sim, a partir da interação entre os átomos a partir das ligações iônicas, covalentes ou metálicas.

O primeiro tipo de ligação abordado pelo grupo foi a ligação iônica, como podemos ver na Figura 20. Eles relataram que este tipo de ligação ocorre entre um átomo que precisa perder elétrons e outro que precisa ganhar elétrons. Ou seja, um átomo com tendência a ser eletronegativo e outro a ser positivo. A característica desse tipo de ligação é a junção de um elemento metal com um não metal. Os tipos de signo utilizados para esta abordagem foram símbolo e índice. O símbolo foi utilizado para representar os átomos de sódio e cloro. Já o signo índice foi usado indicando que o átomo em amarelo tem tendência a perder elétrons e o átomo em verde tem tendência a ganhar elétrons (Figura 20).

Figura 20 - Representação do raio dos elementos químicos sódio e cloro - signo do tipo índice



Fonte: Imagem do vídeo ministrado pelo grupo de alunos

O segundo tipo de ligação abordado pelo grupo foi a ligação covalente. Eles apresentaram que neste tipo de ligação acontece a interação com elementos de eletronegatividade alta, ou seja, os átomos envolvidos neste tipo de ligação tendem a atrair os elétrons para si. O exemplo trazido pelo grupo foi utilizando um signo do tipo índice (Figura 21), em que o círculo envolvendo os dois elétrons, tanto o azul quanto o vermelho, indicam que os átomos estão compartilhando os elétrons, caracterizando uma ligação covalente. Outra observação trazida pelo grupo foi que esse tipo de ligação acontece com elementos ametais e ametais ou com hidrogênio e ametal.

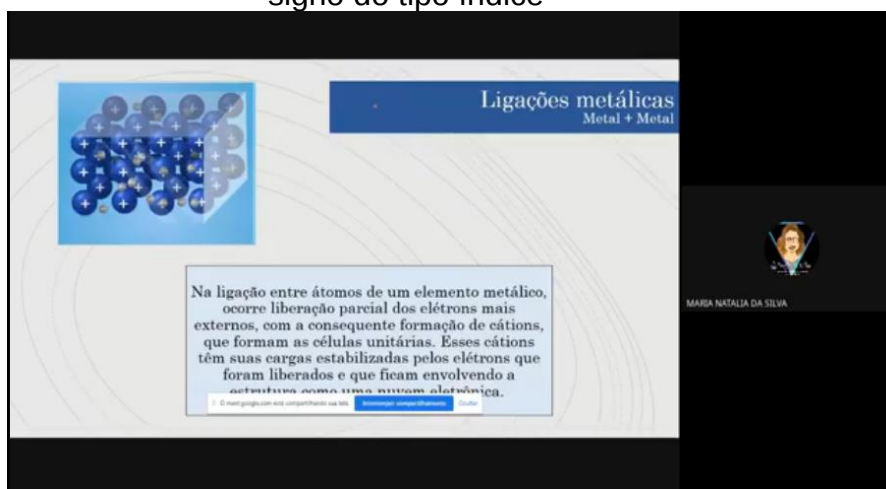
Figura 21 - Representação do compartilhamento de elétrons de dois átomos de cloro - signo do tipo índice



Fonte: Imagem do vídeo ministrado pelo grupo de alunos

O terceiro e último tipo de ligação abordado pelo grupo na intervenção, foi a ligação metálica. Segundo o grupo, este tipo de ligação ocorre com a interação de elementos químicos muito eletropositivos. Neste tipo de ligação, os dois átomos tendem a perder elétrons, sendo sua principal característica a junção de elementos metal com metal. Este tipo de ligação é conhecido como mar de elétrons, e o tipo de signo se caracteriza como signo do tipo índice (Figura 22), pois está indicando a interação entre elementos químicos eletropositivos.

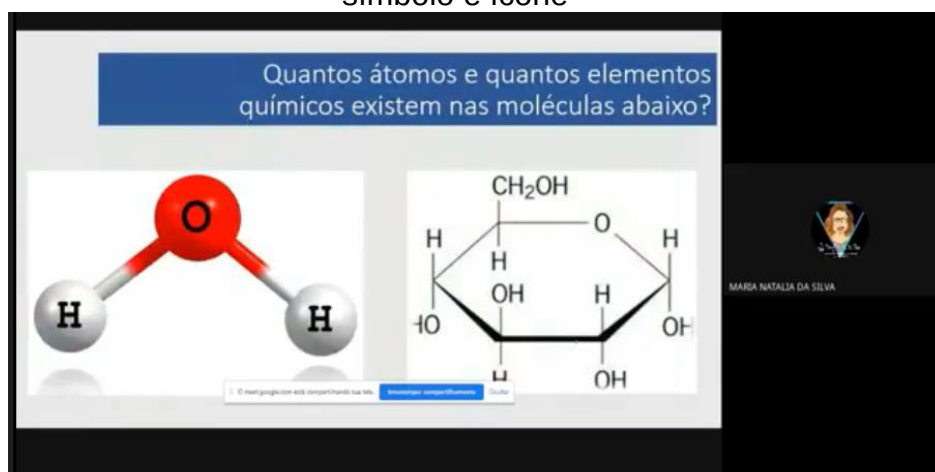
Figura 22 - Representação da nuvem eletrônica formada por ligações metálicas - signo do tipo índice



Fonte: Imagem do vídeo ministrado pelo grupo de alunos

Para fechar esse momento da aula, o grupo apresentou uma classificação dos elementos químicos, de acordo com suas propriedades, os caracterizando, como metais, semi-metais e não-metais. Além disso apresentaram uma questão para os alunos identificarem quantos átomos e quantos tipos de elementos químicos existiam nas moléculas apresentadas (Figura 23), a partir do signo classificado como tipo símbolo e ícone de acordo com Pierce. Percebemos que a intenção desse teste foi deixar claro para os alunos a diferença entre o que é um átomo e o que é um elemento químico. Neste momento, notamos a utilização dos signos do tipo símbolo e ícone para mediar o processo, como apresentamos na Figura 23.

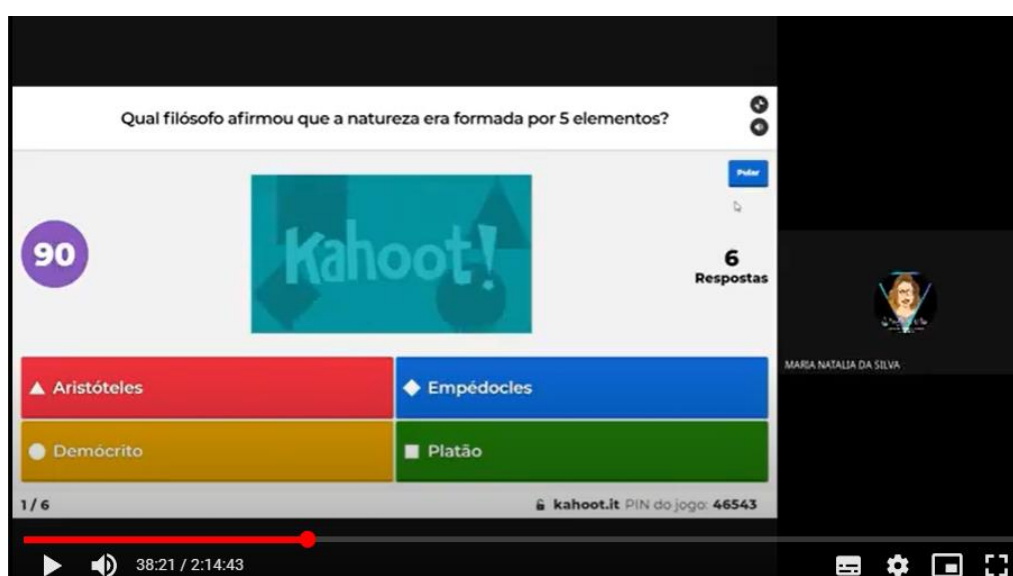
Figura 23 - Representação de Lewis de duas moléculas - signo do tipo símbolo e ícone



Fonte: Imagem do vídeo ministrado pelo grupo de alunos

Para fechar a aula, o grupo apresentou o jogo Kahoot, uma plataforma *online* de perguntas e respostas. O conteúdo abordado foi elemento químico. O grupo elaborou 6 perguntas sobre todo conteúdo que foi abordado na aula. A dinâmica do jogo deu-se da seguinte maneira: foi enviado um link, pelo grupo, aos estudantes que estavam presentes na aula, dando acesso ao jogo. Cada participante se identificava na plataforma e quando as perguntas eram lançadas na tela, os participantes marcavam sua preferência nas alternativas na plataforma (Figura 24) e ao pular para pergunta seguinte, o jogo fornecia um resultado parcial, em formato de ranking de quem estava com mais acertos e erros nas questões.

Figura 24 - Jogo Kahoot



Fonte: Imagem do vídeo ministrado pelo grupo de alunos

4.2 CATALOGAÇÃO DAS ATIVIDADES ELABORADAS PELOS PARTICIPANTES NO AMBIENTE VIRTUAL DO *GOOGLE CLASSROOM*

Nesta sessão apresentaremos a catalogação das atividades elaboradas pelos participantes no ambiente virtual do *Google Classroom*, a partir da escolha de textos, vídeos e demais recursos didáticos pelos alunos, além da identificação de signos presentes em tais atividades. No Quadro 1, expusemos todo ambiente virtual criado por eles, que foi dividido em 7 módulos, em que cada módulo foi abordado um conteúdo e também foi disponibilizado um material de apoio de escolha do grupo, estes sendo diversificados entre artigos científicos, jogos didáticos, sites, vídeos e filmes.

Quadro 1 – Organização do ambiente virtual produzido pelos estudantes no *Google Classroom*.

Módulos	Conteúdo abordado	Material de apoio sugeridos para as atividades
Módulo 1	Surgimento do conceito elemento químico e da tabela periódica	_____
24/11/2020 Atividade síncrona	Exposição e discussão sobre o conceito de elemento químico e a formação da tabela periódica ao longo da história. Atividade avaliativa para ser entregue na data 27/11 – Construção de uma linha do tempo.	_____
27/11/2020 Atividade assíncrona	Construção de uma linha do tempo sobre o desenvolvimento conceitual dos elementos químicos, bem como também da construção da tabela periódica; será necessário destacar em sua linha do tempo, o filósofo/cientista, o período de	Artigos – Alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos, Mario Tolentino e Romeu C. Rocha-Filho. OKI, M. C. M. O conceito de elemento: da Antiguidade à modernidade, Química Nova na Escola, n. 16, nov. 2002.

	tempo, e suas principais ideias acerca desta ciência;	
Módulo 2	Principais propriedades dos elementos da tabela periódica	_____
01/12/2020 Atividade assíncrona	Levantamento de textos em eventos científicos sobre a temática propriedades periódicas. Construção de um mapa conceitual a partir do referencial escolhido.	Site: https://www.ig.unesp.br/#!/eveq/anais-atualizados/ https://eventos.congresse.me/condequi/anais
04/12/2020 Atividade síncrona	Introdução aos conceitos das propriedades periódicas.	Vídeo: https://classroom.google.com/u/2/w/MTY3MTA1NTcxMjc2/t/all
Módulo 3	Discussão sobre os elementos dos Blocos “s” e “p”.	_____
08/12/2020 Atividade síncrona	Introdução aos conceitos sobre os elementos do bloco “s”.	_____
11/12/2020 Atividade síncrona	Introdução aos conceitos sobre os elementos do bloco “p”. Atividade avaliativa sobre os elementos dos blocos “s” e “p”. Data de entrega do formulário, 15/12.	Questionário avaliativo, sobre as introduções aos conceitos sobre os elementos dos blocos “s” e “p”. Nesta atividade, você poderá utilizar dos materiais de apoio que estão contidos em nossa pasta do Google Drive, nos módulos 3 e 4. Além, das nossas discussões nas aulas síncronas.

		https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdENGUa-vetWC6tOG74x3Z83T4QaE2-ZhnkE44EB3In3IDpwA/viewform
Módulo 4	Entrega de atividade e revisão a partir do aplicativo (Gartic).	_____
15/12/2020 Atividade síncrona	Discutir as questões do formulário com os discentes.	_____
18/12/2020 Atividade síncrona	Momento de revisão. Aplicação de jogo didático, utilizando o aplicativo Gartic como ferramenta. Será abordado os conteúdos referentes aos blocos “s” e “p”.	Site do jogo: https://gartic.io/3112IL
Módulo 5	Discussão sobre os elementos do Bloco “d”	_____
22/12/2020 Atividade assíncrona	Resolução do estudo de caso: Rompimento da barragem de Brumadinho.	Sites: http://www.innac.org.br/brumadinho-e-os-metais-pesados/ https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2019/01/30/interna_gerais,1026007/saiba-quais-sao-as-impurezas-da-lama-de-brumadinho-e-os-riscos-a-saude.shtml
25/12/2020	25 DE DEZEMBRO (NATAL) – NÃO HAVERÁ ENCONTRO	

29/12/2020 Atividade síncrona	Aula expositiva e dialogada sobre os elementos do bloco “d”.	_____
Módulo 6	Discussão sobre os elementos do Bloco “f”	_____
05/01/2021 Atividade assíncrona	Construção de um jogo didático com os metais de transição interna (bloco “f”)	Artigos: Lopes. A.; Jogo de Uno e Bingo para o ensino da Tabela periódica dos elementos químicos, XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017. Romano, C. G.; Carvalho, A. L.; Mattano, I. D.; Chaves, M. R. M.; Antoniassi, B. Perfil Químico: Um Jogo para o Ensino da Tabela Periódica; Rev. Virtual Quim., 2017, 9 (3), no prelo. Data de publicação na Web: 12 de junho de 2017.
08/01/2021 Atividade síncrona	Iniciar com as orientações e dúvidas sobre a elaboração do jogo, em seguida, partiremos da seguinte pergunta: O que são terras raras?	_____
Módulo 7	Evolução da ciência: surgimento de novos elementos químicos /	_____

	Pesquisa sobre os novos elementos químicos	
12/01/2021 Atividade assíncrona	Assistir o vídeo sobre os novos elementos.	Vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=4ZD_Xy7D_rl&t=3s
15/01/2021 Atividade assíncrona	Alfabetização Científica Sugestão para conhecer um pouco mais sobre ciência. Assistir ao filme de Marie Curie: Radioactive	Filme: Radioactive, disponível na plataforma netflix.

