



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE  
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA**

**JOSÉ JUCÉLIO CASADO SILVA**

**CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O  
ESTUDO DA CINÉTICA QUÍMICA A PARTIR DO TEMA GERADOR ALIMENTOS  
NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

**CUITÉ – PB**

**2017**

JOSÉ JUCÉLIO CASADO SILVA

**CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O  
ESTUDO DA CINÉTICA QUÍMICA A PARTIR DO TEMA GERADOR ALIMENTOS  
NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

Trabalho de conclusão de Curso apresentado  
ao Curso de Licenciatura em Química, da  
Universidade Federal de Campina Grande,  
como requisito para obtenção do grau de  
Licenciado.

Orientador: Prof Me. Thiago Pereira da Silva

CUITÉ - PB

2017



FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

S586c Silva, José Jucelio Casado.

Construção e avaliação de uma sequência didática para o estudo da cinética química a partir do tema gerador alimentos na perspectiva da teoria da aprendizagem significativa. / José Jucelio Casado Silva. – Cuité: CES, 2017.

63 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Química) – Centro de Educação e Saúde / UFCEG, 2017.

Orientador: Thiago Pereira da Silva.

1. Ensino de química. 2. Aprendizagem significativa. 3. Educação de jovens e adultos. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCEG

CDU 54:37

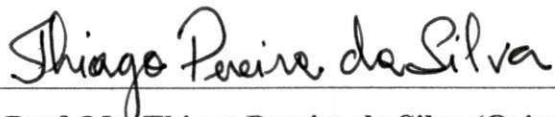
JOSÉ JUCÉLIO CASADO SILVA

**CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O  
ESTUDO DA CINÉTICA QUÍMICA A PARTIR DO TEMA GERADOR  
ALIMENTOS NA PERSPECTIVA DA TEORIA DA APRENDIZAGEM  
SIGNIFICATIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para obtenção do grau de Licenciado.

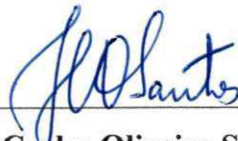
Aprovada em 30/03/2017

BANCA EXAMINADORA



**Prof. Me. Thiago Pereira da Silva (Orientador)**

UFCG/CES



**Prof. Dr. José Carlos Oliveira Santos (Examinador)**

UFCG/CES

**Prof. Dr. Marciano Henrique de Lucena Neto (Examinador)**

UFCG/CES

**CUITÉ - PB**

**2017**

*Dedico primeiramente a DEUS por ter me concedido o sopro da vida, a força e a fé para que continuasse de forma perseverante em busca dessa grande jornada que é o conhecimento. Aos meus pais Pedro Fidelis da Silva e Maria Luiza Martins Casado (em memória) que sempre acreditaram que meus objetivos seriam alcançados. Dedico também aos meus irmãos, a minha esposa Kezia Monteiro e ao meu amigo Romário Jonas.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus pelo dom da vida e da fé que nos faz mover montanhas.

A minha esposa Kézia Monteiro Fernandes pela paciência e compreensão ao longo de todos esses anos.

A minha família que é a base de tudo. Sem a força deles eu nunca chegaria até esse momento.

A minha sogra Antonia Monteiro, pelo apoio nos momentos mais difíceis.

Ao meu amigo Romário Jonas, colega de turma e do curso, por ter me ajudado nos momentos em que mais precisei.

Aos meus colegas de curso, Josy Batista, Bruna Naiara, Rodrigo Matias, Moises Casado, José Daniel e outros ,pela amizade, companheirismo e união.

Ao professor Thiago Pereira pela orientação do trabalho de conclusão de curso, incentivo e confiança depositado.

A todos os professores e funcionários do CES - Cuité. Em especial aos professores do curso de Licenciatura em Química.

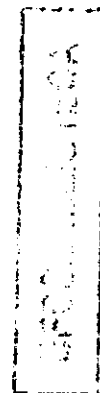
Aos motoristas que todos os dias nos transportaram para a realização dos nossos sonhos.

A todos que contribuíram de forma direta e indireta na minha formação acadêmica, o meu muito obrigado.

## RESUMO

A química é uma ciência que atua como uma disciplina importante para a formação do ser humano, contribuindo para que o indivíduo adquira autonomia para o exercício consciente da sua cidadania. Neste contexto, é necessário que o ensino de Química nas escolas, seja trabalhado dentro de uma perspectiva construtivista, rompendo com o modelo de ensino baseado na transmissão-recepção. A nova proposta de ensino sugerida pelos documentos referenciais curriculares e as pesquisas em ensino de Química, têm enfatizado que é necessário levar em consideração a vivência individual dos alunos, suas histórias pessoais, e tradições culturais, assim como buscar metodologias de ensino que articule o saber científico com aspectos sociais, tecnológicos e ambientais. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo construir e avaliar uma sequência didática para o estudo da cinética química a partir do tema gerador alimentos, utilizando os pressupostos teóricos e metodológicos da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, com alunos do 3º ano da modalidade EJA em uma escola pública do município de Barra de Santa Rosa-PB. O estudo é caracterizado como uma pesquisa-ação de natureza qualitativa. Desta forma, foram utilizados questionários para diagnosticar as concepções prévias dos alunos antes e após a aplicação da proposta de ensino. Para avaliar quais os conceitos que os estudantes assimilaram e como organizaram as ideias em suas estruturas cognitivas, eles elaboraram mapas conceituais. No que se refere à análise dos dados, utilizou-se para os questionários a análise de conteúdo de Bardin. Já para os mapas conceituais, observaram-se quais os conceitos que foram assimilados e se ocorreu uma organização hierárquica a partir da presença dos mecanismos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Os resultados revelam que a proposta de ensino contribuiu para aprendizagem de alguns conceitos estudados na cinética química a partir do tema gerador alimentos. No entanto, foi perceptível que os estudantes apresentaram dificuldades na elaboração dos mapas conceituais. No decorrer da aplicação da proposta, os estudantes participaram ativamente e se envolveram ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

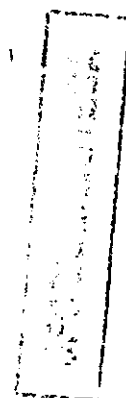
**Palavras-chave:** Ensino de Química, Aprendizagem Significativa, Educação de Jovens e Adultos.



## ABSTRACT

Chemistry is a science that acts as an important discipline for the formation of the human being, contributing for the individual to acquire autonomy for the conscious exercise of their citizenship. In this context, it is necessary that the teaching of Chemistry in schools, be worked within a constructivist perspective, breaking with the model of teaching based on the transmission-reception. The new teaching proposal suggested by the curricular referential documents and the researches in chemistry teaching have emphasized that it is necessary to take into account students' individual experiences, their personal histories and cultural traditions, as well as to search for teaching methodologies that articulate the knowledge with social, technological and environmental aspects. In this context, the present work aims to construct and evaluate a didactic sequence for the study of chemical kinetics from the food-generating theme, using the theoretical and methodological assumptions of David Ausubel's theory of meaningful learning with students of the 3rd year of the modality EJA in a public school in the municipality of Barra de Santa Rosa-PB. The study is characterized as an action research of a qualitative nature. In this way, questionnaires were used to diagnose the students' prior conceptions before and after the application of the teaching proposal. To assess which concepts students assimilated and how they organized ideas into their cognitive structures, they developed conceptual maps. As far as the data analysis was concerned, the Bardin content analysis was used for the questionnaires. For the conceptual maps, it was observed the concepts that were assimilated and a hierarchical organization occurred from the presence of the mechanisms of progressive differentiation and integrative reconciliation. The results reveal that the teaching proposal contributed to the learning of some concepts studied in chemical kinetics from the food generator theme. However, it was noticeable that the students presented difficulties in the elaboration of the conceptual maps. During the application of the proposal, students actively participated and became involved throughout the teaching and learning process.

**Keywords:** Teaching Chemistry, Significant Learning, Youth and Adult Education.





## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa conceitual para o núcleo interdisciplinar de ciências do 1º ano, elaborado pelos professores Hugo Fernandez, Marta Ramirez e Ana Schnersch em uma oficina pedagógica sobre mapas conceituais realizada em Bariloche, Argentina, 1994.....	21
<b>Figura 2.</b> Mapa conceitual construído pelo Aluno 1.....	48
<b>Figura 3.</b> Mapa conceitual construído pelo Aluno 2.....	49
<b>Figura 4.</b> Mapa conceitual construído pelo Aluno 3.....	50
<b>Figura 5.</b> Mapa conceitual construído pelo Aluno 4.....	51
<b>Figura 6.</b> Mapa conceitual construído pelo Aluno 5.....	52
<b>Figura 7.</b> Mapa conceitual construído pelo Aluno 6.....	53



## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Relação existente entre os objetivos específicos e o instrumento de coleta de dados.....	27
<b>Quadro 2.</b> Análise das concepções prévias dos estudantes referentes à imagem 1: Conservação de alimentos (Refrigeração).....	34
<b>Quadro 3.</b> Análise das concepções prévias dos estudantes referentes à imagem 2: Deterioração de Alimentos.....	35
<b>Quadro 4.</b> Análise das concepções prévias dos estudantes referentes à imagem 3: Técnica de Maturação de Frutas.....	36
<b>Quadro 5.</b> Análise das concepções prévias dos estudantes referentes à imagem 4: Conservação de alimentos (Adição de Sal na Carne).....	37
<b>Quadro 6.</b> Análise das concepções prévias dos estudantes referentes à imagem 5: Conservação de alimentos (Pasteurização do Leite).....	38
<b>Quadro 7.</b> Análise das concepções dos estudantes referentes à imagem 1: Conservação de alimentos (Refrigeração).....	40
<b>Quadro 8.</b> Análise das concepções dos estudantes referentes à imagem 2: Deterioração de Alimentos.....	41
<b>Quadro 9.</b> Análise das concepções dos estudantes referentes à imagem 3: Técnica de Maturação de Frutas.....	42
<b>Quadro 10.</b> Análise das concepções dos estudantes referentes à imagem 4: Conservação de alimentos (Adição de Sal na Carne).....	43
<b>Quadro 11.</b> Análise das concepções dos estudantes referentes à imagem 5: Conservação de alimentos (Pasteurização do Leite).....	44
<b>Quadro 12.</b> Aprendizagem dos alunos em relação à atividade baseada na leitura de imagens.....	45



## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
1.1 OBJETIVOS.....	13
<b>1.1.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>14</b>
2.1 O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL E A FORMAÇÃO CRÍTICA PARA O EXERCÍCIO DA CIDADANIA.....	14
2.2 AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA.....	15
2.3 AS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS, OS ERROS CONCEITUAIS E AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO ESTUDO DA CINÉTICA QUÍMICA.....	16
2.4 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL E SUA CONTRIBUIÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.....	18
2.5 A UTILIZAÇÃO DE TEMAS GERADORES E SUA IMPORTÂNCIA NO ENSINO DE QUÍMICA.....	21
2.6 A CONSTRUÇÃO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E SUA IMPORTÂNCIA NO CONTEXTO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	23
2.7 O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS.....	24
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>26</b>
3.1 TIPO DE PESQUISA.....	26
3.2 UNIVERSO E POPULAÇÃO DA PESQUISA.....	26
3.3 INSTRUMENTO (OS) DE COLETA DE DADOS.....	26
3.4 INSTRUMENTO (OS) DE ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA.....	27
3.5 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA SEQUENCIA DIDÁTICA.....	28
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>34</b>
4.1 ANÁLISES DAS CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES ANTES E APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	34
4.1.1 ANÁLISES DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS.....	34
4.1.2 ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS NO QUE SE REFERE A ATIVIDADE 1 APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	39
4.2 ANÁLISES DOS MAPAS CONCEITUAIS DESENVOLVIDOS PELOS	46



ESTUDANTES APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>55</b>
<b>6. REFERÊNCIAS.....</b>	<b>57</b>

10/10/2010

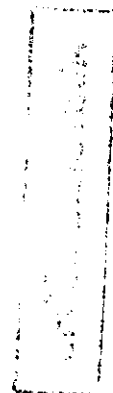
## 1. INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência que estuda a matéria e suas transformações e a energia envolvida nesse processo, podendo atuar também como um instrumento para a formação do ser humano, que pode ajudar a ampliar os horizontes culturais e a adquirir a autonomia para o exercício consciente da cidadania. Dessa forma, entende-se que o conhecimento químico deve ser disseminado como um dos caminhos que ajudará o estudante a interpretar o mundo e intervir nele. Logo, ela deve ser apresentada como ciência, na tentativa de compreender os seus conceitos, métodos e linguagens, bem como a sua construção histórica, que tem relação como o desenvolvimento da tecnologia e aos diversos aspectos presentes na sociedade (BRASIL, 2002).

Uma das propostas para se ensinar química está presente nos PCNs+ (BRASIL, 2002) que leva em consideração duas perspectivas: a primeira é que se deve considerar a vivência individual dos alunos, suas histórias pessoais, tradições culturais, informações veiculadas pela mídia e suas relações com fatos e fenômenos do cotidiano, e a segunda é que se devem trabalhar os saberes científicos, em articulação com os aspectos tecnológicos e ambientais, a fim de solucionar situações problemáticas reais, buscando o conhecimento para entendê-las, na tentativa de se construir conhecimentos para a promoção de uma aprendizagem significativa.

A aprendizagem significativa é uma teoria de aprendizagem construída pelo pesquisador norte-americano David Paul Ausubel (1918-2008). Segundo o autor, a aprendizagem significativa é aquela em que as ideias simbolicamente expressas interagem com aquilo que o sujeito já sabe de maneira não arbitrária e substantiva, onde esse novo conhecimento chamado de subsunçor, interage de forma específica com algum conceito já existente na estrutura cognitiva de quem aprende, de forma a tornar o conhecimento significativo (MOREIRA, 2009).

O uso da aprendizagem significativa no ensino apresenta algumas vantagens, pois, enriquece a estrutura cognitiva do aluno, promove a lembrança posterior e pode ser utilizada para experimentar novas aprendizagens. Dessa forma, é o tipo de aprendizagem mais adequada para ser atribuída aos alunos. O conhecimento quando é aprendido significativamente é retido e lembrado por mais tempo, aumenta a capacidade de aprender os conteúdos mesmo que a informação original tenha sido esquecida, facilitando a “reaprendizagem” (PELIZZARI *et al.*, 2002).



Uma das maneiras de construir uma aprendizagem significativa é através do uso de “Temas Geradores” que dão a oportunidade do estudante construir sua concepção científica e cultural do mundo que o cerca e dessa maneira contribuir para que se tenha formação consciente a partir de situações que estão presentes dentro do seu contexto sociocultural (OLIVEIRA, 2013). A exploração desses temas faz com que a multidisciplinaridade seja um meio que facilite o entendimento dos conteúdos científicos (SCHMITT, 2013). Dessa forma, trabalhar com temas geradores dentro do contexto da Educação de Jovens e Adultos (EJA), torna-se importante para aproximar o estudante de situações que estão presentes dentro do seu contexto de vida.

A educação de jovens e adultos (EJA) propõe-se em promover o acesso à continuidade da escolarização de sujeitos que, por algum motivo não ingressaram ou não permaneceram na educação básica. Para que haja melhorias na qualidade ensino dessa modalidade, tem-se levado várias discussões sobre quais os tipos de metodologias, os currículos a serem adotados, o tempo de aprendizagem dos alunos, bem como a qualidade dos profissionais para atender as necessidades que esse tipo de aluno exige ( JESUS e NARDI, 2016 )

A EJA apresenta muitas dificuldades quando comparada as outras modalidades de ensino. Nela os estudantes têm dificuldades de aprender e possuem baixa autoestima, sendo necessário procurar novas metodologias que apresentem aulas diferenciadas para que a aprendizagem ocorra de uma forma prazerosa (BONENBERGER; SILVA; MARTINS, 2010).

Dessa forma, pretendeu-se com este estudo buscar respostas que possam ajudar a compreender as seguintes questões norteadoras em estudo: Uma proposta de ensino construída a partir de um tema gerador e apoiada nos pressupostos teóricos e metodológicos da teoria da aprendizagem significativa Ausebiliana, poderá contribuir na aprendizagem dos conceitos referentes ao estudo da cinética química? É possível despertar interesse e motivação a partir da proposta executada?



## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Objetivo Geral

Construir e avaliar uma sequência didática para o estudo da cinética química a partir do tema gerador alimentos, utilizando os pressupostos teóricos e metodológicos da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, com alunos do 3º ano da modalidade EJA em uma escola pública do município de Barra de Santa Rosa - PB.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- ✓ Diagnosticar quais concepções prévias dos alunos sobre o tema que será trabalhado na proposta, a partir de uma atividade baseada na leitura de imagens, buscando comparar os resultados prévios com o pós, após a aplicação da sequência didática;
- ✓ Avaliar quais os conceitos assimilados pelos alunos após a aplicação da proposta e como eles organizaram as ideias a partir da construção de mapas conceituais.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 O ENSINO DE QUÍMICA NO BRASIL E A FORMAÇÃO CRÍTICA PARA O EXERCÍCIO DA CIDADANIA

A Química é uma ciência que estuda a matéria e suas transformações. O universo da química engloba toda a matéria em nosso meio, ou seja, a comida que nos alimenta o chão que pisamos, a nossa respiração, etc. Qualquer material seja vivo ou morto, vegetal ou animal, na terra ou em qualquer parte do universo, depende da química. A química funciona em três níveis: o nível macroscópico que trata das propriedades de objetos grandes e visíveis, como por exemplo, quando um combustível queima ou uma fruta muda de cor ao se estragar. O nível microscópico que não podemos ver, onde os fenômenos são interpretados através do rearranjo dos átomos. E o terceiro é o nível simbólico, em que as equações matemáticas e os símbolos químicos descrevem os fenômenos ocorridos (ATKINS e JONES, 2012).

A história do ensino de química no Brasil desde suas primeiras manifestações até chegar às novas concepções apresentadas nos PCN+, vem se estruturando a fim de tornar o conhecimento científico significativo para os estudantes, contribuindo para se romper com um ensino baseado no modelo transmissão recepção (LIMA, 2013).

A proposta dos PCNEM para o ensino de química, não está vinculada somente ao fato do aluno memorizar informações e conceitos, pelo contrário, pretende-se que o aluno reconheça e compreenda as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos de maneira integrada e significativa em diferentes contextos (BRASIL, 2002).

O ensino de química deve ser capaz de preparar o estudante para exercer e compreender a sua função como cidadão, conhecedor da realidade social. Para isso, é preciso desenvolver competências e habilidades que façam compreender as relações dos diversos campos dos conhecimentos, a fim de se entender a química como sendo uma construção humana, que pode ser influenciada por diversos aspectos, sejam eles tecnológicos, ambientais ou éticos, fazendo com que o aluno através dessas estratégias passe a ser o protagonista do seu próprio conhecimento (SÁ *et al.*, 2010).

Para tornar o aluno consciente enquanto cidadão é preciso fazer com que o mesmo participe de atividades que estimule a tomada de decisões relacionadas às questões sociais e tecnológicas, e suas implicações sociais, econômicas e ambientais. Nesse sentido espera-se que o aluno do ensino médio possua a capacidade de julgar e questionar as situações



problemas a sua volta, com objetivo de resolvê-las, buscando exercer o seu papel de cidadão (SANTOS; MORTIMER, 1999).

Para se ter um ensino de química comprometido com a formação crítica para o exercício da cidadania, é necessário se promover a alfabetização científica dos sujeitos. Nessa visão, Chassot (2003) afirma que a alfabetização científica tem a capacidade de privilegiar e potencializar uma educação mais comprometida, sendo hoje, uma preocupação para o ensino. Aquele cidadão que não possui a capacidade de entender a linguagem da natureza e do universo, do seu cotidiano e do meio onde ele está inserido, pode ser assim, considerado um analfabeto científico.

Neste sentido, o autor afirma que alfabetização científica vem como uma linha da didática das ciências que busca discutir aspectos que estão presentes no contexto sociocultural dos estudantes, a fim de romper com crenças, e possui a possibilidade de corrigir ensinamentos distorcidos e imprecisos que chegam ao grande público através dos meios de comunicação. Nesta perspectiva, os alunos e alunas possuem amplamente a possibilidade de que os conhecimentos assimilados a partir do estudo das ciências sejam usados como uma ferramenta de inclusão social, onde o indivíduo possua a capacidade de compreender as manifestações no universo e criar uma postura frente às transformações ocorridas na natureza, a fim de melhorar a qualidade de vida.

Para que o ensino de Química cumpra a função de preparar para o exercício consciente da cidadania, promovendo a alfabetização científica, é necessário que o professor compreenda quais as dificuldades que os estudantes apresentam em relação à aprendizagem dos conteúdos científicos nesta ciência.

## 2.2 AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA

O ensino de química na década de 1960 estava focado em aprender os elementos, as substâncias químicas e as transformações, como ocorria, bem como os métodos de obtenção e suas aplicações. Na década subsequente, começa a destacar-se o ensino por descoberta, dando ênfase aos conceitos e princípios químicos, onde é possível citar a estrutura atômica e molecular, termoquímica e equilíbrio químico. O objetivo nesse período era de preparar o conhecimento científico do aluno para a carreira universitária (SILVA e NUÑEZ, 2007).

Muitas discussões em relação às concepções alternativas surgiram a partir dos anos 1980 e 1990, demonstrando que os discentes tinham suas próprias formas de representar os fenômenos químicos, sendo assim, começaram-se a perceber que os estudantes apresentavam

dificuldades na aprendizagem, o que acabava gerando insucesso na aprendizagem dos conteúdos científicos (SILVA e NUÑEZ, 2007).

No que se refere ao ensino de química nos dias atuais, Santos *et al.* (2013), revela que em muitas instituições escolares, ele tem sido estruturado em torno de atividades que valorizam a memorização de informação, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado e desmotivam os alunos a estudar química. Tais limitações estão relacionadas com as dificuldades em que os alunos compreendem o conteúdo de química, tanto na abstração de conceitos, como na elaboração e compreensão de modelos científicos ou no surgimento de suas próprias concepções. Mesmo a química apresentando um vasto campo de conhecimento que pode contribuir para o desenvolvimento do senso crítico e a compreensão dos fenômenos ocorridos em nosso cotidiano, para os estudantes do ensino médio a química é encarada com muita dificuldade por está inserida nas disciplinas que compõem as chamadas ciências exatas, junto com a física e a matemática (SANTOS *et al.*, 2013).

O conhecimento químico muitas vezes é apresentado ao aluno de modo fragmentado, fazendo com que o mesmo tenha dificuldades em compreender o mundo a sua volta, sendo necessário repensar a forma de como ensinar química, buscando trabalhar com eixos temáticos, através de situações do cotidiano, para que o aluno sinta a necessidade de gostar e conhecer a química, a fim de perceber a sua importância (QUADROS, 2004).

As dificuldades no ensino de química podem ser explicadas a partir de três categorias. A primeira delas é em relação à própria natureza do conhecimento químico, destacando que essas dificuldades estão relacionadas aos níveis de abstração e de linguagem que são cobrados aos alunos para aprender química, que algumas vezes a própria escola não desenvolve. A segunda delas está relacionada ao pensamento e aos processos de raciocínio dos estudantes, onde alguns conteúdos exigem um raciocínio específico e competências cognitivas, o que pode provocar dificuldades de aprendizagem. A terceira categoria refere-se aos processos de ensino-aprendizagem, em que a linguagem pode ser apresentada de forma ambígua podendo gerar erros conceituais. A forma como a disciplina é lecionada também pode provocar dificuldades na aprendizagem, uma vez que pode haver divergências entre as formas de ensino do professor e as formas de aprendizagem dos estudantes (SILVA e NUÑEZ, 2008).

### 2.3 AS CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS, OS ERROS CONCEITUAIS E AS DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO ESTUDO DA CINÉTICA QUÍMICA

As concepções alternativas estão relacionadas aos conhecimentos que os estudantes possuem sobre os objetos de estudo das ciências naturais. Inicialmente eram chamadas de preconcepções, erros conceituais ou concepções errôneas (GIORDAN e DE VECCHI, 1996). Termos como teorias espontâneas, ciências dos estudantes e concepções espontâneas, são citadas por outros autores para designar o termo ideias prévias que são interpretações que o sujeito constrói para entender e explicar fenômenos naturais do cotidiano, ou seja, são construções elaboradas pelos estudantes para dar respostas aos seus questionamentos sobre esses fenômenos. Essas ideias se manifestam da interação com o outro, nos cenários socioculturais (SILVA e NUÑEZ, 2007).

Segundo Wandersee, Mintzer e Novak (1994, p. 125) denominaram as concepções alternativas como “os produtos da aprendizagem individual dos estudantes, de seu esforço intelectual para dar sentido e organizar uma visão de mundo.” De maneira a compreender de forma eficaz as concepções alternativas, Carrascosa (2005) diferencia erros conceituais de concepções alternativas, afirmando que os erros conceituais por serem respostas rápidas, contraditórias ao conhecimento científico real, não são exatamente as concepções alternativas, mas sim uma forma de elas se manifestarem. Na realidade essas concepções são ideias que levam aos erros conceituais.

Com relação ao estudo da cinética química pode-se perceber que o desenvolvimento das atividades realizadas em sala é baseado em aulas expositivas, onde não há a integralização das ideias prévias conhecidas pelos estudantes, fazendo com que o ensino fique desmotivador e a fala do professor é tida como única verdade, como também a maioria os livros didáticos não contribuem para a melhoria dessa situação (LIMA *et al.*, 2000).

Ao abordar o conteúdo de cinética química no ensino médio geralmente estudam-se os conceitos relacionados aos fatores que influenciam a velocidade em que uma reação química ocorre e para entender esses fatores os professores utilizam experimentos para que os estudantes possam observar esse comportamento (MARTORANO; MARCONDES; CARMO, 2010). Em contrapartida Justi e Gilbert (1999) mostra que para entender a cinética química precisa-se da compreensão integrada de muitos conteúdos base, como a natureza da matéria e a dinâmica das reações químicas, sendo importante observar como as concepções alternativas dos estudantes sobre o assunto, influenciam na sua compreensão dos conceitos relacionados a este estudo.

Em virtude da complexidade que a cinética química exige e das dificuldades cognitivas citadas que certos estudantes apresentam em relacionar as suas concepções alternativas com os conceitos científicos e também visando à diminuição da ocorrência de

erros conceituais, torna-se necessário a busca por novas metodologias e maneiras de trabalhar os temas a fim de que a aprendizagem torne-se significativa.

Reis e Kiouranis (2013) mostram que as principais dificuldades que os estudantes apresentam com o aprendizado dos conceitos de cinética química estão relacionadas com os obstáculos epistemológicos propostos por Bachelard que são a experiência primeira, o conhecimento geral e o obstáculo verbal. Na sua pesquisa propõe a seguinte questão aos alunos “Com base nos seus conhecimentos responda: Quais são os fatores que podem alterar a velocidade de uma reação química?”. As respostas obtidas demonstraram que a experiência primeira e o conhecimento geral se destacaram, pois, as respostas basearam-se na visão cotidiana e no aspecto macroscópico, sendo explicações muito simples e sem conotação. Outros alunos apresentam respostas mais fundamentadas, citando fatores como temperatura, pressão, catalisadores, área de contato, entre outros, porém, ainda foi observado a presença do obstáculo de natureza verbal, pois, o aluno cita apenas alguns fatores e sem qualquer explicação ou citação de exemplos para descrever o fenômeno.

Com essa complexidade e a dificuldade apresentada pelos estudantes em relação ao estudo da cinética química, será abordado no próximo tópico uma alternativa de ensino que é a teoria da aprendizagem significativa proposta por David Ausubel, buscando apresentar os pressupostos teóricos e metodológicos que a sustenta, para a elaboração de propostas de ensino que ajudem os estudantes a superar o vão cognitivo.

#### 2.4 A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL E SUA CONTRIBUIÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

A aprendizagem significativa pode ser entendida quando uma nova ideia ou conhecimento interage de maneira substantiva, ou seja, não literal e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já conhece. Essa interação não é com qualquer conhecimento prévio, mas sim, com um aspecto relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito. Esse conhecimento prévio pode ser um símbolo, um conceito, ou um modelo mental de imagem significativo, chamado por David Ausubel (1918-2008) de subsunçor ou ideia-âncora. O subsunçor poder ser entendido como um conhecimento estabilizado na estrutura cognitiva do aprendiz, que pode se manifestar também por meio de uma preposição, uma representação ou um modelo, sendo um conhecimento prévio tipicamente relevante para aprendizagem significativa na aquisição de novos conhecimentos. Dessa forma, as novas ideias adquirem significado para o

aprendiz e os conhecimentos prévios passam a possuir novos significados com maior estabilidade cognitiva (MOREIRA, 2009; MOREIRA, 2012).

Para o professor organizar o ensino segundo a teoria da aprendizagem significativa é necessário identificar os conhecimentos prévios dos alunos, levando em consideração, quais as variáveis presentes na estrutura cognitiva do aprendiz (KLEIN, 2009). Nesse contexto destacam-se os organizadores prévios que são materiais introduzidos antes do próprio material da aprendizagem, possuindo um nível de abstração maior, generalidade e caráter inclusivo, destacando alguns pontos da informação e omitindo outros, tendo como função servir de ponte entre o conhecimento que o aprendiz já sabe e o que o aprendiz precisa saber para que o novo conhecimento se torne significativo, servindo de ancoradouro ideacional para suprir a deficiência de subsunçores que não estejam ainda desenvolvidos nas estruturas cognitivas dos alunos (MOREIRA; SOUSA; SILVEIRA, 1982).

Na visão de Moreira (2012), só haverá aprendizagem significativa se o material for potencialmente significativo, ou seja, é necessário que ele tenha significado lógico e que seja relacionável a estrutura cognitiva do aprendiz de uma forma não arbitrária e não literal. Dessa forma, o novo material tem que se relacionar aos conceitos subsunçores específicos que deve estar na estrutura cognitiva do indivíduo. Outra forma para que ocorra aprendizagem significativa, é que o aprendiz manifeste a intenção e a pré-disposição para aprender e que sua intenção não seja simplesmente a memorização arbitrária e literal do conteúdo.

Para Pelazzari *et al.* (2002) o material potencialmente significativo deve possuir um significado lógico que vai depender da natureza do conteúdo e um significado psicológico que é inerente da experiência individual de cada aprendiz.

Quando uma nova informação é compreendida sem interação com os conhecimentos prévios na estrutura cognitiva do sujeito, se armazenado de maneira literal e arbitrária e não havendo associação com aquilo que o educando já sabe, temos, dessa forma, uma aprendizagem mecânica ou automática que é uma oposição à aprendizagem significativa (GUIMARÃES, 2009). Quando a aquisição de um novo conhecimento potencialmente significativo se dá por meio de um processo de ancoragem cognitiva e interativa com conhecimentos prévios mais globais e inclusivos já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende, chamamos de aprendizagem significativa subordinada, ou seja, como o processo é interativo as ideias prévias vão se modificando e ficando cada vez mais estruturadas capazes de servirem de ancoradouros para novas aprendizagens.