Fonte: Ambiente virtual produzido pelos estudantes, (dezembro, 2020).

O ambiente virtual no *Google Classroom* foi dividido em 7 módulos com atividades síncronas e assíncronas. No primeiro módulo, sendo esse o primeiro momento da aula síncrona ministrada pelos alunos e analisada na presente pesquisa, estes expuseram e discutiram sobre o conceito de elemento químico e a construção da tabela periódica ao longo da história, a partir de uma atividade síncrona pelo *Google Meet*. Nessa atividade planejada, identificamos os 3 tipos de signos como foi exposto no tópico anterior.

Para complementar, foi passado uma atividade assíncrona, tendo por objetivo, a construção de uma linha do tempo sobre o desenvolvimento conceitual dos elementos químicos, bem como também da construção da tabela periódica. Neste momento, foi necessário destacar na linha do tempo o filósofo/cientista, o período de tempo, e suas principais ideias acerca desta Ciência. Foi disponibilizado para esta atividade um material de apoio contendo 2 artigos científicos para auxiliar na elaboração da linha do tempo.

No módulo 2 foi planejado uma atividade síncrona, sendo este, o segundo momento da aula remota ministrada pelos alunos através do *Google meet*, está também analisada na presente pesquisa. Neste momento da aula, foi abordado as principais propriedade dos elementos da tabela periódica e como atividade assíncrona foi passado um levantamento de textos em eventos científicos sobre a temática, propriedades periódicas para a construção de um mapa conceitual, para isto, foi fornecido também dois sites como material de apoio para a construção do mapa.

Já no módulo 3, a partir da proposição de uma atividade síncrona, sendo este o terceiro momento da aula remota ministrado por eles, foi abordado a introdução aos conceitos sobre os elementos do bloco “S” e posteriormente os conceitos sobre os elementos do bloco “P”. Em uma atividade assíncrona foi passado um formulário com questões sobre a introdução dos conceitos sobre os elementos dos blocos “S” e “P”, foi disponibilizado também materiais de apoio que estavam contidos na pasta do Google Drive, este disponibilizado pelo grupo, para livre acesso.

Em seguida no módulo 4, sendo este, o último momento da aula remota ministrada pelos alunos através do *Google meet*, foi proposto uma discussão sobre as questões contidas no formulário do momento assíncrono anterior, este momento ocorreu de forma síncrona, como também foi realizada uma revisão através da aplicação de um jogo didático, utilizando o aplicativo Gartic como ferramenta (Figura 26). O Gartic é um jogo de adivinhação de desenhos *online*, tendo por objetivo de tentar adivinhar o que os demais jogadores estão desenhando e com isso acumular o maior número de pontos a partir dos desenhos acertados e a cada rodada, um dos jogadores é designado a desenhar uma determinada palavra.

Assim, foram abordados os conteúdos referentes aos bloco “S” e “P”. Nesta atividade foi avaliado o processo de compreensão/entendimento e a discussão sobre os conteúdos, sendo eles: Os elementos dos blocos “s” e “p”.

Figura 25 - Jogo Gartic



Fonte: Imagem do jogo Gartic

No Módulo 5, em atividade assíncrona, foi proposto a resolução de um estudo de caso sobre o rompimento da barragem de Brumadinho. Foi disponibilizado no Google Classroom dois sites como material de pesquisa para esta atividade.

O módulo 6 foi reservado apenas para discussão sobre os elementos do Bloco “F”. Em atividade assíncrona, foi proposto a construção de um jogo didático sobre os metais de transição interna (bloco “F”). Como material de apoio, foi disponibilizado artigos, e por fim em atividade assíncrona neste mesmo módulo, iniciou-se as orientações e dúvidas sobre a elaboração do jogo.

Por fim, o módulo 7, foi reservado para trabalhar sobre a evolução da Ciência: surgimento de novos elementos químicos / pesquisa sobre os novos elementos químicos. Foi sugerida uma atividade assíncrona com base em um vídeo sobre os novos elementos e posteriormente a alfabetização científica, como sugestão, para conhecer um pouco mais sobre Ciência. Como material de apoio, o grupo sugeriu o filme de Marie Curie: Radioactive, como também um vídeo na plataforma YouTube sobre a descoberta dos novos elementos químicos.

4.3 CONSTRUÇÃO DE UMA TRAJETÓRIA – TEM

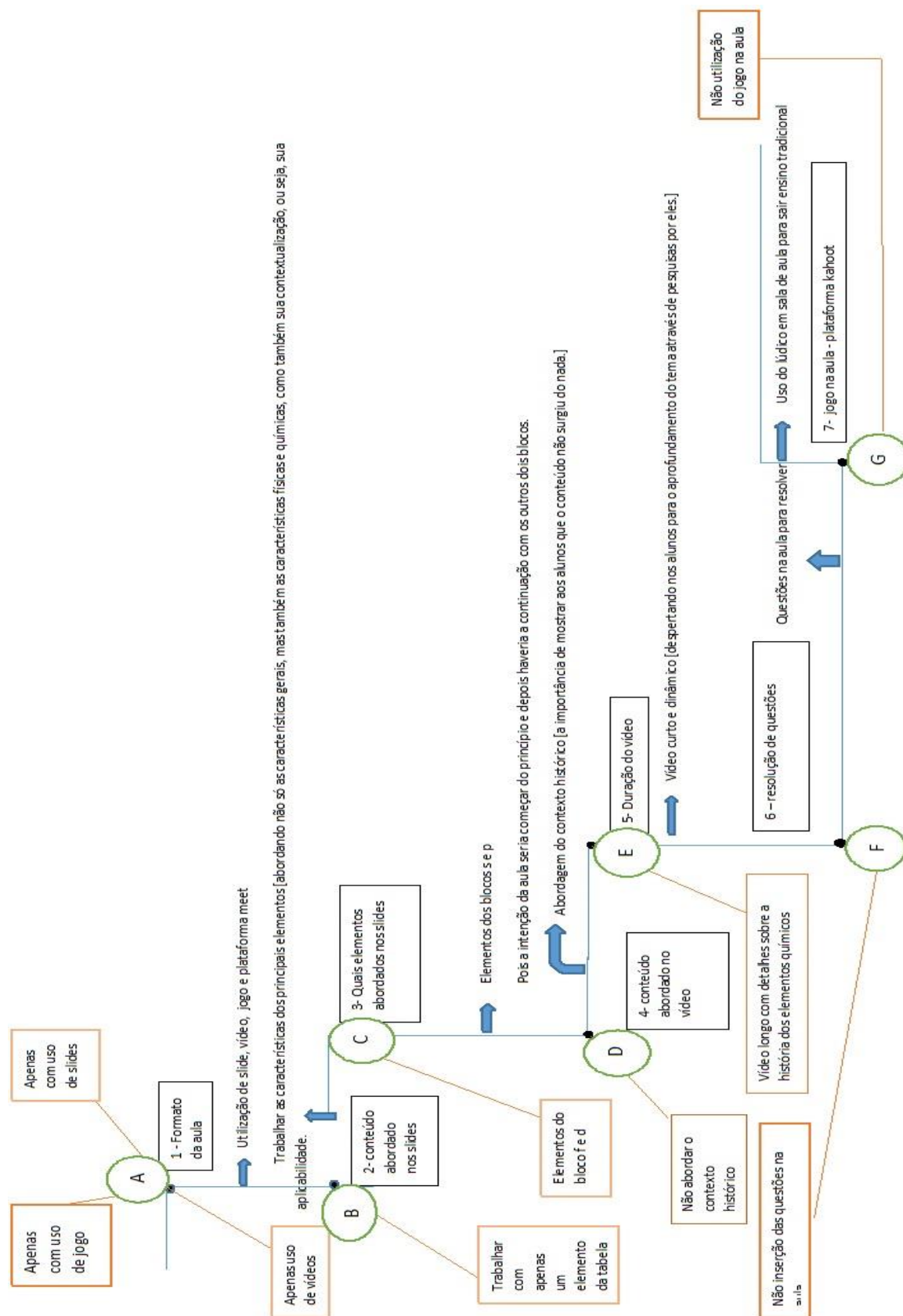
Nesta última etapa da análise dos dados, realizamos uma entrevista semiestruturada (disponível no anexo) com os participantes sobre o processo de elaboração da aula, do momento síncrono que eles ministraram, bem como sobre a elaboração das atividades no ambiente virtual do *Google Classroom*, logo a análise foi feita em cima do momento síncrono, como também do assíncrono no *Google Classroom*. A partir da entrevista, pudemos utilizar o método inspirado no TEM (Modelo de Equifinalidade e Trajetórias), no qual traçamos uma mini trajetória, sendo este, no tempo irreversível, a partir do caminho de mobilização de significados e signos que regularam o processo de escolha de atividades para elaboração da aula. Iremos, nessa sessão, explanar onde identificamos os pontos de bifurcação e a função dos signos em cada momento de tensão, como promotor ou inibidor, no processo de elaboração da aula pelo grupo de alunos.

Para estudar a trajetória de experiência dos alunos, especificamente no que concerne ao processo de construção de significados construídos para a decisão de tomada de determinados caminhos para a elaboração da aula síncrona, como também para a elaboração do ambiente virtual do *Google Classroom*, consideramos esse evento como uma experiência sociocultural (SATO, et al; 2007), cuja centralidade da investigação está no processo de construção de significados da experiência desses estudantes como alunos de graduação e futuros professores da educação básica.

Apresentamos o método que teve como inspiração o TEM na Figura 26, no qual identificamos os caminhos percorridos pelos alunos para a elaboração da aula assíncrona pelo *Google Meet*, e consequentemente os caminhos que foram trilhados da aula síncrona.

-  - Caminhos que não foram seguidos pelos estudantes
-  - Caminho percorrido para elaboração da aula
-  Letras maiúsculas – Pontos de bifurcação

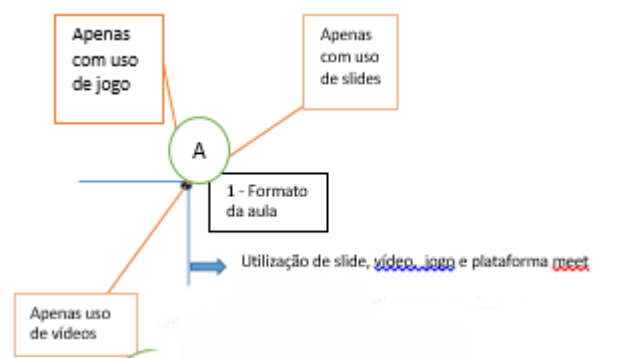
Fluxograma 1 - Construção da trajetória de uma aula assíncrona – TEM



Fonte: Própria

No primeiro momento, observamos a escolha de ferramentas para ministração da aula de forma remota pela plataforma *Google Meet*. O grupo de alunos podia trilhar por 5 caminhos distintos como é possível visualizar a partir do TEM na parte A. A decisão foi pelo caminho 4, no qual deu-se na utilização de vídeo, jogo, slides e explicação pelo *Google Meet*.

Figura 26 - TEM (Parte A)



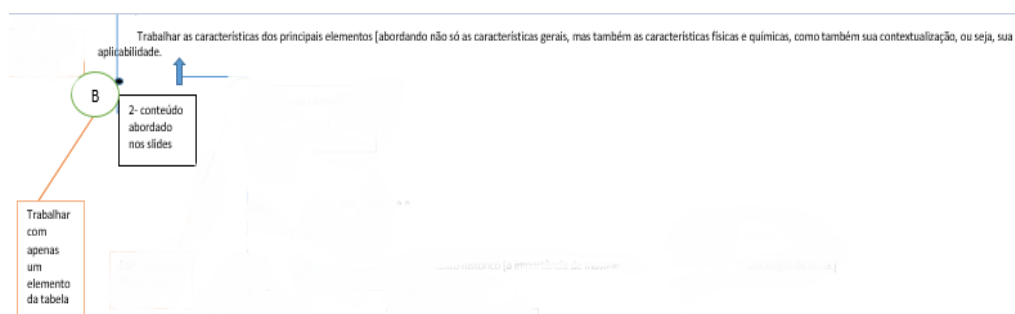
Fonte: própria

Esta escolha aconteceu através de suas próprias experiências como estudantes do ensino básico e também estudantes da graduação. É possível observar a justificativa de tal escolha a partir da fala de um dos estudantes na entrevista:

Aluno 1 – "O que a gente pensou inicialmente é que a gente não queria que a aula ficasse tecnicista, apenas com apresentação de slides. A gente tentou abordar e trazer as tecnologias que estavam em nosso alcance pra aula, por exemplo, o vídeo e o jogo. (...) Produzimos aquele vídeo e nele a gente quis trazer vários recortes, no sentido de vários instrumentos para serem apresentados, ou deixasse a aula mais leve, mais interativa nesse ensino remoto."

Aluno 2 - "Eu não pensei em tirar da internet algum vídeo, não fui pesquisar de jeito nenhum, sei que tem muitos vídeos abordando a história da Química, eu não queria fazer algo que já existia, eu queria entender e direcionar o vídeo naquele momento entendeu? Então eu fiz o vídeo para aquele momento, que foi um momento que eu não poderia perder muito tempo na parte histórica, mas eu não queria deixar a parte histórica fora daquela aula. Então, eu precisava alinhar isto e também não deixar algo chato, um vídeo longo e tentar atrair o máximo possível a atenção dos estudantes, para mostrar que a Ciência não existiu assim do nada, então pensei no vídeo e não pesquisei outra coisa além disso, pra justamente ganhar tempo e ser atrativo para os alunos."

Figura 27 - TEM (Parte B)



Fonte: própria

Os participantes também tiveram que decidir por qual caminho seguir em relação ao que abordar nos slides sobre o conteúdo, como também a decisão por quais elementos químicos seriam abordados na ministração da aula, e de acordo com o TEM, na parte B, (Figura 28) observamos que os estudantes optaram por abordar as características dos principais elementos, não só as características gerais, mas também as características físicas e químicas, como também sua contextualização, ou seja, sua aplicabilidade. É possível observar a tomada de decisão a partir das falas a seguir:

Aluno 2 – "Já na produção dos slides a gente pensou em trabalhar não apenas com um elemento químico, mas sim com suas características, abordando os principais elemento químicos da tabela periódica, porque a gente pensou naquela aula como uma continuação, como se tratava de um curso, aquela aula que ministramos era como se fosse uma continuação do curso, ali já teria os conceitos, trabalhamos 3, acho que foram eletropositividade, eletronegatividade e raio atômico."