Por outro lado, quando um novo conhecimento passa a subordinar aqueles que lhe deram origem por meio de um processo de abstração, indução ou síntese, a aprendizagem se

caracteriza como superordenada, ou seja, à medida que ocorre a aprendizagem, novos conceitos são elaborados dando origem a outros mais abrangentes (MOREIRA, 2009).

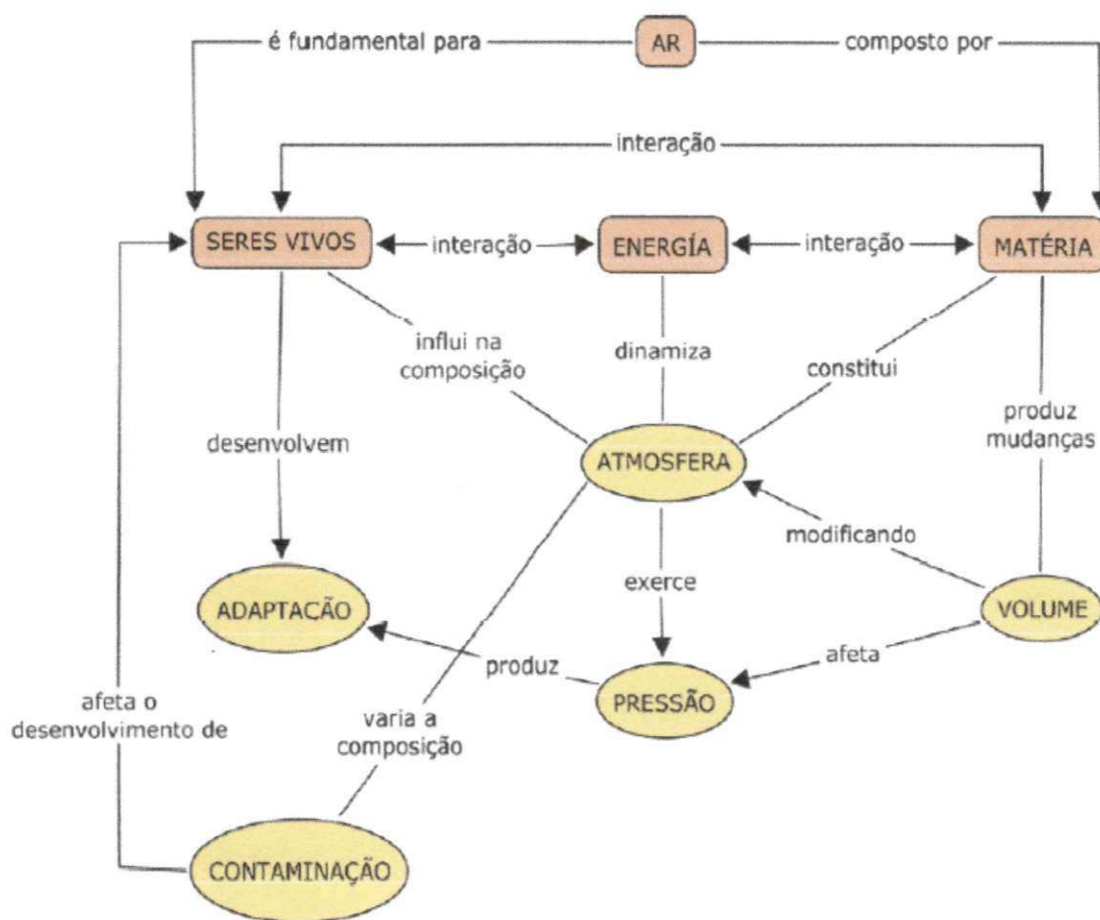
Para que a aprendizagem significativa ocorra, os conceitos são elaborados e distintos em virtude de sucessivas interações. Nessa visão, a aprendizagem pode ser dividida em dois princípios, a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa. A diferenciação progressiva ocorre quando o conteúdo é organizado de forma que as ideias mais gerais e inclusivas da disciplina são apresentadas de maneira antecipada e sendo progressivamente diferenciadas introduzindo detalhes característicos indispensáveis, ou seja, as ideias mais gerais devem ser apresentadas no início e progressivamente sendo diferenciada em detalhes e especificidade. Na reconciliação integrativa o material deve ser programado de forma a explorar as relações entre as ideias apontando similaridades e diferenças reconciliando discordâncias reais e aparentes na estruturação da aprendizagem, sendo assim, a reconciliação aponta diferenças e semelhanças nas relações entre preposições e conceitos corrigindo as inconsistências reais ou aparentes (MOREIRA e MASINI, 2001).

Para ensinar significativamente faz-se necessário conhecer o que o estudante já sabe, ou seja, não é tarefa fácil entender o que o aprendiz conhece para depois trabalhar em concordância com isso. Porém, o professor pode encontrar indícios das ideias existentes na estrutura cognitiva do educando, fazendo com que o mesmo possa expressá-lo em forma escrita ou oral e a partir disso avaliar o que o aluno já sabe e ensinar de acordo com esses conhecimentos.

O ensino da química e seu conteúdo previsto podem ser trabalhados significativamente, se o professor utilizar e aproveitar as descobertas dos aprendizes em suas aulas expositivas, trabalhando tanto as dificuldades dos alunos, quanto suas explicações frente aos fenômenos. Dessa maneira, o educador poderá associar as ideias prévias com os novos conhecimentos, fazendo com que a química seja ensinada a partir do contexto sociocultural do estudante (GUIMARÃES, 2009).

Um instrumento importante e muito utilizado quando se trabalha com a aprendizagem significativa são os Mapas Conceituais. Segundo as ideias de Moreira (2012) os mapas conceituais são, de uma maneira geral, relações entre conceitos indicados através de palavras que são utilizadas para representar esses conceitos organizados em um diagrama. Esses mapas são chamados de diagramas de significados, que não podem ser confundidos com organogramas ou diagramas de fluxo, tendo como função relacionar conceitos e hierarquizá-los. A Figura 1 mostra um exemplo de mapa conceitual relacionado a um conteúdo da disciplina de ciências.

**Figura 1.** Mapa conceitual para o núcleo interdisciplinar de ciências do 1º ano, elaborado pelos professores Hugo Fernandez, Marta Ramirez e Ana Schnersch em uma oficina pedagógica sobre mapas conceituais realizada em Bariloche, Argentina, 1994.



Fonte: MOREIRA, 2012.

## 2.5 A UTILIZAÇÃO DE TEMAS GERADORES E SUA IMPORTÂNCIA NO ENSINO DE QUÍMICA

Os “Temas Geradores” servem para problematizar uma situação, permitindo através da reflexão em conjunto com a prática social, aprimorar com uso de metodologias, a compreensão da realidade, uma vez que o tema é um problema vivido pela sociedade, que convive com ele, mas não o compreende. Dessa forma, o diálogo no tema gerador é fundamental e faz com que os estudantes conheçam sua percepção da realidade e tenham consciência de sua condição e visão do mundo (FREIRE, 2005 *apud* SANTOS, 2015).

Segundo Freire (1987) para se trabalhar com o tema gerador, este tem que emergir de uma situação problemática da realidade existencial do educando. A partir disso, os conteúdos são selecionados e servirão de base para compreender o tema relacionado à problemática vivida pelo estudante.

É interessante que se trabalhe temas que envolvam e estimulem a curiosidade e a participação dos estudantes. Para isso pode-se utilizar diversos recursos como textos, imagens, filmes, recortes de jornal, questões, problemas, entre outros. Dessa forma, torna-se possível formular hipóteses sobre o que pode ser visto em sala de aula e ainda estimular os alunos a opinar sobre o que desejam aprender sobre o tema estudado. Sendo assim, o professor tem de ser capaz de compreender as concepções prévias dos estudantes e o que realmente os mesmos querem aprender sobre o assunto (NEVES e SILVA, 2006).

A utilização de temas geradores no ensino de química vem como uma ferramenta para auxiliar professores e alunos a desenvolver os conteúdos em sala de aula, onde o educador pode utilizar desse tipo de metodologia na construção de conceitos complexos que requerem certo grau de conhecimento do estudante, conhecimento esse que pode ser alcançado através de temas que o mesmo esteja familiarizado, uma vez que a química não é uma disciplina muito apreciada pelos alunos.

Como os jovens atualmente não consideram a química muito importante em seu dia a dia, devem ser utilizadas alternativas de ensino que despertem o interesse dos estudantes sobre a importância da química na sua formação e no seu cotidiano. Uma proposta que tem potencial de colaborar com a melhoria do ensino-aprendizagem da química é a utilização do tema gerador 'alimentos', o que pode colaborar para tornar as aulas mais criativas, despertando o interesse do aluno. A utilização desse tema possibilita a assimilação de vários conceitos químicos, a reflexão até mesmo dos hábitos alimentares dos estudantes e os produtos consumidos pelos mesmos (MENDONÇA *et al.*, 2011).

Um dos conteúdos fundamentais na formação básica do aluno do ensino médio em química é a cinética química, pois este estudo trata da compreensão da velocidade de uma reação química, dos fatores que a determinam ou modificam e leva a compreensão do mecanismo ou caminho de uma reação (MARTORANO; MARCONDES; CARMO, 2010).

Dessa forma, é possível utilizar o conteúdo cinética química para trabalhar o tema gerador "alimentos". Silva e colaboradores (2013) apontam que a temática conservação de alimentos vem como um meio de aproximar o conhecimento químico da cinética com a realidade do estudante, tornando o conteúdo interessante e motivador. Complementam também que ao se trabalhar com essa temática na construção dos conhecimentos relacionados



à cinética química, torna-se possível orientar o estudante em elaborar e construir os conceitos e ainda influenciar na sua preparação como cidadão crítico na sociedade.

Ao se trabalhar com um tema que esteja em contexto com a vida do estudante, é possível trabalhar o ensino de forma multidisciplinar e relacionar os conteúdos com o dia a dia do aluno, fazendo com que um número maior de conceitos seja incluído no processo de ensino-aprendizagem (QUADROS, 2004).

Dessa forma, torna-se importante que o professor possa saber planejar propostas de ensino que ajudem os estudantes a compreender os conceitos químicos em articulação com situações problematizadoras que estão presentes em seu contexto sociocultural. A elaboração de sequências didáticas se apresenta como um caminho para organização de atividades que ajudem o aluno a obter uma aprendizagem significativa.

## 2.6 A CONSTRUÇÃO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS E SUA IMPORTÂNCIA NO CONTEXTO DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Podemos definir sequência didática como sendo uma sequência ordenada de etapas e momentos que se ligam e tornam o processo de aprendizagem mais eficiente. Essas sequências são construídas para atingir certos objetivos educacionais e possuem na sua estrutura um início e um fim, ambos conhecidos pelos alunos e professores (ZABALA, 1998).

A sequência didática permite a construção de condições de produção de forma detalhada através de vários exercícios e atividades que têm o objetivo de oferecer aos estudantes saberes, técnicas e materiais que desenvolvam suas habilidades de se expressar escrita e oralmente em diversas situações (DOLZ, 2004 *apud* BATISTA *et al.*, 2013).

As atividades trabalhadas seguindo uma sequência didática devem ser planejadas de forma a somar com a aprendizagem de diversos conceitos. Na construção dessas atividades necessita-se levar em consideração quais os conceitos que serão construídos, a estrutura cognitiva do estudante, a realidade da instituição de ensino, a pré-disposição para aprender, a relevância do conteúdo que será ensinado e o planejamento na aplicação das atividades. Podem ser usados diversos recursos no planejamento, tais como: aulas expositivas, aulas práticas em laboratório, questionamentos, resolução de problemas, jogos, textos de divulgação científica, dinâmicas, demonstrações, entre outros (LEACH *et al.*, 2005 *apud* PEREIRA e PIRES, 2012).

Entende-se que o planejamento de sequências didáticas na EJA, é um dos caminhos para melhorar as dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química nesta modalidade de

ensino. No próximo ponto, será apresentado algumas discussões referentes à educação de jovens e adultos no Ensino de Química, destacando as suas potencialidades e limitações.

## 2.7 O ENSINO DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

A EJA surgiu por meio da lei nº 9394/96 (BRASIL, 1996) como modalidade de oferta de educação básica para jovens e adultos possuindo um modelo pedagógico próprio pautado pelos princípios da equidade (SANTOS; MASSENA; SÁ, 2011). Através desta lei, a modalidade EJA passou a substituir a antiga denominação Ensino Supletivo, cuja finalidade consiste em suprir a escolarização regular do adolescente e adulto que não concluiu o ensino na idade própria.

Na estruturação dessa modalidade de ensino, destacam-se as ideias de Paulo Freire que liderou um movimento pelo desenvolvimento da educação de jovens e adultos onde propunha uma renovação no método do processo educativo valorizando a discussão e participação do grupo e lançando críticas fortes às precariedades dos prédios escolares, qualificação dos professores e a inadequação do material didático (PAVIA, 1973 *apud* FRIEDRICH *et al.*, 2010).

É um grande desafio ministrar conceitos químicos na modalidade de jovens e adultos (EJA). Os estudantes da EJA geralmente apresentam dificuldades e limitações por sentirem-se muitas vezes incapazes de aprender química e por não compreender a importância dessa ciência em seu cotidiano. Muitos alunos sentem dificuldades ao iniciar a disciplina, demonstrando insegurança e questionando a utilidade dela em sua vida (BUDEL e GUIMARÃES, 2009).

Muitos professores de Química relatam que uma das maiores dificuldades enfrentadas por eles quando trabalham com esta modalidade, é a pouca preparação e a falta de base de conceitos estruturantes, o que para alguns professores dificulta em atingir o objetivo que a disciplina pretende alcançar, deixando grandes lacunas na forma como as aulas são apresentadas e na aprendizagem dos estudantes. Além desse fator, percebe-se que muitas vezes as instituições de ensino não possuem um material didático adequado que atenda as necessidades dos alunos (MOREIRA *et al.*, 2013).

Torna-se evidente que o ensino de química tem que ser melhorado quando trata-se da modalidade EJA, uma vez que, a realidade e vivência do aluno do ensino médio regular não é a mesma do aluno que frequenta a educação de jovens e adultos.

No que se refere à definição de um currículo para a EJA, Queiroz, Massena e Santos (2013, p.3), argumenta que,

[...] devemos considerar que os interesses sociais da Educação Básica regular são diferenciados dos interesses sociais do ensino da EJA, assim como também são diferenciados os interesses pessoais dos alunos que frequentam ambas as modalidades de ensino. O motivo dessa diferença provém de diversos fatores, dentre eles, o fato de os alunos da EJA possuírem traços de vida, origens, idades, vivências profissionais, históricos escolares, ritmos de aprendizagem e estruturas de pensamento completamente variados. Enfim, por possuírem uma visão de mundo e por configurarem tipos humanos diversos com crenças e valores.

Desta forma, torna-se importante pensar em novas propostas de ensino que possam ajudar os estudantes da EJA a melhorar a aprendizagem dos conteúdos de Química, pois é necessário fazer com que os futuros professores possam tornar-se capazes de lidar com as peculiaridades e necessidades dos estudantes que procuram por esta modalidade de ensino, buscando novos materiais e novas metodologias para melhorar a qualidade de ensino do público EJA (SANTOS; MASSENA; SÁ, 2011).



### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa exploratória de natureza qualitativa. Para Bogdan e Biklen (1994), na pesquisa qualitativa, o pesquisador faz parte do ambiente que pretende investigar, já que ele será a sua principal fonte de dados. Sobre a inserção do pesquisador na intervenção de uma proposta dessa natureza, os autores argumentam que: “[...] o pesquisador introduz-se no mundo das pessoas que pretende estudar, tenta conhecê-las, dar-se a conhecer e ganhar a sua confiança, elaborando um registro escrito e sistemático de tudo aquilo que ouve e observa” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 17).

Desta forma, é possível caracterizar este estudo, como uma pesquisa-ação, já que na visão de Fonseca (2002, p. 34),

a pesquisa-ação pressupõe uma participação planejada do pesquisador na situação problemática a ser investigada. Recorre a uma metodologia sistemática, no sentido de transformar as realidades observadas, a partir da sua compreensão, conhecimento e compromisso para a ação dos elementos envolvidos na pesquisa. [...] O processo de pesquisa-ação envolve o planejamento, o diagnóstico, a ação, a observação e a reflexão, num ciclo permanente. (FONSECA, 2002, p. 34)

#### 3.2 UNIVERSO E POPULAÇÃO DA PESQUISA

A presente pesquisa foi desenvolvida com 23 alunos do 3º ano da modalidade EJA noturno do ensino médio de uma escola estadual da cidade de Barra de Santa Rosa – PB.

#### 3.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

No presente estudo foram utilizados questionários para diagnosticar as concepções prévias e pós, dos estudantes. Também foram elaborados os Mapas Conceituais para verificar a aprendizagem dos sujeitos. O Quadro 1, apresenta a relação dos objetivos específicos com os instrumentos utilizados para coletar os dados.



**Quadro 1.** Relação existente entre os objetivos específicos e o instrumento de coleta de dados.

<b>RELAÇÃO ENTRE OS OBJETIVOS ESPECÍFICOS E OS INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS</b>		
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>META</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>
Diagnosticar quais concepções prévias dos alunos sobre o tema que será trabalhado na proposta, a partir de uma atividade baseada na leitura de imagens, buscando comparar os resultados prévios com o pós, depois da aplicação da sequência didática;	-Identificar quais são os conceitos (subsúncos) que os estudantes trazem inicialmente a partir de uma atividade baseada na leitura de imagens referentes ao conteúdo. Essa atividade foi importante para saber como o professor irá construir as ideias ao longo da proposta de ensino. Logo após o término da aplicação da proposta, o questionário voltará a ser aplicado para comparar se houve evolução na aprendizagem dos alunos.	<b>LEITURA E INTERPRETAÇÃO DAS IMAGENS . ( TEXTO ESCRITO)</b>
Avaliar quais os conceitos assimilados pelos alunos após a aplicação da proposta e como eles organizaram as ideias a partir da construção de mapas conceituais.	-Verificar quais os conceitos que foram assimilados ao longo da aplicação da proposta de ensino, identificando como estes sujeitos organizam esses conceitos através do mapa. Nesse processo será observado se eles utilizam elementos que compõe um mapa conceitual ( conceitos, palavras de ligação, unidade semântica), como também será observado a presença dos mecanismos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.	<b>MAPAS CONCEITUAIS</b>

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

### 3.4 INSTRUMENTO(S) DE ANÁLISE DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Para os questionários abertos, os dados foram analisados utilizando à análise de conteúdo de Bardin. Para verificar a aprendizagem dos estudantes analisou-se a produção dos mapas conceituais. A análise do conteúdo trata-se de “um conjunto de instrumentos de cunho

metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados” (BARDIN, 2011, p.15). Para este autor, a análise de conteúdo apresenta-se como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que busca fazer o uso de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens.

No que se refere aos mapas conceituais, Novak (1991), afirma que o mapa conceitual é uma ferramenta ou um método que tem como objetivo ilustrar as estruturas cognitivas ou mesmo de significados que os estudantes percebem ou processam a partir de suas vivências. Esse instrumento possibilita apresentar quais os conteúdos conceituais que foram trabalhados em uma temática, unidade ou mesmo numa disciplina, apontando relações através de uma representação gráfica, fazendo com que os sujeitos apresentem a relação existente entre a lógica de um conteúdo ministrado e a lógica psicológica que eles apresentam.

### 3.5 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

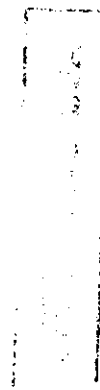
A sequência didática foi elaborada seguindo os pressupostos teóricos e metodológicos da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, a partir do tema gerador alimentos, para estudar os conceitos referentes a cinética química. Abaixo seguem as etapas da sequência didática:

#### 1º MOMENTO: LEVANTAMENTO DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS.

No primeiro momento apresentou-se aos estudantes imagens de alimentos em diferentes formas como, em conservação, decomposição, expostos ao ambiente, em estado de maturação, alimentos estragados, entre outros. Após a visualização das imagens propusemos as seguintes perguntas aos estudantes a fim de verificar suas concepções prévias sobre o tema gerador alimentos e o estudo da cinética química:

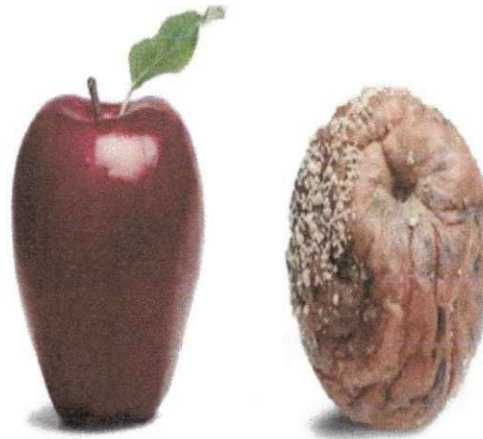
- O que as seguintes imagens representam para você e qual a relação que elas têm com o tema que iremos discutir?