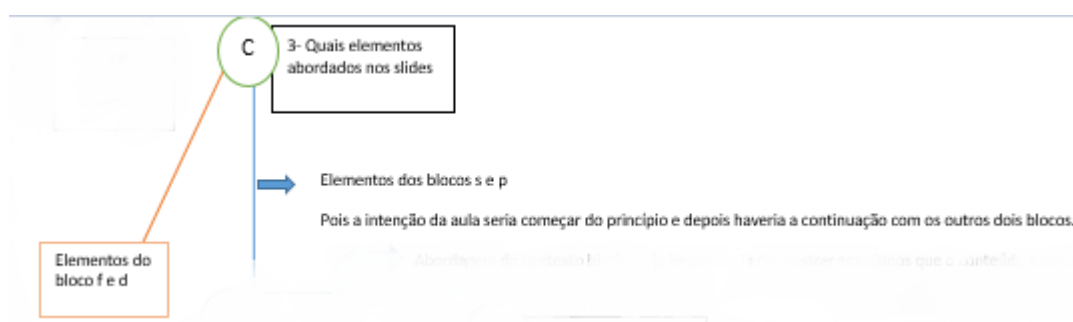
Aluno 3 - "A gente trabalhou por blocos, a gente tentou trazer elementos químicos que representassem algum bloco da tabela periódica, então por isso que a gente trabalhou elementos isoladamente de determinado bloco, exemplo bloco s, vou pegar um elemento x e vou trabalhar ele, e já que ele apresenta características gerais dos outros elementos que participam também desse bloco ficaria mais fácil do que trabalhar todos da tabela periódica. Então separamos os elementos com suas características para ter uma compreensão melhor sobre os outros elementos que também fazem parte desse conjunto."

Sobre a abordagem do conteúdo, os participantes decidiram por trabalhar as características dos principais elementos químicos, como podemos observar na fala do

aluno 2, abordando não só as características gerais, mas também as características físicas e químicas, como também sua contextualização, ou seja, sua aplicabilidade no cotidiano, na intervenção realizada no primeiro momento da coleta de dados, a abordagem realizada foi apenas sobre as propriedades de modo geral, sem aprofundar nas características químicas e físicas, e isto, serviu de signo promotor para os participantes, pois eles quiseram se aprofundar no que já havia sido abordado, contextualizando também com suas aplicabilidades no cotidiano, deixando a aula mais estruturada:

Aluno 2- "A gente pensou em trabalhar não apenas com um elemento, mas sim com as características dos elementos na tabela periódica, os principais, porque a gente pensou naquela aula como uma continuação, como era um curso, aquela aula que ministramos era como se fosse uma continuação do curso, ali já teria os conceitos."

Figura 28 - TEM (Parte C)



Fonte: própria

No momento C do TEM, a escolha foi pelos elementos dos blocos S e P, com a intenção de trazer algo mais específico e detalhado, além da ordem dos conteúdos, prezando pela organização e do sentido que o conteúdo faria aos alunos, sendo estes apresentados de forma sequencial, como podemos observar na fala dos alunos 1 e 2:

Aluno 1- "A gente estava até com uma dúvida do que trabalhar. Se a gente levaria mais pra um lado a nível básico ou nível acadêmico, porque sabemos que no nível básico, não se trabalha a tabela periódica tão aprofundada. A gente não trabalha o bloco s, p, d e f de forma complexa, entendendo todas as propriedades, e de como se relaciona os elementos ali."

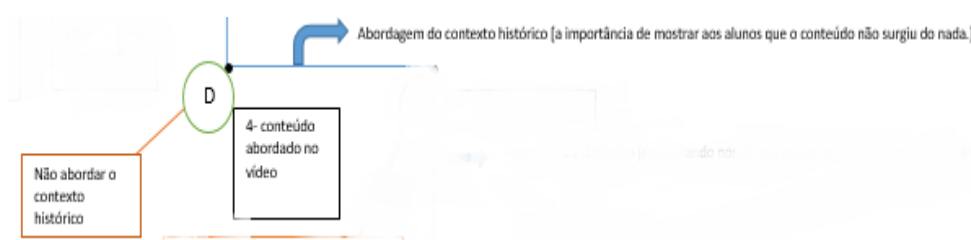
Aluno 2- "A questão das propriedades gerais e a parte microscópica, a parte mais específica dos elementos químicos em blocos. Como o bloco S e bloco P, então

seria a continuação, essa aula seria para o aluno entender a essência dessas características gerais e específicas dos elementos."

Aluno 1- "A gente pensou mais na cronologia e também no tempo, porque queríamos ir do início e à medida que fossemos avançando nos blocos, os alunos compreenderiam o que a gente estava querendo passar, por isso que a gente pensou, vamos começar de maneira introdutória e depois vamos avançando os níveis, pois na sequência didática está por níveis de conhecimento, então ficaria mais compreensível, mais isto não exclui a relação de outros elementos que a gente poderia contribuir na aula, mas nosso objetivo pedagógico foi de começar desde o início da tabela periódica."

No decorrer da entrevista, observou-se que o ensino básico dos alunos foi extremamente tradicional, tanto no que diz respeito ao professor ser o único detentor do conhecimento, como também na escassez quanto ao uso de ferramentas inovadoras em sala de aula. Contudo, eles relataram que na graduação, durante o curso de Licenciatura em Química, foi apresentado um tipo de ensino em que há participação dos estudantes ativamente, não considerando o professor como o único a saber, mas existindo trocas entre professor e estudantes.

Figura 29 -TEM (Parte D)

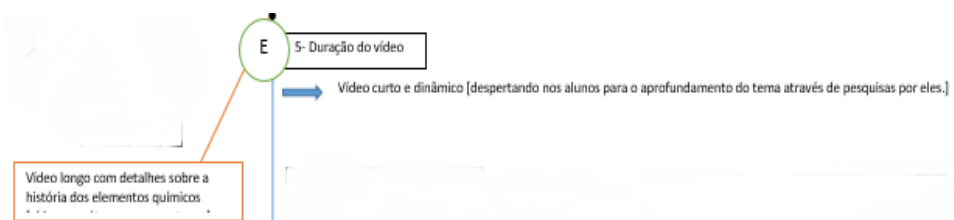


Fonte: própria

A partir disso, o grupo decidiu por abordar um método de ensino mais dinâmico, não havendo apenas a explicação sobre o conteúdo, mas também trocas discursivas. Outro aspecto observado, foi quanto às ferramentas adotadas pelos participantes para ministração da aula remota. Eles adotaram ferramentas inclusivas para um melhor ensino e aprendizagem, como vídeos, jogos e questões para ampla discussão no momento da intervenção. Como podemos observar no TEM, na parte D (Figura 30), também pudemos confirmar esta abordagem de ensino mais dinâmico na entrevista, como relatado pelo aluno 2:

Aluno 2 - "O propósito de fazer a breve animação, foi de aproveitar o tempo que a gente tinha e para não ficar tão cansativo, só com slides e para dar um aparato inicial sobre os elementos químicos e sua evolução."

Figura 30 - TEM (Parte E)



Fonte: própria

Neste ponto do TEM (parte E), também vimos os tipos de ferramentas que os participantes decidiram utilizar na ministração da aula (Figura 31). Eles iniciaram a intervenção com uma animação de todo o contexto histórico sobre os elementos químicos, em um vídeo curto, com o objetivo de trazer o surgimento dos elementos de forma breve e usando ferramentas que ajudasse o processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Além da otimização do tempo, pois o grupo dispôs de 30 minutos para ministração da aula remota, no vídeo podemos observar os tipos de signos do tipo ícone e símbolo como vimos na sessão 5.1. Estes agiram como promotores, por trazer imagens tanto dos filósofos como da simbologia representando os quatro elementos, água, terra, ar e fogo, pode-se visualizar por meio de imagens a historicidade dos elementos químicos. A escolha da ferramenta deu-se pelo fato que os estudantes optaram por abordar a historicidade do conteúdo de maneira resumida, mas que trouxesse significado aos alunos, como podemos observar nas falas a seguir:

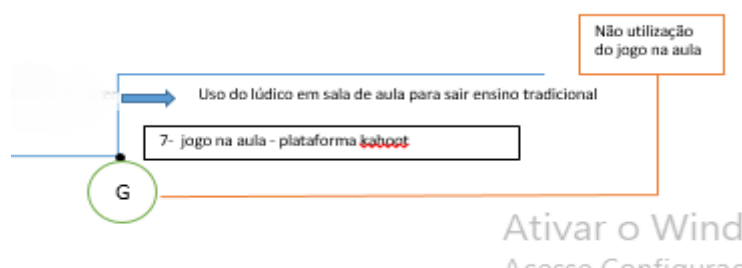
Aluno 2 – "Pra mim, para trazer significação para o aluno, ele precisa saber de onde veio aquele conceito, aí quis trazer algo resumido, temos pouco tempo para abordar os conceitos na aula, aí precisava de um curto tempo que trouxesse conceitos básicos, claro que se o aluno quisesse se aprofundar, caso ele achasse importante o contexto histórico para o entendimento do assunto, então ele poderia se aprofundar, aquele momento foi só um gostinho de quero mais."

Aluno 1 – "Tentamos fazer este vídeo em 2, 3 minutos, onde tentamos mostrar e deixar um gostinho de quero mais, ou ter essa iniciativa de tentar pesquisar algo mais e ter essa autonomia de entender esses conceitos, mas por conta também do

tempo da aula, onde tínhamos uma limitação de tempo no meet, era claro que a gente não poderia aprofundar no vídeo 10, 15 minutos abordando no contexto histórico, tentamos resumir, mas trazendo a importância da contextualização."

Aluno 2 – "E iria ficar chato um vídeo muito extenso, eu particularmente acho chato vídeo com mais de 5 minutos."

Figura 31 - TEM (Parte G)



Fonte: própria

Já em relação a inclusão de ferramentas como o vídeo, o jogo incluído na ministração da aula pelos participantes como observamos na parte G do TEM (Figura 32), teve objetivo de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem e na questão de otimização do tempo para abordar este fragmento do conteúdo de forma eficaz, dinâmica e em um curto período de tempo:

Aluno 2- "Eu não queria fazer algo que já existia, eu queria entender e direcionar o vídeo aquele momento entendeu? Então eu fiz o vídeo para aquele momento, que foi um momento que eu não poderia perder muito tempo na parte histórica, mas eu não queria deixar a parte histórica fora daquela aula, então eu precisava alinhar isto e também não deixar algo chato, um vídeo longo e tentar atrair o máximo possível a atenção dos estudantes, para mostrar que a Ciência não existiu assim do nada, então pensei no vídeo e não pesquisei outra coisa além disso, pra justamente ganhar tempo e ser atrativo para os alunos."

Outro fato importante sobre a utilização do vídeo na aula, foi em relação ao abordar a história como parte introdutória do conteúdo. Os participantes decidiram por utilizar o vídeo para abordar o contexto histórico dos elementos, por acharem essencial essa abordagem antes de iniciar os conceitos:

Aluno 3 – "Então, no meu caso, no meu Ensino Médio, não tinha muito disso, de tratar sobre o contexto histórico, do envolvimento das coisas, era mais aquela forma de transmitir o conhecimento já pronto, a informação já pronta, sem muitos detalhes."

Aluno 1 – "Não tive uma contextualização, foi muito direto, não falava sobre as características dos elementos, só das propriedades gerais da tabela periódica, mas não explicava a contextualização do elemento químico em si, não trabalhou sobre a história também."

Os participantes relataram que é fundamental esta abordagem e que em seus ensinos básicos não tiveram a oportunidade de estudar a história sobre os elementos químicos. Além da influência que tiveram para abordar esse tópico em sua aula, a partir do primeiro momento da coleta de dados, onde foi abordado uma apresentação sobre a historicidade dos elementos químicos, como podemos observar em uma das falas dos participantes na entrevista pelos alunos 1, 2 e 3, podemos definir que estes signos do tipo ícone e símbolo abordado na sessão 5.1, nas figuras 13, 14 e 15, agiram como promotores no desenvolvimento da aula construída pelo grupo de estudantes:

Aluno 1- "Influenciou, acredito que se você não tivesse tratado sobre o contexto histórico, trazido a importância do contexto histórico, acho que se não fosse essa contribuição, a gente não seguiria por este caminho, na minha visão não abordaria e já iria direto para o conceito e nem pensaria em fazer um vídeo, acho que se falaria de forma simplória."

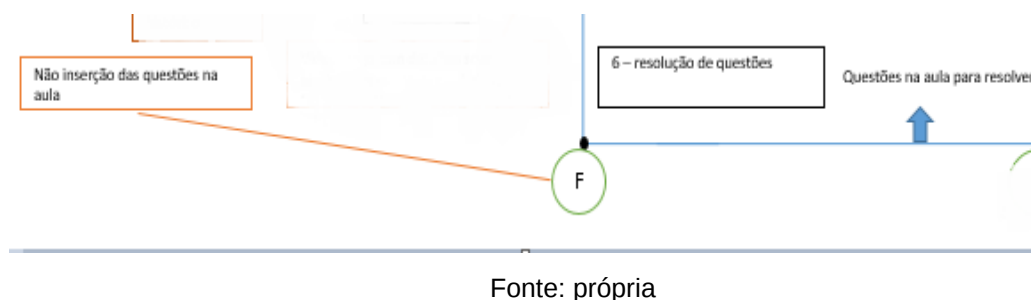
Aluno 2 - "O ensino hoje eu vejo que era bem mecanizado, era só você saber o conceito e depois aplicar o conceito resolvendo questões, não tinha a ênfase que a gente hoje trabalha em relação ao contexto histórico, entendesse. Pra mim hoje é fundamental trabalhar o conceito histórico dos conceitos, trabalhar o conceito histórico nas aulas."

Aluno 3 - "Então, no meu caso, no meu Ensino Médio, não tinha muito disso, de tratar sobre o contexto histórico, do envolvimento das coisas, era mais aquela forma de transmitir o conhecimento já pronto, a informação já pronta, sem muitos detalhes."

Quanto ao tempo do vídeo, foi explícito que os participantes prezavam por vídeos curtos, dinâmico e que chamasse a atenção dos estudantes, como pudemos confirmar na fala de um dos participantes a seguir:

Aluno 2 - "O propósito de fazer a breve animação, foi de aproveitar o tempo que a gente tinha e pra não ficar tão cansativo, só com slides e pra dar um aparato inicial sobre os elementos químicos e sua evolução. (...) E iria ficar chato um vídeo muito extenso, eu particularmente acho chato vídeo com mais de 5 minutos."

Figura 32 - TEM (Parte F)



Outro momento da aula, em que pudemos ver por meio do TEM (Figura 33), foi quanto a trajetória que eles decidiram percorrer quanto ao colocar resolução de questões ou não na parte F. Eles decidiram por incluir estas questões, como forma de avaliar se eles estavam prestando atenção na aula, e sanar possíveis dúvidas sobre o conteúdo anteriormente abordado reafirmamos isto na entrevista como veremos nas falas dos alunos 2 e 3:

Aluno 2 - "A intencionalidade de trazer essa questão no final, eu pensei em eles visualizarem o que falei, pois eu tinha falado anteriormente, eu já tinha dito, mas eu queria que eles visualizassem e raciocinassem diante dessas imagens."

Aluna 3 - "A gente trouxe esse exercício para enfatizar a diferença entre o que é um átomo e do que é um elemento. (...) A gente ainda trouxe um exercício que era pra fixar que existe uma diferença de átomo e elemento, que os dois não são iguais."

O último ponto de bifurcação que observamos na linha do tempo no TEM, parte G (Figura 32), foi quanto a escolha de colocar ou não um jogo didático na intervenção. Os participantes decidiram por colocar o jogo Kahoot, como apresentado na sessão anterior.

Os participantes optaram por colocar seis perguntas na plataforma e liberar o tempo de 1 minuto para responder cada uma delas. Percebeu-se no decorrer da partida que este tempo era longo, visto que é uma disputa para quem responde correto e rápido e por se tratarem de questões curtas, o tempo de fato foi longo.

A intenção de incluir este tipo de ferramenta na aula foi de trazer algo diferente e que chamasse a atenção dos estudantes, contribuindo no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, proporcionar um momento descontraído com os estudantes com o lúdico. Pudemos confirmar esta intenção nas falas dos alunos 1 e 3. A intenção do lúdico deu certo, pois movimentou a aula, trazendo um momento de

descontração, além do processo de aprendizagem, logo este agiu como promotor neste momento da aula:

Aluno 1 - "A gente queria sair do tradicional, não é porque apresentar um jogo que a gente vai estar sendo o professor com metodologia ativa 100%, mas a gente queria utilizar do lúdico para que o aluno pudesse compreender e transpor aquele conhecimento que a gente tinha dado teoricamente."

Aluno 3 - "Quando a gente foi fazer o desenvolvimento da aula, pensamos em trazer este jogo pelo fato de conhecer, ter achado legal, um jogo que realmente você consegue se engajar ali, prestar atenção, e a gente conheceu nesse mesmo período do ensino remoto, que muitos professores da graduação trouxeram vários tipos de metodologias, e uma delas foi essa plataforma kahoot."

Aluno 1 - "É uma plataforma em formato de quiz, que a gente monta com as perguntas que a gente quer, podendo ser de qualquer área, e montamos com o conteúdo de elementos químicos, geramos aquelas alternativas."

Aluno 2 - "Essa plataforma é muito boa, tem os rankings, o desempenho do aluno, da pra acompanhar bastante isso, é bem legal."

Como falamos anteriormente, este método trata-se de uma ferramenta teórica metodológica em que usamos para realizar o mapeamento de trajetórias do grupo de participante que construíram essa aula remota para a disciplina de Metodologia do Ensino de Química 3, em que foram vivenciados momentos para a elaboração por um determinado período. Acompanhamos desde a primeira reunião do grupo para discussão de como seria elaborada está aula até a sua ministração, que foi realizada pelo *Google Meet*, em que os participantes colocaram em prática tudo que foi discutido e planejado nas reuniões. Um dos objetivos de trazer essa construção da linha do tempo de como eles planejaram toda a aula foi a compreensão do processo dinâmico da tomada de decisão até chegar ao objetivo proposto.

Pudemos descobrir, a partir deste método, como os participantes tomaram decisões e chegaram a determinadas escolhas pela avaliação de diferentes pontos de bifurcação como mostrado no TEM (Figura 27), além de identificar como os signos agiram para a escolha dos caminhos percorridos com a devida justificativa como podemos ver no Quadro 2. Os participantes puderam chegar a pontos de bifurcação e atingiram um ponto comum temporário na linha do tempo, sendo este o ponto de equifinalidade e a todo momento pudemos observar que os participantes se utilizaram de sistemas abertos para chegar nesses pontos de equifinalidade. Segundo Valsiner

e Sato (2006) sistema aberto é quando um sujeito interage dinamicamente ou até mesmo troca informações com o ambiente.

Quadro 2 – Relação do momento TEM com a função exercida pelo signo

Momento TEM	Signo	Função	Justificativa
Formato da aula – momento A.	Utilização de slide, vídeo, jogo e plataforma meet.	Promotor	Esta escolha aconteceu através de suas próprias experiências como estudantes do ensino básico e também estudantes da graduação.
Conteúdo abordado nos slides – momento B.	Trabalhar as características dos principais elementos (características gerais, características físicas e químicas e sua contextualização).	Promotor	Os estudantes quiseram se aprofundar no conteúdo que já havia sido abordado pela pesquisadora no primeiro momento, contextualizando também com suas aplicabilidades no cotidiano, deixando a aula mais estruturada.
Quais elementos químicos abordados nos slides – momento C.	Elementos dos blocos s e p.	Promotor	Os estudantes tiveram a intenção de trazer algo mais específico e detalhado, além da ordem dos conteúdos, prezando pela organização e do sentido que o conteúdo faria aos alunos, sendo estes apresentados de forma sequencial.

Conteúdo abordado no vídeo – momento D.	Abordagem do contexto histórico.	Promotor	O grupo de estudantes decidiram abordar um método de ensino mais dinâmico, não havendo apenas a explicação sobre o conteúdo, mas também trocas discursivas. Outro aspecto observado, foi quanto às ferramentas adotadas pelos participantes para ministração da aula remota. Eles adotaram ferramentas inclusivas para melhores ensino e aprendizagem
Duração do vídeo – momento E.	Vídeo curto e dinâmico.	Promotor	A escolha da ferramenta deu-se pelo fato que os estudantes optaram por abordar a historicidade do conteúdo de maneira resumida, mas que trouxesse significado aos alunos em sala de aula.
Resolução das questões – momento F.	Questões na aula para resolver.	Promotor	Eles decidiram por incluir estas questões, como forma de avaliar se estavam prestando atenção na aula, e sanar possíveis dúvidas sobre o conteúdo anteriormente abordado.

Jogo na aula plataforma Karrot – momento G.	Uso do lúdico em sala de aula para sair ensino tradicional.	Promotor	A intenção de incluir este tipo de ferramenta na aula foi de trazer algo diferente e que chamasse a atenção dos alunos, contribuindo no processo de ensino e aprendizagem.
---	---	----------	---

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo se propôs a investigar como estudantes de um curso de Licenciatura em Química mobilizaram conhecimentos para elaboração de uma aula remota sobre o conceito de elemento químico a partir do papel mediador e regulador dos signos, sendo estes símbolo, ícone e índice, em que eles foram usados para construção de significados sobre o conteúdo de elemento químico. O estudo teve por objetivo verificar, sob o ponto de vista da Psicologia Cultural Semiótica, o processo de mobilização de significados sobre o conceito de elemento químico por meio da mediação e regulação de signos para elaboração de uma aula em um ambiente virtual.

A partir dos dados analisados, conseguimos identificar signos que agiram tanto como mediadores, como reguladores para a construção da aula remota, e estes foram utilizados para construção de significados sobre o conteúdo de elemento químico. A todo momento da aula estes signos emergiram, sendo eles classificados de acordo com Pierce, como ícone, índice e símbolo.

Foi possível destacar que os participantes manusearam com mais frequência signos mediadores, e trouxemos esse episódio como exemplo: no primeiro momento da aula ministrada pelos estudantes, quando eles abordaram sobre a historicidade dos elementos químicos, teve influência da aula que ministrada pela pesquisadora no primeiro momento da coleta de dados, além disto, os três tipos de signos foram relacionados com o processo de significação para a elaboração do ambiente virtual.

Em outra perspectiva, a presente pesquisa abre questionamentos para futuros estudos, ao questionar em como seria caso os alunos não tivessem tido essa intervenção da pesquisadora, por quais caminhos estes alunos iriam percorrer para elaboração da aula, como também, quais signos estariam presentes nesta aula elaborada por eles. A partir destes questionamentos pode-se fazer uma comparação com os resultados dessa presente pesquisa, tendo por foco analisar métodos de ensino em química na graduação.

Conclui-se assim que o presente trabalho alcançou os objetivos traçados, ao se analisar pelo ponto de vista da Psicologia Cultural Semiótica o processo de mobilização de significados sobre o conceito de elemento químico através da mediação e regulação de signos para elaboração de uma aula remota.

REFERÊNCIAS

ATKINS, P.W.; JONES, L. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5ª ed. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2012.

BERBAUM, L.C.M.; MALDANER, O.A. **Estratégias de ensino do conteúdo tabela periódica e sua relação com a aprendizagem conceitual em aulas de química**. Anais... XVII Jornada de extensão, Unijuí, 2016.

CLEOPHAS, M. G.; SOARES, M. H. F. B. **Didatização lúdica no ensino de química/ciências: teorias de aprendizagem e outras interfaces**. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

GODOY, C. de; MESQUITA, N. A. S. **Identificando relações de ensino e aprendizagem do livro didático ao vestibular: as propriedades periódicas como foco investigativo**. In: Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (EDUQUI). Salvador/BA, 2012.

MATTOS, EL. **A mediação semiótica da “responsabilidade”**: um estudo sobre a construção de valores na transição para a vida adulta. Psicologia USP. volume 27 | número 2 | 178-188, 2016.

MEDEIROS, M, A. **Avaliação do conhecimento sobre periodicidade química em uma turma de química geral do ensino a distância**. Quim. Nova, Vol. 36, No. 3, 474-479, 2013.

MEDEIROS, M, A; MATOS, R. V. **Avaliação do conhecimento sobre periodicidade química, em uma turma de química geral**. In: Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisas em Educação nas Ciências (ENPEC). Florianópolis/SC, 2009.

NEVES, L.S; FARIAS, R.F. **História Da Química: um livro texto para a graduação**, 2 ed. Campinas, SP: editora Átomo, 2011.

NEVES, L. S. das; NUÑEZ, I. B; RAMALHO, B. L; SILVEIRA, G. C. L. da; DINIZ, A. L. P. **O conhecimento pedagógico do conteúdo: lei e tabela periódica. Uma reflexão para a formação do licenciado em química**. In: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 1, nº. 2. São Paulo/SP, 2001.

NÖTH, W. **Panorama da Semiótica**. De Platão a Peirce. São Paulo: Annablume, 1995. Acesso em 30/12/19 10:54 https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=ebmfMsl5TFUC&oi=fnd&pg=PA15&ots=OavN9NEWwt&sig=UYI76NxWLB5R9jf5BYOkmu08AtM&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.

OKI, M. C. M. **O conceito de elemento**: da Antiguidade à modernidade, Química Nova na Escola, n. 16, nov. 2002.

PALLATIERI, M; GRANDO, R. C. **A importância da videogravação enquanto instrumento de registro para o professor do pensamento matemático de crianças pequenas**. Horizontes, São Francisco, v. 21, n. 2, p. 21-29, jul./dez. 2010.

PRODANOV, C.C. FREITAS, E.C. **Metodologia do Trabalho Científico**: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

PEIRCE, C. S. **Classificação dos signos**. In: PEIRCE, C. S. Semiótica e filosofia. São Paulo: Cultrix, EdUSP, 1975, p. 93-114.

PEIRCE, C. S. **Semiótica**. Trad. José Teixeira Coelho Neto. 4ed. São Paulo: Perspectiva, 2008.

PORTZ, L.G; EICHLER, M.L. **Uso de jogos digitais no ensino de Química**: um Super Trunfo sobre a tabela periódica. Anais... 33º EDEQ , 2013.

POWELL, A.; FRANCISCO, J.; MAHER, C. **Uma abordagem à Análise de Dados de Vídeo para investigar o desenvolvimento de ideias e raciocínios matemáticos de estudantes**. Tradução de Antônio Olímpio Junior. Boletim de Educação Matemática - BOLEMA. Rio Claro, n. 21, 2004.

ROCHA, F.B.; ROCHA, D.P.; MONÇÃO, N.; NETO, R.P.B.; COSTA, J.G.C.; FARIAS, K.M.; LIMA, B.V.; SANTANA, A.M. AbaQuim - **Um Jogo Educativo para Auxílio na Aprendizagem de Distribuição Eletrônica Química**, Anais .. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ) 2008.

SATO, T. (2011). **Minding Money**: how understanding of value is culturally promoted. Integrated Psychology Behavior. 45:116-131

SILVA, A.S.P. **A Queixa Escolar Na Dinâmica Do Self Educacional De Adolescentes Em Acompanhamento Psicológico**, Dissertação apresentada ao Programa de PósGraduação em Psicologia da Universidade Federal da Bahia, 2016.

SILVA, E.K.S.; LIMA, J.P.F.; FERREIRA, M.L. “**DESCOBRINDO OS ELEMENTOS QUÍMICOS**”: jogo lúdico proporcionando uma aprendizagem significativa sobre a tabela periódica. Revista de pesquisa interdisciplinar. v.1, 2016.

SILVA, J.R.R.T. **Substância Química**: a história de um devir, 1 ed. – Curitiba, editora Appris, 2017.

TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C.; CHAGAS, A. P. **Alguns aspectos históricos da classificação periódica dos elementos químicos**. Química Nova, v. 20, p. 103-117, 1997. ISSN 01004042.