(**IMAGEM 1:** Conservação de alimentos Refrigeração; **IMAGEM 2:** Deterioração de Alimentos; **IMAGEM 3:** Técnica de Maturação de Frutas; **IMAGEM 4:** Conservação de alimentos: Adição de Sal na Carne; **IMAGEM 5:** Conservação de alimentos: Pasteurização do Leite)





**IMAGEM 1.**



**IMAGEM 2.**



**IMAGEM 3**



**IMAGEM 4**



**IMAGEM 5**

A partir da interpretação das respostas dos estudantes a respeito das questões propostas, foi analisado qual o seu nível de compreensão a respeito da cinética química.

## 2º MOMENTO: APLICAÇÃO DE UM TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

No segundo momento forneceu-se aos alunos um texto intitulado “alimentos” (SANTOS e MÓL, 2013, p.58) com o intuito de instigar os estudantes a construir as primeiras ideias em relação ao tema gerador com o conteúdo previsto, de modo a começar a organizar suas ideias. Ao término da leitura, buscou-se promover a socialização das ideias presentes no texto e aplicou-se um questionário onde se verificou o nível de compreensão sobre o que o texto abordava, buscando elucidar os possíveis subsunçores assimilados, que são necessários para os alunos seguirem para o terceiro momento. Abaixo se encontra algumas das questões que o texto propunha:

- Converse com uma pessoa idosa a respeito da sua alimentação quando era criança ou jovem e identifique as mudanças de hábito que a indústria alimentícia provocou na população atual.
- Quais seriam os motivos de as prateleiras dos supermercados ficarem tão cheias que muitos produtos até perdem a validade? Será que estão sobrando alimentos? Explique.
- Dos alimentos industrializados que há em sua casa, identifique quais poderiam ser substituídos por outros.

## 3º MOMENTO: DEFINIÇÃO DE CONCEITOS REFERENTES AO ESTUDO DA CINÉTICA QUÍMICA (PARTE 1)

Nessa etapa os alunos, através das aulas, localizaram informações explícitas no texto informativo, observaram elementos não verbais (gráficos, imagens e tabelas), procuraram entender o significado de uma reação química, bem como conhecer os tipos de reações químicas que acontecem em seu cotidiano e entender qual a relação da cinética química com o tema a ser estudado.

Nesta etapa foi um momento para a definição dos conceitos, buscando trabalhar a primeira parte do conteúdo de cinética química através de aulas expositivas e dialogadas utilizando os seguintes recursos: Datashow, livro didático, quadro e pincel. Os conceitos trabalhados foram: Reações Químicas, Velocidade de Reações Químicas, Teoria da Colisão, Energia de Ativação e os Fatores que Influenciam a Velocidade das Reações



#### 4º MOMENTO: EXPERIMENTAÇÃO PROBLEMATIZADORA

No quarto momento foi realizada uma experimentação problematizadora com objetivo de oportunizar os estudantes a observar e interpretar os conceitos trabalhados na prática. O experimento se desenvolveu a partir de uma análise com comprimido efervescente e seguiu as seguintes observações:

**Recipiente A:** Água morna com um pedaço de *Sonrisal*

**Recipiente B:** Água gelada com um pedaço de *Sonrisal*

**Recipiente C:** Água normal com um *Sonrisal* inteiro

**Recipiente D:** Água normal com um *Sonrisal* triturado

**Dica 1:** Tentar colocar volumes iguais nos recipientes.

**Dica 2:** Para diminuir o número de comprimidos efervescentes, pode-se cortá-los ao meio e medir suas massas numa balança de precisão.

No decorrer do experimento os alunos foram convidados a problematizarem o experimento a partir das seguintes questões:

01. Considerando os recipientes A e B, onde o *Sonrisal* se dissolveu mais rapidamente? Por quê?
02. Entre os recipientes C e D, onde o *Sonrisal* se dissolveu mais rapidamente? Por quê?
03. Nos recipientes observados, houve desprendimento de gases? Se houve, é possível afirmar qual gás foi formado?
04. Descreva uma maneira de confirmar o desprendimento do gás eventualmente formado.
05. Investigando a composição química do *Sonrisal*, descreva a equação química do processo ocorrido nos recipientes.
06. Como a temperatura em que os reagentes se encontram pode influenciar na velocidade dessas reações?
07. Que fatores, dentre os que afetam a velocidade dessa reação, foram investigados nesse experimento?
08. Expliquem, resumidamente, como esses fatores influenciam a velocidade das reações químicas?

## 5º MOMENTO: TEXTO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA 2

Após a experimentação foi fornecido aos alunos um texto intitulado por “Escurecimento de Frutas” (MORTIMER e MACHADO, 2011, p. 111) com objetivo de trabalhar com uma nova situação problema referente ao conceito de velocidade das reações. O texto apresentou algumas questões problematizadoras, tais como:

- Por que os alimentos estragam e ficam escuros?
- O escurecimento de frutas constitui um problema para a indústria? Por quê?
- Você poderia citar um método caseiro para evitar o escurecimento de frutas em sua casa?
- Que alternativa, além da redução do pH, poderia ser usada para diminuir a velocidade do escurecimento de frutas?

## 6º MOMENTO: DEFINIÇÃO DE CONCEITOS (PARTE 2)

Terminado a explanação e estudo sobre o texto, realizamos a construção dos demais conceitos relacionados ao conteúdo que tiveram como ponto de partida uma breve exposição sobre “aplicações na conservação de alimentos”, como a adição de solutos e a conservação por aditivos químicos.

A partir disso, os demais conceitos foram expostos, tais como: catalisadores e expressão de velocidade de reações químicas. Esta etapa foi concluída com a resolução de exercícios pelos alunos relacionados ao conteúdo com o auxílio do professor.

## 7º MOMENTO: REORGANIZANDO AS IDEIAS PRÉVIAS A PARTIR DA ATIVIDADE

1

No sétimo momento as imagens mostradas na primeira etapa, foram novamente apresentadas aos estudantes para verificar quais os subsunçores assimilados e se eles conseguiram estabelecer relação dos conceitos de cinética química e o tema gerador.



## 8º MOMENTO: AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

No oitavo momento se concretizou a sequência didática com uma avaliação somativa através da construção, pelos alunos, de mapas conceituais relacionados ao conteúdo. Neste momento o professor deu orientações de como se construir um mapa, para nortear os estudantes no desenvolvimento da atividade.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises que serão realizadas a seguir referem-se às respostas obtidas a partir da aplicação dos questionários referentes ao levantamento das concepções prévias e da construção dos mapas conceituais pelos estudantes.

### 4.1 ANÁLISES DAS CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES ANTES E APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A primeira atividade realizada com os estudantes teve como objetivo levantar as concepções prévias referentes ao estudo da cinética química a partir de uma atividade baseada na leitura de imagens. Neste contexto, iremos analisar estes dados em dois momentos em que esta atividade foi realizada: No início da aula (para verificar o que os estudantes sabiam sobre o tema) e no final da sequência didática ( para avaliar se houve evolução conceitual).

#### 4.1.1 ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS

A primeira imagem tinha como objetivo de diagnosticar quais as concepções prévias que os estudantes apresentam em relação à técnica de refrigeração (conservação de alimentos). O Quadro 2 apresenta os resultados obtidos.

**Quadro 2.** Análise das concepções prévias dos estudantes referentes à imagem 1: Conservação de alimentos (Refrigeração).

SUBCATEGORIAS	Nº DE FALAS	FALA DO SUJEITO
2.1 O aluno não apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta, trazendo respostas sem articular com o tema estudado.	11	“A figura mostra alimentos que fazem parte da nossa alimentação como a maçã, a banana, a carne e o leite, que são fontes de energia para o nosso corpo. E são essenciais para nós, principalmente o leite e as frutas de modo geral” (aluno 1).
2.2 O aluno apresenta uma resposta que se aproxima do conceito científico, no entanto percebe-se que ele não apresenta uma definição organizada do	1	“A figura 1 mostra vários alimentos dentro de uma geladeira, pois eles dentro conservam-se por mais tempo” (aluno 9).

conceito de temperatura que é estudado na cinética química.		
---	--	--

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

É possível perceber a partir das ideias apresentadas no Quadro 1, que a maioria das falas (N = 11), tiveram dificuldades de apresentar concepções que se aproximassem do tema em estudo. Percebe-se que os estudantes apresentaram exemplificações referentes às frutas que estão presentes no refrigerador, sem estabelecer relação com o conceito de conservação de alimentos a partir do fator temperatura. Apenas um estudante, apresentou uma resposta que se aproxima do tema em estudo, afirmando que os alimentos que estão no refrigerador, conservam-se por mais tempo, no entanto, sem apresentar detalhes mais específicos sobre a definição do conceito de temperatura e sua influência na técnica de conservação de alimentos.

Em seguida os estudantes foram convidados a analisar a segunda imagem com o objetivo de identificar quais as concepções prévias em relação à deterioração de alimentos (Deterioração de uma maçã). O Quadro 3 mostra os resultados obtidos.

**Quadro 3.** Análise das concepções prévias dos estudantes referentes à imagem 2: Deterioração de Alimentos.

SUBCATEGORIAS	Nº DE FALAS	FALA DO SUJEITO
3.1 O aluno não apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta, trazendo respostas sem articular com o tema estudado.	11	“A figura 2 mostra uma maçã que é muito importante na nossa alimentação e serve para nosso coração” (aluno 4).
3.2 O aluno apresenta uma resposta que se aproxima do objetivo, fazendo alusão ao conceito de velocidade quando diz que a maçã apodrece mais rápido quando está em temperatura ambiente, no entanto, não apresenta explicações mais específicas sobre o estudo da velocidade de uma reação.	1	“Na figura 2 aparecem duas maçãs, uma estragada, pois, a temperatura ambiente em que ela está faz com que ela apodreça mais rápido” (aluno 9).