VALÉRIO, T. A. M.; LYRA, M. C. D. P. **A construção cultural de significados sobre adoção**: um processo semiótico. Psicologia & Sociedade., n. 3, v. 26, p. 716-725, 2014.

VALÉRIO, T.A.M. **Planejando uma aula de música**: processos imaginativos em ação. Recife, 2019.

VALSINER, J. **The Guided Mind**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1998.

VALSINER, J. **Constructing the vanish present between the future and the past**. Infancia y Aprendizaje, 34(2), 141-150, 2009.

VALSINER, J.; CABELL, K. **Self-Making through synthesis**: Extending dialogical self theory. In H. J. M. Hermans & T. Gieser (Eds.), Handbook of the Dialogical Self (pp. 82-97). NY: Cambridge University Press, 2012.

VALSINER, J. **Fundamentos da psicologia cultural**: Mundos da mente, mundos da vida Porto Alegre: Artmed. 2012.

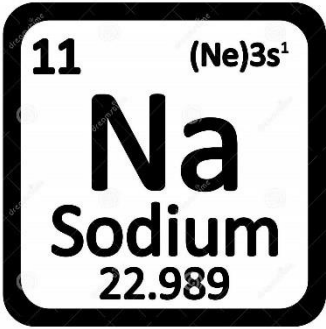
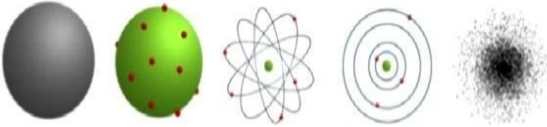
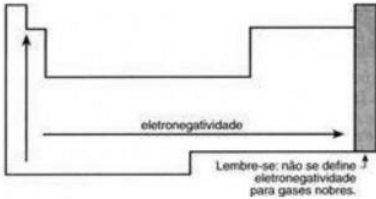
VYGOTSKY, L.; **A formação social da mente**: O desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores. 2.Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1988.

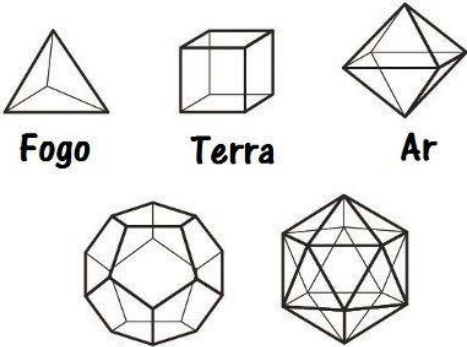
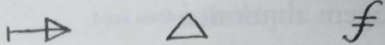
ZITTOUN, T.; VALSINER, J.; VEDELER, D.; SALGADO, J.; GONÇALVES, M.; FERRING, D. **Melodies of living**: Developmental science of human life course. Cambridge: Cambridge University Press, 2011.

ZITTOUN, T.; BRINKMANN, S. **'Learning as meaning making'**. In: N SEEL (ed.), Encyclopedia of the Sciences of Learning. Springer Science, Business Media B.V., pp. 1809- 1811, 2012.

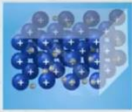
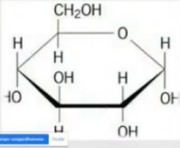
WARTHA, E.J.; REZENDE, D.B. **Os níveis de representação no ensino de química e as categorias da semiótica de Peirce**, Investigações em Ensino de Ciências – V16(2), pp. 275-290, 2011.

APÊNDICE A – FIGURAS

Tipos de signos	Classificação do Signo
	SÍMBOLO
	ÍCONE
	SÍMBOLO
Eletronegatividade 	ÍNDICE

 <i>Diagrama representativo das quatro "qualidades" elementares e dos quatro "elementos" de Aristóteles</i>	SÌMBOLO
 Fogo Terra Ar Água Ar	SÌMBOLO
 <i>Símbolos alquímicos para alguns elementos metálicos. Da esquerda para a direita: ouro, prata, ferro, cobre e mercúrio.</i>	SÌMBOLO
 <i>Símbolos para algumas operações alquímicas. Da esquerda para a direita: putrefação, aquecimento (levar ao fogo) e filtração. Perceba-se que o símbolo D é ainda hoje utilizado com o mesmo significado</i>	SÌMBOLO

Éter - Quinto elemento, fluído encontrado nos corpos celestes  história do conceito de elemento químico	SÌMBOLO																
Conceito de Elemento Químico Um elemento químico é o conjunto de átomos que possuem o mesmo número atômico. O número atômico, simbolizado pela letra "Z", é, na verdade, a quantidade de prótons que o átomo possui em seu núcleo. Assim, cada elemento é diferenciado pela quantidade de prótons que seus átomos possuem. Exemplo: Carbono (C) <table><tr><th>Propriedade</th><th>Valor</th></tr><tr><td>Número atômico</td><td>6</td></tr><tr><td>Simbolo</td><td>C</td></tr><tr><td>Nome do elemento</td><td>Carbono</td></tr><tr><td>Massa atômica</td><td>12,01</td></tr></table>	Propriedade	Valor	Número atômico	6	Simbolo	C	Nome do elemento	Carbono	Massa atômica	12,01	SÌMBOLO						
Propriedade	Valor																
Número atômico	6																
Simbolo	C																
Nome do elemento	Carbono																
Massa atômica	12,01																
ISÓTOPOS DE CARBONO <table><tr><th>Isótopo</th><th>Estabilidade</th><th>Composição Nuclear</th><th>Abundância Natural</th></tr><tr><td>Carbono-12</td><td>Estável</td><td>6 prótons, 6 nêutrons</td><td>98,89%</td></tr><tr><td>Carbono-13</td><td>Estável</td><td>6 prótons, 7 nêutrons</td><td>1,10%</td></tr><tr><td>Carbono-14</td><td>Instável (radioativo)</td><td>6 prótons, 8 nêutrons</td><td>1,0 x 10⁻¹²%</td></tr></table> Isótopos	Isótopo	Estabilidade	Composição Nuclear	Abundância Natural	Carbono-12	Estável	6 prótons, 6 nêutrons	98,89%	Carbono-13	Estável	6 prótons, 7 nêutrons	1,10%	Carbono-14	Instável (radioativo)	6 prótons, 8 nêutrons	1,0 x 10 ⁻¹² %	ÌCONE
Isótopo	Estabilidade	Composição Nuclear	Abundância Natural														
Carbono-12	Estável	6 prótons, 6 nêutrons	98,89%														
Carbono-13	Estável	6 prótons, 7 nêutrons	1,10%														
Carbono-14	Instável (radioativo)	6 prótons, 8 nêutrons	1,0 x 10 ⁻¹² %														
Raio atômico médio O que é raio atômico? "O raio atômico é uma propriedade periódica difícil de ser medida. Pode-se considerar que corresponde à metade da distância (d) entre dois núcleos vizinhos de átomos de um mesmo elemento químico ligados entre si." $Raio = d / 2$	ÌCONE																

 Ligações metálicas Metal + Metal Na ligação entre átomos de um elemento metálico, ocorre liberação parcial dos elétrons mais externos, com a consequente formação de cátions, que formam as células unitárias. Esses cátions têm suas cargas estabilizadas pelos elétrons que foram liberados e que ficam envolvendo a  MARIA NATÁLIA DA SILVA	ÍNDICE
Quantos átomos e quantos elementos químicos existem nas moléculas abaixo?    MARIA NATÁLIA DA SILVA	SÍMBOLO

APÊNDICE B – PLANO DE AULA

Conteúdo	Periodicidade das propriedades dos átomos	
Objetivos específicos	- Identificar as propriedades periódicas dos elementos químicos (raio atômico, energia de ionização, eletro afinidade, eletronegatividade, ponto de fusão e densidade) que serão observados pelas características específicas à esses elementos, onde variam de acordo com sua posição na tabela periódica, ou seja, com o número atômico.	
Atividades	1º momento (2H) - aula expositiva do conteúdo propriedades dos elementos químicos. -	Material utilizado - Notebook - Câmera - Gravador
	2º momento - Entrevista semi-estruturada com objetivo de retomar alguns momentos da intervenção de forma a termos acesso sobre possíveis estratégias dos alunos na “mobilização” de signos durante a produção da intervenção.	

APÊNDICE C – ENTREVISTA

TURNO	PERGUNTAS	RESPOSTAS DOS ESTUDANTES	
1	COMO VOCES ELABORARAM A AULA, PORQUE USARAM O FORMATO EM SLIDES, QUAL FOI O CRITERIO, EM RELAÇÃO AS IMAGENS, EM RELAÇÃO AO QUE VOCES COLOCARAM NOS SLIDES, VCS A PRINCIPIO APRESENTARAM UM VÍDEO CONTANDO A HISTÓRIA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS	NATHALIA - O PROPOSITO DE FAZER A BREVE ANIMAÇÃO, FOI DE APROVEITAR O TEMPO QUE A GENTE TINHA E PRA NÃO FICAR TÃO CASATIVO, SO COM SLIDES E PRA DAR UM APARATO INICIAL SOBRE OS ELEMENTOS QUÍMICOS E SUA EVOLUÇÃO, FIQUEI RESPONSÁVEL PELA ANIMAÇÃO E O RESTANTE DO GRUPO FICOU RESPONSÁVEL PELOS SLIDES, JÁ NA PRODUÇÃO DOS SLIDES A GENTE PENSOU EM TRABALHAR NÃO APENAS COM UM ELEMENTO, MAS SIM COM AS CARACTERÍSTICAS DOS ELEMENTOS NA TABELA PERÍODICA, OS PRINCIPAIS, PORQUE A GENTE PENSOU NAQUELA AULA COMO UMA CONTINUAÇÃO, COMO ERA UM CURSO, AQUELA AULA QUE MINISTRAMOS ERA COMO SE FOSSE UMA CONTINUAÇÃO DO CURSO, ALI JÁ TERIA OS CONCEITOS, TRABALHAMOS 3 ACHO QUE FOI ELETROPOSITIVIDADE.. ELETRONEGATIVIDADE E RAIOS ATOMICOS.	
	PERCEBI QUE A PRINCIPIO VOCE COMEÇOU FALANDO UM POUCO SOBRE AS PROPRIEDADES GERAIS DE CADA E DEPOIS VOCE SE APROFUNDOU NOS ELEMENTOS EM SI, VOCE CITOU OS ISÓTOPOS, GOSTARIA DE SABER O PORQUE DE NÃO FALAR APENAS DAS	WELLINGTON – A GENTE TRABALHOU POR BLOCOS, A GENTE TENTOU TRAZER ELEMENTOS QUÍMICOS QUE REPRESENTASSEM ALGUM BLOCO DA TABELA PERÍODICA ENTÃO POR ISSO QUE A GENTE TRABALHOU ELEMENTOS ISOLADAMENTE DE	

2	PROPRIEDADES NO CONTEXTO GERAL, PORQUE ABORDAR A ESPECIFICIDADE, COMO SE DEU ESSA ESCOLHA, NA ABORDAGEM DA AULA?	DETERMINADO BLOCO, EX BLOCO S, VOU PEGAR UM ELEMENTO X E VOU TRABALHAR ELE, E JÁ QUE ELE APPRESENTAM CARACTERISTICAS GERAIS DOS OUTROS ELEMENTOS QUE PARTICIPAM TAMBÉM DESSE BLOCO FICARIA MAIS FÁCIL DO QUE TRABALHAR TODOS DA TABELA PERÍODICA, ENTÃO A GENTE SEPAROU OS ELEMENTOS COM SUAS CARACTERÍSTICAS, PARA TER UMA COMPREENSÃO MELHOR SOBRE OS OUTROS ELEMENTOS QUE TAMBÉM FAZEM PARTE DESSE CONJUNTO.	
		NATHALIA – ANTERIORMENTE A GENTE FEZ UMA DISCIPLINA ELETIVA, LA NO GOOGLE CLASS, NOS BASEAMOS NOSSA AULA NAQUELA DISCIPLINA E ESSA AULA QUE A GENTE MINISTROU, FOI O INICIO DA DISCIPLINA, ONDE A GENTE PROPOS A TRAZER O CONTEXTO HISTÓRICO DO SURGIMENTO DO CONCEITO DE ELEMENTO QUÍMICO, A QUESTÃO DAS PROPRIEDADES GERAIS E A PARTE MICROSCÓPICA, A PARTE MAIS ESPECÍFICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS EM BLOCOS. COMO BLOCO S, BLOCO P, ENTÃO SERIA A CONTINUAÇÃO, ESSA AULA SERIA PARA O ALUNO ENTENDER A ESSENCIA DESSAS CARACTERISTICAS GERAIS E ESPECIFICAS DOS ELEMENTOS.	

3	OUTRA OBSERVAÇÃO MINHA É QUE NO INÍCIO DA AULA VOCE TROUXE O VIDEO ABORDANDO UM POUCO DA HISTÓRIA, DEPOIS DO VÍDEO VOCE ENTROU COM ALGUMAS PERGUNTAS SOBRE O VÍDEO, E UMA PERGUNTA QUE ME CHAMOU MAIS ATENÇÃO FOI QUANDO VOCE PERGUNTOU AOS ALUNOS, SE ELES ACHAVAM IMPORTANTE ABORDAR A HISTÓRIA DA FORMAÇÃO DOS CONCEITOS, PRA ENTENDER O QUE É O CONCEITO DE FATO, A DEFINIÇÃO. A SUA ABORDAGEM FOI DIFERENTE DA ABORDAGEM DO VÍDEO, VOCE NÃO FALA SOBRE CADA ABORDAGEM DO VÍDEO, O QUE VOCE QUERIA COM ESTA PERGUNTA, VOCE LEVOU EM CONSIDERAÇÃO QUE ERA UMA ELETIVA E QUE OS ALUNOS JÁ TINHAM VISTO O CONCEITO? QUAL A RELAÇÃO DA PERGUNTA COM O VÍDEO, SE É QUE TEVE ALGUMA RELAÇÃO?	NATHALIA – PRA MIM, PRA TRAZER SIGNIFICAÇÃO PARA O ALUNO, ELE PRECISA SABER DE ONDE VEIO AQUELE CONCEITO, AI QUIS TRAZER ALGO RESUMIDO, TEMOS POUCO TEMPO PARA PLANEJAR AS AULAS, AI PRECISAVA DE UM CURTO TEMPO QUE TROUXESSE CONCEITOS BÁSICOS, CLARO SE O ALUNO QUISESSE SE APROFUNDAR, CASO ELE ACHASSE IMPORTANTE O CONTEXTO HISTÓRICO PARA O ENTENDIMENTO DO ASSUNTO, ENTÃO ELE PODERIA SE APROFUNDAR, AQUELE MOMENTO FOI SO UM GOSTINHO DE QUERO MAIS.	
		SABRINA- A GENTE PENSOU NAQUELA PERSPECTIVA DE NÃO CAIR EM MAIS UMA VISÃO DEFORMADA DA CIÊNCIA, A GENTE TRABALHO ISSO, A GENTE VEM TRABALHANDO ISSO, E SABEMOS QUE PEGAR UM CONTEÚDO APENAS POR PEGAR E COMEÇAR A EXPLORAR SEM SABER TODO O CONTEXTO HISTÓRICO, DE ONDE VEIO, COMO PRECISOU SER DESENVOLVIDO, AI A GENTE TROUXE ESSA QUESTÃO DA HISTÓRIA	

		ANTES PRA NÃO CAIR JUSTAMENTE NAQUELA VISÃO DA QUE É A HISTÓRICA NE?QUE O CONHECIMENTO ELE VEM DO NADA, QUE ELE JÁ TA PRONTO, JÁ ESTA FORMADO, PRA NÃO CONTRIBUIR COM ESTE TIPO DE VISÃO ENTENDE?	
		WELLINGTON – TEM ALGO ESPECÍFICO TAMBÉM QUE O ACONTECE, TENTAMOS FAZER ESSE VÍDEO EM 2, 3 MINUTOS, ONDE TENTAMOS MOSTRAR E DEIXAR UM GOSTINHO DE QUERO MAIS, OU TER ESSA INICIATIVA DE TENTAR PESQUISAR ALGO MAIS E TER ESSA AUTONOMIA DE ENTENDER ESSES CONCEITOS, MAS POR CONTA TAMBÉM DO TEMPO DA AULA, ONDE TINHAMOS UMA LIMITAÇÃO DE TEMPO NO GOOGLE MEET, ERA CLARO QUE A GENTE NÃO PODERIA APROFUNDAR NO VÍDEO DE 10, 15 MINUTOS ABORDANDO NO CONTEXTO HISTÓRICO, TENTAMOS RESUMIR, MAS TRAZENDO A IMPORTANCIA DA CONTEXTUALIZAÇÃO.	
		NATHALIA – E IRIA FICAR CHATO UM VÍDEO MUITO EXTENSO, EU PARTICULAMENTE ACHO CHATO VÍDEO MAIS DE 5 MINUTOS	
4	UMA CURIOSIDADE GENTE, JÁ QUE ESTAMOS FALANDO SOBRE COMO FOI ABORDADO O CONCEITO HISTÓRICO DOS ELEMENTOS QUÍMICOS NO ENSINO MÉDIO DE VOCES? E CASO VOCES LECIONEM,	SABRINA – ENTÃO, NO MEU CASO, NO MEU ENSINO MÉDIO, NÃO TINHA MUITO DISSO, DE TRATAR SOBRE O CONTEXTO HISTÓRICO, DO ENVOLVIMENTO DAS COISAS, ERA MAIS AQUELA FORMA DE	

	COMO ABORDARAM CONTEÚDO?	VOÇÊS ESSE	TRANSMITIR O CONHECIMENTO JÁ PRONTO, A INFORMAÇÃO JÁ PRONTA, SEM MUITOS DETALHES.	
			WELLINGTON – NÃO TIVE UMA CONTEXTUALIZAÇÃO, FOI MUITO DIRETO, NÃO FALAVA SOBRE AS CARACTERÍSTICAS DOS ELEMENTOS, SO DAS PROPRIEDADES GERAIS DA TABELA PERÍODICA, MAS NÃO EXPLICAVA A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ELEMENTO QUÍMICO EM SI, NÃO TRABALHOU SOBRE A HISTÓRIA TAMBÉM.	
			SABRINA – ISSO TAMBÉM ERA UMA DAS FÓRMULAS TAYNARA DA GENTE VER OS DEFICITIS QUE TINHA COM RELAÇÃO A ESTA CONTEXTUALIZAÇÃO, QUE A GENTE JÁ VEM VENDO DESDE O ENSINO FUNDAMENTAL, DA ESCOLA E TUDO MAIS, ESSA QUESTÃO DE TRAZER MESMO DE FORMA BREVE, O CONTEXTO HISTÓRICO, AQUILO QUE A GENTE TAVA TE FALANDO ANTES, DA GENTE MINIMIZAR O MÁXIMO POSSÍVEL SOBRE AS VISÕES DEFORMADAS DA CIENCIA, PRA GENTE NÃO ALIMENTAR ISSO O QUE A GENTE VER NA ESCOLA, NÃO ALIMENTAR NO FUTURO, A GENTE COMO NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DOCENTE, A GENTE ESTUDA SOBRE ISSO NE, ENTÃO NADA MAIS DO QUE A GENTE COLOCAR EM PRÁTICA O QUE A GENTE ESTUDA COM NOSSOS PROFESSORES.	

5	E PRA FINALIZAR ESSE BLOCO DE PERGUNTAS SOBRE COMO VOCES PLANEJARAM O INICIO DA AULA DE VOCES, PELO FATO DE EU TER ABORDADO O CONTEXTO HISTÓRICO DOS ELEMENTO QUÍMICOS NA MINHA INTERVENÇÃO INFLUENCIOU VOCES A TRAZER NA AULA DE VOCES, OU INDEPENDETE DE EU TRAZER OU NÃO VOCES IRIAM TRAZER, ACHAM IMPORTANTE TER ESSA ABORDAGEM HISTÓRICA?	WELLINGTON – INFLUENCIOU, ACREDITO QUE SE VOCE NÃO TIVESSE TRATADO SOBRE O CONTEXTO HISTORICO, TRAZIDO A IMPORTANCIA DO CONTEXTO HISTÓRICO E A PARTE DA DISCIPLINA TAMBÉM DE JOÃO TENÓRIO, QUE SEMPRE NAS SUAS METODOLOGIAS ELE TRAZ ESSA QUESTÃO DE CONTEXTUALIZAR, ACHO QUE SE NÃO FOSSE A CONTRIBUIÇÃO DE VOCES DOIS A GENTE NÃO SEGUIRIA POR ESTE CAMINHO, NA MINHA VISÃO NÃO ABORDARIA E JÁ IRIA DIRETO PARA O CONCEITO E NEM PENSARIA EM FAZER UM VÍDEO, ACHO QUE SE FALARIA DE FORMA SIMPLORIA OU EM 2 MINUTOS POR EXEMPLO E NÃO PENSARIA EM NENHUMA PRODUÇÃO.	
	E OS OUTROS?	NATHALIA – EU ACHO QUE TRARIA PORQUE EU GOSTO MUITO, HOJE VOCE PERGUNTANDO SOBRE SE A GENTE TEVE ESSA CONTEXTUALIZAÇÃO NA ESCOLA, EU ESTUDEI EM UM COLÉGIO PARTICULAR COMO BOLSISTA E ELES FOCAVAM MUITO EM VESTIBULAR, ENTÃO O ENSINO HOJE EU VEJO QUE ERA BEM MECANIZADO, ERA SÓ VOCE SABER O CONCEITO E DEPOIS APLICAR O CONCEITO RESOLVENDO QUESTÕES, NÃO TINHA A ENFASE QUE A GENTE HOJE TRABALHA EM RELAÇÃO AO CONTEXTO HISTÓRICO, ENTENDESSE. PRA MIM,	

		HOJE É FUNDAMENTAL TRABALHAR O CONCEITO HISTÓRICO DOS CONCEITOS, TRABALHAR O CONTEXTO HISTÓRICO NAS AULAS, EU TRARIA, HOJE EU GOSTO MUITO DE HISTÓRIA, ANTES EU ODIAVA PORQUE NÃO ENTENDIA, ACHAVA DESNECESSÁRIO, MAS AGORA EU GOSTO MUITO PORQUE ENTENDO A IMPORTANCIA, CLARO QUE SUA AULA INFLUENCIOU BASTANTE A NOSSA AULA, VIMOS ISSO E PODEMOS TRAZER OUTRAS COISAS TAMBÉM DIFERENTES, MAS HOJE EU FAÇO AULAS PENSANDO NO CONTEXTO HISTÓRICO, PORQUE PRA MIM TRÁS SIGNIFICADO E QUERO QUE O ALUNO TAMBÉM SIGNIFIQUE E ENTENDA ESSA IMPORTANCIA.	
6	APÓS O VÍDEO E A DISCURSSÃO DAS PERGUNTAS, VOCES TRAZEM NA AULA A ABORDAGEM DOS CONCEITOS DAS PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS, E TRAZEM UM ELEMENTO EM ESPECIFICO, O ELEMENTO CARBONO, ONDE TRAZEM TAMBÉM SEUS ISOTOPOS, E O MODELO PLANETARIO REPRESENTANDO-O TEVE ALGUM CRITÉRIO DE ESCOLHA PRA ESSE ELEMENTO? O PORQUE DE TRAZER SEUS ISOTOPOS? OU NÃO TEVE CRITERIO? E PEGARAM O MAIS FÁCIL?	SABRINA – TALVEZ TENHA SIDO PORQUE O CARBONO É UM ELEMENTO QUE A GENTE UTILIZA SEMPRE NE, A GENTE TA SEMPRE FAMILIARIZADO COM O CARBONO, ENTÃO QUE ASSIM, COM RELAÇÃO AOS OUTROS ELEMENTOS, TEM A QUESTÃO DELE SER O MAIS PADRÃO EM RELAÇÃO AOS OUTROS DA TABELA PERÍODICA, AI A RELAÇÃO DA ESCOLHA FOI MAIS POR ESTE SENTINDO MESMO, FACILIDADE E TUDO MAIS.	
		WELLINGTON - EU ACHO TAMBÉM QUE ESSA INFORMAÇÃO SOBRE OS ISOTOPOS, SE EU NÃO ESTOU ENGANADO, É EM	

		RELAÇÃO TAMBÉM POR A GENTE ESTA PAGANDO A DISCIPLINA DE QUÍMICA NUCLEAR, A GENTE PERCEBEU QUE UM ELEMENTO QUÍMICO, COMO A GENTE TROUXE TAMBÉM A CARACTERISTICA DESSE ELEMENTO, DE MASSA, A GENTE QUIS MOSTRAR TAMBÉM QUE A MASSA E O NÚMERO ATOMICO DESSE ELEMENTO ELE É UMA MÉDIA DE TODOS OS SEUS ISOTOPOS, ENTÃO A GENTE TROUXE ESSA IDEIA PRA MOSTRAR TAMBÉM QUE A GENTE TROUXE O ELEMENTO QUIMICO, A REPRESENTAÇÃO DELE MAIS TAMBÉM TROUXE A CARACTERISTICA DELE, COMO OS ISOTOPOS, QUE FORAM CARBONO 12, CARBONO 14 E ASSIM POR DIANTE.	
		NATHALIA – PRA MOSTRAR TAMBÉM QUE O ELEMENTO QUIMICO É CARACTERIZADO PELA QUANTIDADE DE PROTONS PRESENTE NELE, PORQUE ASSIM AS VEZES AS PESSOAS CONFUNDEM NE, ELEMENTO QUIMICO COM SUBSTANCIA, AI A GENTE QUIS DISTINGUIR ISSO.	
7	INCLUSIVE AO TERMINO DO JOGO, PERCEBI QUE VOCE FEZ UM COMENTARIO DIZENDO .[EU QUIS DEIXAR BEM CLARO O QUE UM ELEMENTO QUIMICO, O QUE É UM ATOMO] VOCE FOI BEM ESPECIFICA, QUIS DEIXAR OS ALUNOS CIENTE DA DIFERENÇA, PRA NÃO HAVER NENHUMA CONFUSÃO	NATHALIA - EXATAMENTE!	