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Foi possível perceber através da análise do Quadro 2 que a maioria das falas (N = 11), tiveram dificuldades de apresentar concepções que se aproximassem do tema em estudo. A maior parte das falas apenas atribuiu nomes, afirmando que a imagem representa uma maçã madura e outra podre e que serviam para a nossa saúde como fonte de alimento, sem estabelecer relação com o problema da deterioração de alimentos a partir do estudo dos fatores que influenciam na velocidade de uma reação química. Dessa forma, percebe-se que eles não mostraram nenhuma relação do que aconteceu para a maçã passar de um estado para o outro. Apenas um estudante, apresentou uma resposta que se aproxima do tema em estudo, relacionando que o apodrecimento da maçã em temperatura ambiente acontece de forma mais rápida, mas sem apresentar explicações mais aprofundadas.

Dando continuidade as análises, os estudantes foram convidados a observar a imagem 3 que mostrava uma técnica de maturação de frutas onde a partir disso foram levantadas quais eram as suas ideias prévias em relação a imagem. O Quadro 4 apresenta os resultados obtidos nesse momento.

**Quadro 4.** Análise das concepções prévias dos estudantes referentes à imagem 3: Técnica de Maturação de Frutas

SUBCATEGORIAS	Nº DE FALAS	FALA DO SUJEITO
4.1 O aluno não apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta, trazendo respostas sem articular com o tema estudado.	9	“A imagem 3 mostra cachos de bananas verdes ensacoladas”. (Aluno 12).
4.2 O aluno não apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo esperado, apresentando concepções alternativas.	1	“A figura 3 mostra algumas conchas de banana, uma que não está bem conservada por não está com o saco plástico e as outras estão bem conservadas por estarem em saco plástico”. (Aluno 4).
4.3 O aluno apresenta uma resposta que se aproxima do objetivo, no entanto percebe-se que ele não apresenta uma definição do conceito científico que esteja relacionada ao estudo da cinética química.	2	“Na imagem 3 são bananas em plástico para o amadurecimento mais rápido” (Aluno 9).

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Percebe-se através da análise do Quadro 3, que a maioria das falas (N = 9), tiveram dificuldades de apresentar concepções prévias que se aproximassem do tema em estudo, afirmando que a imagem representava bananas verdes e empacotadas em sacos plásticos sem mostrar nenhum posicionamento sobre a técnica de maturação. Um das falas citou o termo ‘conservação’ para explicar o fato dos cachos de banana estarem empacotados com sacos plásticos, afirmando que o alimento embalado em saco plástico serve como meio de conservação, o que evidencia uma concepção alternativa, já que entende-se que os sacos plásticos provocam o amadurecimento da banana. Somente duas falas se aproximaram do objetivo em questão, pois, relataram que a imagem estava relacionada a uma técnica de amadurecimento das bananas de forma mais rápida, sem apresentar detalhes mais específicos sobre os fatores que influenciaram na velocidade da reação química.

Em seguida os estudantes foram convidados a analisar mais uma imagem relacionada à conservação de alimentos por meio da adição de sal a carne. O Quadro 5 apresenta a análise das concepções prévias dos estudantes a respeito da técnica apresentada na imagem.

**Quadro 5.** Análise das concepções prévias dos estudantes referentes à imagem 4: Conservação de alimentos (Adição de Sal na Carne).

SUBCATEGORIAS	Nº DE FALAS	FALA DO SUJEITO
5.1 O aluno não apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta, trazendo respostas sem articular com o tema estudado.	10	“Carne sendo temperada”. (Aluno 2).
5.2 O aluno apresenta uma resposta que se aproxima do objetivo, no entanto percebe-se que ele não apresenta uma definição do conceito científico que esteja relacionada ao estudo da cinética química.	2	“A carne está sendo salgada para que esteja bem conservada para o consumo” (Aluno 9).

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

É possível perceber a partir das ideias apresentadas no Quadro 4, que a maioria das falas (N = 10), tiveram dificuldades de apresentar concepções que se aproximassem do tema em estudo. Os mesmos mencionaram que a adição do sal na carne seria apenas uma forma de tempero para deixá-la salgada ou então citaram apenas os nomes como sal e carne ou sal na

carne. Dois dos alunos se aproximaram do objetivo, ao mencionar que a adição do sal na carne seria uma forma de conservação da mesma, porém, não apresentaram nenhuma definição sobre técnicas de conservação de alimentos, não apresentando conceitos relacionados ao conteúdo de cinética química.

Em seguida os estudantes foram convidados a analisar a quinta imagem relacionada à conservação de alimentos que estava representada pela pasteurização do leite. O Quadro 6 apresenta a análise dessas concepções.

**Quadro 6.** Análise das concepções prévias dos estudantes referentes à imagem 5: Conservação de alimentos (Pasteurização do Leite).

SUBCATEGORIAS	Nº DE FALAS	FALA DO SUJEITO
6.1 O aluno não apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta, trazendo respostas sem articular com o tema estudado.	11	“Relava-se do leite que é bom para nossa alimentação para que nossos ossos esteja forte e saudável”. (Aluno 4).
6.2 O aluno não apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo esperado apresentando concepções alternativas, que podem gerar erros conceituais.	1	“O leite industrializado, pois ele não se estraga porque não é natural direto da vaca” (Aluno 9).

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Foi possível perceber através da análise do Quadro 5 que a maioria das falas (N=11), tiveram dificuldades de apresentar concepções prévias que se aproximassem do tema em estudo. A maior parte dos estudantes apenas comentou que a imagem mostrava o leite em embalagens de plástico e que esse alimento era bom para a nossa saúde principalmente para os ossos, não apresentando a ideia de que o leite pasteurizado é resultado da técnica de conservação de alimentos. Uma das falas apresentou uma concepção alternativa para a técnica de conservação, ao se referir que o leite industrializado não poderia ser um leite de origem natural, ou seja, não vem da vaca. Percebe-se em sua fala que ele afirma que o leite industrializado não se estraga por não ser natural e não ser originado diretamente da vaca. Sabe-se que seja qualquer tipo de leite, seja ele industrializado ou não, pode estragar sofrendo deterioração por ação dos micro-organismos.



Fazendo uma análise geral desta atividade, foi possível perceber como foi importante levantar as concepções iniciais dos estudantes, para que o professor pudesse identificar o que eles sabem sobre um determinado tema. Esse primeiro passo foi essencial para o professor saber conduzir as demais etapas de construção do conhecimento durante a sequência didática, buscando reorganizar e ressignificar as concepções distorcidas dos alunos sobre o tema, superando as dificuldades de aprendizagem dos alunos.

Para Ausubel o conhecimento prévio é a variável mais importante para a aprendizagem significava na busca pela aquisição de novos conhecimentos. O autor afirma que se for possível separar uma única variável que influencia todo o processo de aprendizagem, esta certamente seria o conhecimento prévio (MOREIRA, 2012).

Para Moreira (2012), levantar as concepções prévias é importante, pois, a organização dessas concepções em um conjunto de conhecimentos, numa certa ocasião, influencia a assimilação significativa de novos conhecimentos no qual interage e diferencia em relação ao que já existe, tornando-o mais estável, rico e capaz de ancorar novos conhecimentos uma vez que o existente adquire novos significados.

Foi possível perceber que algumas concepções iniciais, não atenderam ao objetivo proposto, apresentando-se em forma de concepções alternativas. Este estudo torna-se importante para se identificar as concepções presentes na estrutura cognitiva dos alunos, sendo o pontapé inicial para que o professor saiba conduzir e orientar a sua prática pedagógica no sentido de potencializar a proposta de ensino trabalhada.

Conhecer as concepções alternativas do aluno torna-se necessário para o professor poder planejar as ações em sala de aula, já que estas ideias muitas vezes não coincidem com conceitos cientificamente validados (SIMPSOM e ARNOL, 1982).

#### 4.1.2 ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS NO QUE SE REFERE A ATIVIDADE 1 APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.

A seguir irá se analisar o mesmo instrumento que voltou a ser aplicado no final da sequência didática. O objetivo foi verificar se houve evolução conceitual desta primeira atividade realizada e se eles conseguiram reorganizar estes conceitos a partir das etapas trabalhadas ao longo da sequência didática.

A primeira imagem analisada refere-se ao que o estudantes conseguiu aprender em relação a conservação de alimentos (Refrigeração). Os resultados estão apresentados no Quadro 7.

**Quadro 7.** Análise das concepções dos estudantes referentes à imagem 1: Conservação de alimentos (Refrigeração).

SUBCATEGORIAS	Nº DE FALAS	FALA DO SUJEITO
7.1 O aluno não apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta, trazendo respostas sem articular com o tema estudado.	5	“ você não pode deixa a geladeira aberta porque vai acontecer uma grande reação que as frutas pode se estragar” (aluno 6).
7.2 O aluno apresenta uma resposta que se aproxima do conceito científico, no entanto percebe-se que ele não apresenta uma definição organizada do conceito de temperatura que é estudado na cinética química.	15	“A geladeira mostra que esta conservando os alimentos para não se estragar ” (aluno 1).
7.3 O aluno apresenta uma resposta que se aproxima do conceito de temperatura estudado no conteúdo de cinética química.	3	“ As frutas e verduras estão na geladeira para durar mais tempo conservada por causa da temperatura da geladeira com baixa temperatura faz com que os alimentos que estão dentro da geladeira dure mais tempo.” (aluno 13)

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

É possível perceber a partir das ideias apresentadas no Quadro 7, que alguns dos estudantes ( N =5), ainda tiveram dificuldades de apresentar concepções que se aproximassem do tema em estudo. Mesmo os alunos não estabelecendo relação com o conceito conservação de alimentos a partir do fator temperatura, percebesse um melhoramento no nível das respostas, ao contrario dos alunos antes da sequencia didática que só apresentaram exemplificações referentes às frutas que estão presentes no refrigerador. A maioria das falas ( N=15 ), apresentou uma resposta que se aproxima do tema em estudo, afirmando que os alimentos que estão no refrigerador, conservam-se por mais tempo, no entanto, sem apresentar detalhes mais específicos sobre a definição do conceito de temperatura e sua influência na técnica de conservação de alimentos. Apenas três falas conseguiram apresentar algumas informações referentes à conservação das frutas por ação do fator temperatura ( refrigeração), o que evidencia um melhoramento da aprendizagem. .