	EM RELAÇÃO A ISTO, CERTO?		
8	VOCES TROUXERAM OS CONCEITOS GERAIS DE CADA PROPRIEDADE, NATHALIA FALOU UM POUCO DOS CONCEITOS GERAIS, DEPOIS ELA FALOU DE COMO AS PROPRIEDADES INTERFEREM NAS LIGAÇÕES QUIMICAS DE FORMA MICROSCOPICA, E AI DEU OS EXEMPLOS: LIGAÇÃO IONICA [AMETAL COM METAL], LIGAÇÕES COVALENTE E DEPOIS AS LIGAÇÕES METALICAS. NESSE CASO GOSTARIA DE SABER DE VOCES, ACHARAM IMPORTANTE NÃO TRAZER APENAS OS CONCEITOS GERAIS E SIM OS CONCEITOS MAIS ESPECIFICOS PARA UMA MELHOR COMPREENSÃO DOS ALUNOS?	WELLINGTON – É PORQUE ALÉM DA IDEIA DO CONCEITO QUE A GENTE TENTOU TRAZER NO INICIO, A GENTE TROUXE TAMBÉM AS PROPRIEDADES, BEM COMO JOAO TINHA FALADO NAS AULAS ANTERIORES QUE PRA GENTE ENTENDER AS PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS A GENTE TINHA QUE OLHAR AS PROPRIEDADES A PARTIR DE UMA LIGAÇÃO QUÍMICA, ENTÃO SE UMA LIGAÇÃO COVALENTE TEM A IDEIA DE COMPARTILHAMENTO DE ELETRONS, A IONICA, E A ASSIM VAI TEM ESSAS CARACTERISTICAS.. ENTÃO PRA GENTE ENTENDER UM ELEMENTO, A GENTE DEVERIA OLHAR ELE EM RELAÇÃO AO OUTRO AO QUAL ELE TA LIGADO, ENTÃO SE UM ELEMENTO TEM TENDENCIA A PERDER ELETRONS POR EXEMPLO, OS ELEMENTOS DO BLOCO S, ENTÃO VAI TER OUTRO ELEMENTO QUE TEM TENDECIA A RECEBER ESSE ELETRON, ENTÃO A GENTE TENTOU MOSTRAR ESSAS PROPRIEDADES DESSES ELEMENTO A PARTIR DE UMA LIGAÇÃO QUIMICA	
		SABRINA – É PORQUE ASSIM, A QUESTÃO DE TRAZER AS PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS QUIMICOS, TEM MUITO A VER COM A QUESTÃO DA ELETRONEGATIVIDADE EM SIM, PORQUE ASSIM A PROPRIEDADE	

		ELETRONEGATIVIDADE É MUITO AMPLA, VOCE CONSEGUE COMPREENDER MUITOS CONCEITOS A PARTIR DELA, E TAMBÉM A QUESTÃO DAS LIGAÇÕES QUÍMICAS VOCE CONSEGUE DECIFRAR MUITO BEM TRAZENDO A ELETRONEGATIVIDADE EM SI, A PARTIR DAS LIGAÇÕES QUÍMICAS E A PARTIR DA ELETRONEGATIVIDADE FICA BEM MAIS FÁCIL DE VOCE CONSEGUIR COMPREENDER ESSAS CARACTERÍSTICAS DO ELEMENTO.	
		NATHALIA – EU CONCORDO, SO QUERIA ACRESCENTAR, QUE O QUE A GENTE PENSOU NA IDEIA INICIAL NE, NÃO SEI SE A GENTE CONSEGUIU PASSAR ISSO NA AULA, A AGENTE PENSOU QUE PRA EXPLICAR AS CARACTERÍSTICAS, ESSAS PROPRIEDADES DOS ELEMENTOS, ELES NÃO ESTÃO SÓ, NÃO DÁ PRA DIZER.. AQUELE ELEMENTO TEM UMA ELETRONEGATIVIDADE, ELE TEM UM NÚMERO DE ELETROEGATIVIDADE, PORQUE ELE COMPARADO COM OUTRO ELEMENTO, AI ELE CONSEGUE MEDIR, ENTENDEU?	
		SABRINA – A PROPRIEDADE SE MANIFESTA NUM MOMENTO..	
		NATHALIA – ATRAVES DA INTERAÇÃO, PRA VOCE EXPLICAR UMA PROPRIEDADE, POR EXEMPLO.. O RÁIO, PRA VOCE MEDIR O RÁIO , VOCE NÃO MEDE SO DO ELEMENTO, VOCE MEDI	

		ATRAVES DA INTERAÇÃO DE UM ELEMENTO ENTRE ELES MESMO, VOCE NÃO CONSEGUE, POR ISSO QUE A GENTE EXPLICOU A LIGAÇÃO, AS LIGAÇÕES QUIMICAS, PORQUE POR EXEMPLO.. AI VOCE VAI MEDIR O RAO ATOMICO DO HIDROGENIO, AI VAI TER UM HIDROGENIO LIGADO A OUTRO HIDROGENIO, O RAO DE UM LIGADO ATÉ O RAO DO OUTRO DIVIDIDO PELA METADE É O RAO ATOMICO DAQUELE ELEMENTO, ENTÃO É A INTERAÇÃO, ENTÃO EU ENTENDI QUE A GENTE NÃO TRAS SO AS PROPRIEDADES, A GENTE TRAS A INTERAÇÕES QUE ORIGINAM AS PROPRIEDADES, NÃO SEI SE FICOU CONFUSO.	
9	INCLUSIVE QUANDO VOCE TRATOU SOBRE A ELETRONEGATIVIDADE, VOCE DEIXA BEM ENFASE QUE NÃO É QUE EXISTA SO ELEMENTOS ELETRONEGATIVOS. TODO ELEMENTO ELE TEM UMA CERTA ELETRONEGATIVIDADE, PORÉM VAI EXISTIR AQUELES QUE TEM MAIS, OUTROS MENOS..	NATHALIA – ISSO, PERFEITO! E A INTERAÇÃO É QUE VAI DEFINIR NE SE ELE É MUITO ELETRONEGATIVO, OU SEJA A DENSIDADE ELETRONICA QUE PUXA PARA UM LADO OU PARA O OUTRO , OU ELE É MUITO ELETROPOSITIVO	
10	PORQUE DE FATO SE VOCE JOGAR ISSO PRA UM ALUNO DE PRIMEIRO ANO POR EXEMPLO, QUE ESTA COMEÇANDO AGORA, ELE NÃO VAI TER ESSA VISÃO QUE TODO ELEMENTO VAI TER UMA CERTA ELETRONEGATIVIDADE, ELE JÁ VAI DIRETO PRA AQUELES ELETRONEGATIVOS.	NATHALIA - EXATAMENTE, VAI SER MECANICO, E EU ACHO QUE É ASSIM.. QUANDO EU APRENDI AS PROPRIEDADES DA TABELA PERÍODICA NO PRIMEIRO ANO, EU ACHAVA AQUILO SEM NECESSIDADE, AQUILO SEM NOÇÃO, UMA SETA PRO LADO, OUTRA SETA PRO OUTRO, AUMENTA. DIMINUI, NÃO ACHEI NADA ALI IMPORTANTE	

		ENTENDEU, E OLHE QUE EU GOSTAVA MUITO DE QUIMICA, AI HOJE EU ENTENDO O QUE ACONTECE COM AQUILO, QUAL É O CONCEITO E COMO O CONCEITO É DESENVOLVIDO, PORQUE NÃO É SO O CONCEITO PELO CONCEITO, É TODA A INTERAÇÃO, ELE LA SOZINHO NÃO FAZ NADA, NÃO TEM NENHUMA PROPRIEDADE O ELEMENTO, PELO MENOS FOI A FORMA QUE EU ENTENDO AGORA.	
11	E OS OUTROS INTEGRANTES DO GRUPO TEMA MESMA VISÃO DE NATHALIA?	SABRINA – SIM WELLINGTON – SIM JEYMERSON – CONCORDO	
12	POSTERIORMENTE VOCES TRATARAM SOBRE AS CARACTERISTICAS FÍSICAS, AS FORMAS MACROSCOPICAS, QUE NA MINHA INTERVENÇÃO EU NÃO ABORDEI SOBRE ISTO E QUANDO VOCES TROUXERAM ESSA ABORDAGEM, O QUE VOCES PENSARAM? VOCES ACHAM RELEVANTE TRAZER ESTE ASPECTO FISICO DOS ELEMENTOS? OU VOCES SO COLOCARAM A TITULO DE CONHECIMENTO OU ACHAM DE FATO NECESSARIO FAZER ESTA ABORDAGEM ?	WELLINGOTN – COMO A GENTE TROUXE UM EXEMPLO DE CADA ELEMENTO DE UM BLOCO ESPECIFICO, A GENTE TROUXE AS PROPRIEDADES QUIMICAS E FISICAS DAQUELE ELEMENTO, SE EU NÃO ME ENGANO A GENTE TAMBÉM CONTEXTUALIZOU AQUELE ELEMENTO COM ALGO DO NOSSO COTIDIAANO, NÃO FOI ISSO GENTE? FOI ISSO .. A GENTE TROUXE O ELEMENTO QUIMICO, TRATOU DAS PROPRIEDADES FISICA E QUIMICA E A SUA APLICABILIDADE NO CONTIDIANO ENTÃO TINHA QUE TRAZER ALÉM DA CONCEPÇÃO, O USO DESSE ELEMETO, POQUE FALAR POR FALAR E NÃO DEIXAR UMA COISA BEM CLARA SOBRE AS SUAS PROPRIEDADES FISICAS E QUIMICAS E ONDE A GENTE PODE ENCONTRAR AQUELE	

		ELEMENTO, FICARIA VAGO O CONCEITO.	
		NATHALIA – EU PENSEI EM TRAZER TANTO AS CARACTERISTICAS FISICAS QUANTO AS QUIMICAS, PORQUE UMA NÃO DISSOCIA AO OUTRO NE, NÃO PODE PARTIR?!	
		SABRINA – E TEM A QUESTÃO TAMBÉM DA AMARRAÇÃO EM SI, DA PROPOSTA QUE A GENTE TROUXE NE? PORQUE TU VIU QUE A GENTE TRABALHOU DESDE O CONTEXTO HISTORICO, ATÉ AS PROPRIEDADES E A FORMA COM QUE ELES ESTÃO INSERIDOS NO NOSSO CONTIDIANO, E TRAZER ONDE ELES PODEM SER ENCONTRADOS FOI PRA MEIO QUE FAZER UMA PONTE COM OS CONCEITOS E O DIA A DIA, PRA NÃO FICAR AQUELE NEGOCIO SOLTO E NÃO FICAR DISTANTE DA NOSSA REALIDADE ENTENDESSE?	
13	DEPOIS QUE VOCES TRATARAM SOBRE AS CARACTERISTICAS FISICAS, VOCES TROUXERAM UM EXERCICIO RÁPIDO, NO PROPRIO MATERIAL [SLIDE] FORAM DUAS IMAGENS COM A PERGUNTA A SEGUIR [QUANTOS ATOMOS E QUANTOS ELEMENTOS QUIMICOS EXISTEM NAS MOLECULAS ABAIXO?] QUAL O INTUITO DESSE EXERCICIO? FOI PRA FIXAR O QUE VOCES JÁ TINHAM ABORDADO? QUAL FOI A REAL INTENÇÃO?	SABRINA – EU ACREDITO QUE A GENTE TROUXE ESSE EXERCICIO PARA ENFATIZAR A DIFERENÇA ENTRE O QUE É UM ATOMO E DO QUE É UM ELEMENTO. PORQUE O ATOMO É UMA UNIDADE EM SI, ESPECIFICA E O ELEMENTO É UM CONJUNTO DOS ATOMOS QUE FORMAM O ELEMENTO E NÃO O ÚNICO ATOMO QUE FORMA O ELEMENTO, PORQUE TEM MUITO DISSO NE, A DIFICULDADE DE COMPREENDER ISSO, O QUE É UM ATOMO E O QUE É UM ELEMENTO, ENTÃO ASSIM, DEPOIS DE TUDO A GENTE AINDA	

		TROUXE UM EXERCÍCIO QUE ERA PARA FIXAR QUE EXISTE UMA DIFERENÇA DE ÁTOMO E ELEMENTO, QUE OS DOIS NÃO SÃO IGUAIS.	
		NATHALIA – A INTENCIONALIDADE DE TRAZER ESSA QUESTÃO NO FINAL, EU PENSEI EM ELES VISUALIZAR O QUE EU FALEI, POIS EU TINHA FALADO ANTERIORMENTE, EU JÁ TINHA DITO, MAIS EU QUERIA QUE ELES VISUALIZASSEM E RACIOCINASSE DIANTE DESSAS IMAGENS, ALÉM DO DIVERTIMENTO NO APRENDIZADO QUE FOI O JOGO.	
14	EU GOSTARIA DE SABER DE VOCES ONDE ENCONTRARAM O JOGO, O PORQUE DE TRAZER O JOGO PARA AULA, QUAL A INTENÇÃO DELE? VOCES JÁ CONHECIAM O JOGO OU FORAM EM BUSCA DELE PARA COLOCAR NESTA AULA EM PARTICULAR? VOCES JOGARAM ANTES PARA TESTAR? QUAL FOI A SELEÇÃO DESSE JOGO E PORQUE NÃO OUTRO JOGO?	WELLINTON – A GENTE MONTOU NA PLATAFORMA KARROT, PORQUE PRIMEIRO A GENTE ESTAVA EM PANDEMIA, ENTÃO TERIA QUE UTILIZAR DE FERRAMENTAS QUE DESSEM SUPORTE A NOSSA MONITRAÇÃO DA NOSSA AULA ONLINE, E QUE A GENTE TIVESSE ACESSO A ESTA FERRAMENTA, ENTÃO A PLATAFORMA FOI ESSENCIAL PARA ESTE MOMENTO, ENTÃO A GENTE TESTOU, PESQUISAMOS AS PERGUNTAS, MODIFICAMOS ELAS PORQUE NÃO FORAM COPIADAS E COLADAS PORQUE ELE TEM UM LIMITE MUITO GRANDE DE CARACTERES, ENTÃO A GENTE MODIFICOU, LEU, JOGOU, TEVE ATÉ ALGUNS ERROS ANTES DA NOSSA APRESENTAÇÃO DO JOGO, ONDE TIVEMOS QUE REFORMULAR ELAS	

		NOVAMENTE, ENTÃO A GENTE SE PREPAROU. E SOBRE O JOGO, É PORQUE A GENTE QUERIA SAIR DO TRADICIONAL, NÃO É PORQUE APRESENTAR UM JOGO QUE A GENTE VAI ESTA SENDO O PROFESSOR COM METODOLOGIA ATIVA 100%, MAIS A GENTE QUERIA UTILIZAR DO LÚDICO PRA QUE O ALUNO PUDESSE COMPREENDER E TRANSPOR AQUELE CONHECIMENTO QUE A GENTE TINHA DADO TEORICAMENTE TRADICIONAL POR OUTRO ÂNGULO QUE NESSE CASO SERIA O JOGO, ENTÃO SERIA UM COMPLEMENTO, SERIA UMA REVISÃO TAMBÉM DAQUILO FOI MINISTRADO POR NATHALIA.	
		SABRINA – E SOBRE A QUESTÃO DA ESCOLHA DO JOGO, A GENTE TAVA PAGANDO UMA CADEIRA DE BIOQUÍMICA COM RICARDO E ELE QUE MOSTROU ASSIM O JOGO, ELE QUE TROUXE ESSE JOGO, MOSTROU COMO SE JOGA, E QUANDO A GENTE FOI FAZER O DESENVOLVIMENTO DA AULA, AI A GENTE PENSOU EM TRAZER PELO FATO DA GENTE CONHECER, TER ACHADO LEGAL, UM JOGO QUE REALMENTE VOCE CONSEGUE SE ENGAJAR ALI, PRESTAR ATENÇÃO, O LADO DA ESCOLHA DO JOGO, DE ONDE FOI QUE A GENTE VIU, QUE A GENTE CONHECEU FOI NESSE MESMO PERÍODO DO ENSINO REMOTO, QUE	

		MUITOS PROFESSORES TROUXERAM VARIOS TIPOS DE METODOLOGIAS E UMA DELAS FOI ESSE APLICATIVO.	
15	ENTÃO ESSE JOGO NÃO É UM JOGO PRONTO, É UMA PLATAFORMA QUE VOCES PRODUZEM O JOGO QUE VOCES QUEREM?	WELLINGTON – ISSO É UMA PLATAFORMA EM FORMATO DE QUIS, QUE A GENTE MONTA COM AS PERGUNTAS QUE A GENTE QUER, PODE SER DE QUALQUER AREA, E GENTE MONTOU COM O CONTEUDO DE ELEMENTO QUIMICO NESTA PLATAFORMA E GERAMOS AQUELAS ALTERNATIVAS E TAL.	
		NATHALIA – ESSA PLATAFORMA É MUITO BOA, TEM OS RANKING, O DESEMPENHO DO ALUNO, DA PRA ACOMPANHAR BASTANTE ISSO, É BEM LEGAL.	
16	E SOBRE AS PERGUNTAS QUE ESTAVAM PRESENTE NO JOGO, TEVE ALGUM CRITERIO DE ESCOLHA? FOI DE FORMA ALEATORIA? FORAM SELECIONADAS DE ACORDDO COM O QUE FOI ABORDADO? A PRIMEIRA FOI SOBRE OS CINCO ELEMENTOS E AS OUTRAS JÁ É ENTRANDO MAIS PARA O CONCEITO.	WELLINGTON – FOI UMA CONTRIBUIÇÃO, TANTO DAS DUAS INTERVENÇÕES QUANTO A INTERVENÇÃO DE NATHALIA, COMO NATHALIA INICIALMENTE FALOU SOBRE O VIDEO DE FORMA RESUMIDA SOBRE OS 4 ELEMENTOS, 5 ELEMENTOS, DA ORIGEM EM SI, ENTÃO A GENTE TROUXE ESSE E QUEM FOI O CIENTISTA QUE TINHA PROPOSTO ISSO, E A PARTIR DAI FOI ADENTRANDO NO CONTEUDO ESPECIFICO DE CADA ELEMENTO QUIMICO.	
		NATHALIA – O QUE PENSAMOS SOBRE AS PERGUNTAS, PENSAMOS EM ABORDAR TODA A AULA, DO INICIO COM O VIDEO, PASSANDO PELAS CARACTERISTICAS DOS ELEMENTOS, ALÉM DE AUMENTAR O NIVEL DE	

		DIFICULDADE, NO INICIO SENDO UM POUCO MAIS FACIL E AS OUTRAS COMEÇANDO A SER UM POUCO MAIS DIFICEIS, POIS PRECISAVA DOS CONCEITOS E TERIA QUE TER PRESTADO ATENÇÃO NA AULA PARA RESOLVELAS.	
		WELLINGTON – NA MINHA CONCEPÇÃO O JOGO TAMBÉM ESTA RELACIONADO COM O COTIDIANO, ONDE PREPARAMOS O ALUNOS E TEMOS QUE TRABALHAR COM QUESTÕES DAS QUAIS ELES VÃO PASSAR NA VIDA, CLARO NÃO PENHUM SERIADO DA VIDA, MAS TAMBÉM TRAZER ESSE CONTEXTO COM QUESTÕES MAIS SIMPLES E MAIS ESPECIFICAS.	
		SABRINA – AS QUESTÕES NÃO FORAM MUITAS, FORAM 6, O SUFICIENTE PARA ABORDAR O QUE A GENTE GOSTARIA E DE TUDO QUE FOI ABORDADO NA AULA, ALÉM DA QUESTÃO DO TEMPO, NÃO PDERIAMOS COLOCAR MUITAS PERGUNTAS, PORQUE CLARO QUE É DIVERTIDO A GENTE TA JOGANDO E TUDO MAIS, E UM JOGO QUE A GENTE VAI ESTAR ADQUIRINDO CONHECIMENTO, MAS TEM A QUESTÃO DO TEMPO, POR ISSO ESCOLHEMOS AS SUFICIENTES PARA FIXAR O CONTEÚDO.	
		JEMYSON – SOBRE O JOGO, O OBJETIVO DELE TAMBÉM FOI DE PROMOVER A PARTE DOCENTE, POIS A AULA REMOTA TEM O DESAFIO DE PREDER A TENÇÃO	

		DOS ALUNOS, SERIA UM MOMENTO DE DISTRAÇÃO E INTERAÇÃO COM OS ALUNOS E DEPOIS DE CADA QUESTÃO, NÃO SEI SE A GENTE FEZ ISSO.. MAIS DEPOIS DE CADA QUESTÃO RESOLVIDA O OBJETIVO ERA DE FAZER UMA DISCURSSÃO SOBRE A RESPOSTA, PARA QUE OS ALUNOS PUDESSEM REFLETIR O O PORQUE QUE AS OUTRAS ALTERNATIVAS ESTAVAM INCORRETAS.	
17	E PRA FINALIZAR, O PORQUE DA ESCOLHA PARA MINISTRAR A AULA, DOS BLOCOS S E P? QUAL O CRITERIO DA ESCOLHA PARA A MINITRAÇÃO DESSA PARTE DO CONTEÚDO?	WELLINGTON – A ESCOLHA SE DEU PELA SEQUENCIA DIDÁTICA COM O NOSSO MURAL, PARTIMOS DA PARTE MAIS INTRODUTORIA DO CONTEUDO QUE É O BLOCO S E FOMOS SEGUINDO COM O BLOCO P, JÁ OS BLOCOS F E D SÃO MAIS COMPLEXAS E NÃO DAVA PRA TRAZER OS CONTEUDOS MISTURANDO TUDO E DE MANEIRA ALEATORIA, OS BLOCOS F E D SERIAM PARA AS PROXIMAS AULAS. NATHALIA – EU ACHO QUE NAS AULAS PRA QUEM QUER SER PROFESSOR, PRECISAMOS FAZER UMA SELEÇÃO DOS CONTEUDOS MAIS IMPORTANTES E INTERLIGA-LOS E FAZER UM RECORTE, A GENTE PERCEBE QUE NA FACULDADE A GENTE NÃO CONSEGUE VER TODOS OS ASSUNTOS POIS É EXTENSO DEMAIS, ENTÃO FAZ-SE O RECORTE E FOI COMO A GENTE PENSOU FAZER RECORTES EM FORMATO DE MÓDULOS.	

	WELLINGTON - E ALGO QUE LEMBREI AGORA A NOSSA SEQUENCIA DIDATICA NÃO ERA UMA AULA EM SI, MAS SIM UMA OFICINA, IRAMOS TRABALHAR COM A INTRODUÇÃO, DISCUTIR AQUELES BLOCOS, IA DISCURTIR OS ELEMENTOS, A CONCEITUAÇÃO DELES, IRIA FALAR SOBRE A CONTEXTUALIZAÇÃO E POR FIM PRODUIR MATERIAIS, PORQUE ERA UMA OFICINA.	
--	---	--

Turno	Pergunta realizada	Resposta dos estudantes
1	Em alguns momentos vocês relataram que poderiam ter utilizado vídeos mais longos abordando a parte histórica, porém optaram por produzir um vídeo mais curto, por qual motivo tomaram essa decisão e porque não fizeram uso do vídeo mais extenso?	Wellington – o que a gente pensou inicialmente é que a gente não queria que a aula ficasse tecnicista, apenas com apresentação de slides, a gente tentou abordar e trazer das tecnologias que estavam em nosso alcance pra trazer pra aula, por exemplo, o vídeo e o jogo que a gente não queria de forma tecnicista ne. Tradicional. E sobre o jogo Nathalia pode falar depois... Nathalia produziu aquele vídeo e nele a gente quis trazer vários recortes, no sentido de vários instrumentos para se apresentado, ou deixasse a aula mais leve, mais interativa nesse ensino remoto e em relação ao vídeo também... a gente pensou na ideia também de que há... se a gente trouxer um vídeo muito longo, as pessoas não vão prestar atenção, e acabaria ficando muito cansativo e a gente levou em consideração também o tempo que a gente tinha para a ministração da aula, pra não apresentar um vídeo de 10 a 15 minutos e a parte mais importante estar dentro 2 a 3 minutos, então a gente pensou em selecionar o que colocar no vídeo da fato e que a gente pudesse abordar o conteúdo a partir daquele vídeo, e não trazer um vídeo amplo e a nossa abordagem não ser a duração total do vídeo, foi nessa ideia. Nathalia – eu não pensei em tirar da internet algum vídeo, não fui pesquisar de jeito nenhum, sei que tem muitos vídeos abordando a história da química, inclusive o professor João já tinha mostrado, eu não queria fazer algo que já existia, eu queria entender e direcionar o vídeo aquele momento entendeu? Então eu fiz o vídeo para aquele momento, que foi um momento que eu não poderia perder muito tempo na parte histórica, mas eu não queria deixar a parte

		histórica fora daquela aula, então eu precisava alinhar isto e também não deixar algo chato, um vídeo longo e tentar atrair o máximo possível a atenção dos estudantes, para mostrar que a ciência não existiu assim do nada, então pensei no vídeo e não pesquisei outra coisa além disso, pra justamente ganhar tempo e ser atrativo para os alunos. Sabrina – então, eu acredito que tudo que a gente idealizou a gente meio que conseguiu executar, não teve assim alguma coisa que a gente queria muito colocar e depois não teve como por algum motivo, na maioria das coisas que a gente pensou em colocar a gente só teve que diminuir, exemplo foi quando colocamos a abordagem das propriedades da tabela periódica, a gente não colocou todas, colocou algumas por causa do tempo da aula, na parte das perguntas também a gente pensou em colocar mais perguntas, mas por causa do tempo, enxugamos para abordar as principais, então tudo que a gente pensou, a gente conseguiu colocar em prática, só tivemos que reduzir como falei. Acho que só tivemos uma ideia que não colocamos em prática, foi até João que apresentou, foi um aplicativo, Gartick, mas ele é muito longo para passar uma partida, iria ficar muito extenso e não iríamos conseguir apresentar, aí optamos pelo Karrot para trazer no dia da aula.
2	Queria adentrar um pouquinho na fala de Sabrina, quando ela disse que de fato vocês executaram tudo o que pensaram, mas queriam explorar mais, porém por conta do tempo não deu, exemplo de aplicativo que vocês não usaram e até mesmo as perguntas que vocês enxugaram, essas perguntas que vocês relataram que houve diminuição, para fazer isto vocês levaram em consideração apenas o tempo	Sabrina – sim foi mais nesse sentido de trazer algo mais genérico e que abordasse de forma mais geral o conteúdo, a gente poderia ter trazido por exemplo fazer relação dos elementos com outros elementos, com grupos e tudo mais, só que justamente isso né, a seleção que a gente fez aí foram mais questões mais diretas e mais simples pra o objetivo geral mesmo da aula. Nathalia – e só pra complementar, a gente pensou nessas questões, teve a questão do tempo, mas a gente pensou em revisar tudo aquilo que foi visto na aula né. Porque tudo que tinha nas perguntas, foi baseado no que estava na aula, pois a intenção era ver se de fato os alunos estavam prestando atenção na aula e de revisar também, e se entenderam realmente o conteúdo e de certa forma motivar, divertir, porque o jogo traz todo esse leque de possibilidades. Jemyson – é de fato a gente pensou em perguntas mais diretas pra ver se de fato os alunos estavam prestando atenção em tudo que se estava vendo ali.

	que era pouco, para escolher essas determinadas questões, se deu de que forma?	
3	Nessa parte quando eu perguntei qual foi o critério de escolha para ministrar a aula sobre o bloco s e p? e vocês relataram que seguiram a sequência didática, que foram por ordem... Para não ficar algo aleatório, e os blocos f e d eram mais complexos e não dava pra trazer tudo, esses blocos seriam para próxima aula... Em relação a esta fala vocês imaginaram alguma outra coisa do que foi dito, se pensaram em alguma abordagem para esses blocos?	Welligton- não é por ser só complexo que a gente não iria ministrar esse conteúdo, a gente pensou mais na cronologia e também no tempo, porque queríamos ir do início e à medida que fossemos avançando nos blocos, ele vai compreender o que a gente tá querendo passar, por isso que a gente pensou, vamos começar de maneira introdutória e depois vamos avançando os níveis, pois na sequência didática tá por níveis de conhecimento, então ficaria mais compreensível, mais isto não exclui a relação de outros elementos que a gente poderia contribuir na aula, mas nosso objetivo pedagógico foi de começar desde o início da tabela periódica. Sabrina – é isso que welligton falou mesmo. Welligton – tudo que a gente pensou a gente fez, porém fizemos um recorte do que apresentar na aula e se deu dessa forma em começar de forma mais introdutória, fizemos a partir da sequência para ministra nossa aula de forma gradual.
4	Na sequência didática que vocês produziram, vocês pensaram em colocar algo a mais, e não colocaram por algum motivo?	Welligton – a gente estava até com uma dúvida do que trabalhar... se a gente levaria mais pra um lado a nível básico ou nível acadêmico, porque sabemos que no nível básico, não se trabalha a tabela periódica tão aprofundada... a gente não trabalha o bloco s, p, d e f de forma complexa, entendo todas as propriedades, e de como se relaciona os elementos ali, por isso pensamos em ser uma eletiva para aqueles alunos que quisessem participar e compreender de forma mais ampla essas propriedades da tabela periódica, porque a gente tentou trazer de forma aprofundada para ensino básico, pois tentamos fugir da superficialidade do ensino básico, tentamos ser mais detalhista a partir dessa eletiva.
5	Vocês acham que de fato essa eletiva que vocês	Welligton – tem duas coisa, se a gente for olhar que a gente estava dando aula para professores e futuros professores, a gente espera que eles já sabiam o que a gente queria expressar, se fosse levar pra um ensino

	produziram ficou de forma aprofundada, digo também na aula que vocês ministraram, vocês realmente se aprofundaram?	básico a gente saberia que a gente estava levando algo mais complexo do que é dado hoje no ensino básico. Para os alunos ali presentes poderia ser algo muito besta, simplória, por já domina o conteúdo, já se a gente levasse para um aluno do 1 ano ele acharia o conteúdo complexo e completo do que a gente propôs na eletiva. Nathalia – tudo que a gente pensou, tentamos da melhor forma possível executar, utilizamos nossa criatividade.
--	---	--