Em seguida os estudantes foram convidados a analisar a segunda imagem referente à deterioração de alimentos (deterioração de uma maçã). O Quadro 8 apresenta os resultados obtidos.

**Quadro 8.** Análise das concepções dos estudantes referentes à imagem 2: Deterioração de Alimentos.

SUBCATEGORIAS	Nº DE FALAS	FALA DO SUJEITO
8.1 O aluno não apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta, trazendo respostas sem articular com o tema estudado.	6	“ Também tou vendo duas maçãs uma tá boa e a outra esta estragada etc.” ( aluno 15 ).
8.2 O aluno apresenta uma resposta que se aproxima do objetivo, fazendo alusão ao conceito de velocidade quando diz que a maçã apodrece mais rápido quando está em temperatura ambiente, no entanto, não apresenta explicações mais específicas sobre o estudo da velocidade de uma reação.	15	“A imagem esta mostrando uma maçã em dois estágios um dos estágios uma um ótimo estado para consumo e outra já um estado de decomposição” (aluno 20).
8.3 O aluno apresenta uma resposta que se aproxima do objetivo, observando o processo deterioração dos alimentos e apresentando explicações mais específicas sobre o a causa do processo.	2	“Na próxima imagem a maçã está em um processo de decomposição, está acontecendo uma certa reação química”. ( aluno 23 ).

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Foi possível perceber através da análise do Quadro 8 que alguns alunos (N=6), tiveram dificuldades de apresentar explicações que se aproximassem do tema em estudo. Os estudantes apenas atribuíram nomes, afirmando que a imagem representa uma maçã madura e outra podre, sem estabelecer relação com o problema da deterioração de alimentos a partir do estudo dos fatores que influenciam na velocidade de uma reação química. Outra categoria apresentou respostas que se aproximam do tema em estudo (N=15), onde os estudantes relacionaram que o apodrecimento da maçã em temperatura ambiente acontece de forma mais rápida e conseguiram observar nas figuras o processo de deterioração dos alimentos. Em outras falas (N=2), os estudantes conseguiram observar o processo de deterioração dos

alimentos e citar exemplos de conceitos trabalhados durante o estudo da sequência didática (reação química, decomposição), mas não conseguiram apresentar uma definição mais estruturada.

Dando continuidade, os estudantes foram convidados a observar a imagem 3 que apresentou a técnica de maturação de frutas. O Quadro 9 apresenta os resultados obtidos nesse momento.

**Quadro 9.** Análise das concepções dos estudantes referentes à imagem 3: Técnica de Maturação de Frutas.

SUBCATEGORIAS	Nº DE FALAS	FALA DO SUJEITO
9.1 O aluno não apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta, trazendo respostas sem articular com o tema estudado.	2	“As bananas tano tampada tem mais proteção contra baquiteria”. (Aluno 05).
9.2 O aluno não apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo esperado, apresentando concepções alternativas.	1	“A imagem 2 mostra bananas em dois estados de conservação, uma em matura ou seja sem nenhum tipo de proteção contra os radicais externos e a outra com uma proteção plástica para evitar algum tipo de contaminação”. (Aluno 20).
9.3 O aluno apresenta uma resposta que se aproxima do objetivo, fazendo alusão ao conceito de velocidade quando diz que ela amadurece mais rápido, no entanto não apresenta uma definição bem estruturada..	20	“ bananas em processo de amadurecimento mais rápido” (Aluno 9).

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Percebe-se através da análise do Quadro 9, que nas falas (N = 2), os alunos tiveram dificuldades de apresentar concepções que se aproximassem do tema em estudo, mesmo após todo o conteúdo ter sido debatido durante a aplicação da sequência didática. Dessa forma, percebe-se que alguns alunos ainda enxergam o processo como uma simples forma de proteção contra bactérias sem mostrar nenhum posicionamento sobre a técnica de maturação. Apenas uma fala citou o termo ‘conservação’, apresentando dois estados de maturação e explicando que os cachos de banana maduras estão empacotados com sacos plásticos para serem protegidos contra agentes externos, afirmando que as bananas verdes embaladas em

sacos seriam protegidas contra contaminação, o que evidencia uma concepção alternativa. As maiorias das falas se aproximaram do objetivo em questão, pois, relataram que a imagem estava relacionada a uma técnica de amadurecimento das bananas e que esse procedimento tornaria o processo de maturação mais rápido, no entanto sem apresentar detalhes mais específicos sobre os fatores que influenciaram na velocidade da reação química.

Esperava-se que os estudantes pudessem discutir que o etileno é produzido por frutos verdes e é o responsável pelo amadurecimento deles. Em nível doméstico é possível utilizar essa propriedade do etileno para amadurecer mais rapidamente determinadas frutas. Por exemplo, quando se embrulha bananas em jornal, é como se tivéssemos “aprisionado” o etileno, acelerando o amadurecimento da fruta. Outros dois fatores importantes que poderiam aparecer nas respostas, são: em temperatura mais elevada, as frutas amadurecem mais rápido e uma fruta podre faz com que outras que estão ao seu redor também apodreçam. Esses fatos são explicados também em razão da presença do gás etileno nas frutas. Em temperaturas elevadas, ele reage mais rapidamente e quando uma fruta podre ou bem madura entra em contato com outra, ela libera esse gás, o que provoca o aceleração do processo de maturação da outra.

Em seguida os estudantes foram convidados a analisar mais uma imagem relacionada à conservação de alimentos por meio da adição de sal a carne. O Quadro 10 apresenta a análise das concepções dos estudantes.

**Quadro 10.** Análise das concepções dos estudantes referentes à imagem 4: Conservação de alimentos (Adição de Sal na Carne).

SUBCATEGORIAS	Nº DE FALAS	FALA DO SUJEITO
10.1 O aluno não apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta, trazendo respostas sem articular com o tema estudado.	04	“Carne esta sendo salgada, o que ocorre quando adicionamos um soluto no alimento e captura da água livre no alimento pelo soluto”. (Aluno 21).
10.2 O aluno apresenta uma resposta que se aproxima do objetivo, atribuindo termos que faz referência à velocidade de uma reação química, no entanto não apresenta uma definição mais estruturada do conceito.	18	“A carne está sendo salgada por que o sal retira a água da carne evitando que ela se estrague mais rápido” (Aluno 4).
10.2 O aluno não apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo esperado, apresentando concepções alternativas, que	01	“ carne está sendo salgada para conservar no processo o sal retira o sangue ( salmore ) assim tem mais durabilidade.” (aluno 19)

podem gerar erros conceituais.		
--------------------------------	--	--

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

É possível perceber a partir das falas apresentadas no Quadro 10, que os alunos tiveram dificuldades em descrever o processo conservação de alimentos por meio de adição de sal para retardar o processo de deterioração da carne. Os mesmos mencionaram só o ato de adicionar o sal na carne sem apresentar alguma finalidade e outros mencionaram que era para evitar a proliferação das bactérias sem relacionar com objeto de estudo (N = 4). Percebe-se também, que a maioria dos estudantes ( N= 18 ) se aproximaram do objetivo, ao mencionar que a adição do sal na carne seria uma forma de conservação da mesma, onde alguns alunos mencionaram termos como rapidez, retardar, demorar, etc, que tem relação com a técnica de conservação da carne, porém não apresentaram conceitos relacionados ao conteúdo de cinética química. Um estudante apresentou uma concepção alternativa para o processo observado, quando não conseguiu definir claramente o conceito de salmoura. Entende-se por salmoura, a água saturada de sal para conservar carnes, peixes, legumes etc.

Os estudantes poderiam explicar que o sal retira a água da carne por osmose, que é um processo espontâneo onde o solvente vai da região mais diluída (interior da carne) para a região mais concentrada (lado externo que contém sal). A retirada da água retarda a reprodução de micro-organismos evitando que a carne se estrague.

Em seguida os estudantes foram convidados a analisar a quinta imagem relacionada à conservação de alimentos a partir da pasteurização do leite. O Quadro 11 mostra a análise dessas concepções.

**Quadro 11.** Análise das concepções dos estudantes referentes à imagem 5: Conservação de alimentos (Pasteurização do Leite)

SUBCATEGORIAS	Nº DE FALAS	FALA DO SUJEITO
11.1 O aluno não apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo esperado na pergunta, trazendo respostas sem articular com o tema estudado.	07	“ É um pacote de leite industrializado ”. (Aluno 9).
11.2 O aluno apresentou uma resposta que atendesse ao objetivo	01	“ leite : esta embalado avaco nessa embalagem ele tem mais

esperado, entretanto, o aluno apresentou concepções alternativas, que podem gerar erros conceituais.		durabilidade, não esta esposto as bacterias” (Aluno 19).
11.3 O aluno apresenta uma resposta que se aproxima do objetivo, descrevendo a razão pelo qual o leite não se estraga, no entanto ele não apresenta uma definição do conceito científico que esteja relacionada ao estudo da cinética química	15	“ O leite está embalado para evitar que se estrague mais rápido” (aluno 13 )

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Foi possível perceber através da análise do Quadro 11 que alguns falas (N=7), tiveram dificuldades de apresentar concepções que se aproximassem do tema em estudo. Os estudantes apenas comentaram que a imagem mostrava o leite em embalagens de plástico e que esse alimento quando colocado na geladeira se conservava por mais tempo, não apresentando a ideia de que o leite pasteurizado é resultado da técnica de conservação de alimentos. Uma das falas apresentou uma concepção alternativa para a técnica de conservação, ao se referir que o leite era embalado a vácuo, onde o processo de pasteurização ou esterilização se baseia na retirada de ar produzindo um vácuo na embalagem e não um processo em que é aplicada ao leite certa temperatura, para eliminar microrganismos que porventura venham deteriorar o leite ou causar doenças ao consumidor, e que posteriormente a este processo, o leite seja acondicionado em embalagem hermeticamente fechada. A maioria dos alunos ( N=15 ) conseguiu descrever que o leite estava devidamente embalado com a finalidade de evitar que o mesmo sofra deterioração por ações de micro-organismos e agentes exteriores conservando-se por mais tempo. Essas últimas respostas foram as que mais se aproximaram do objetivo proposto.

Fazendo uma análise geral desta atividade, percebe-se que alguns estudantes conseguiram avançar na aprendizagem, pois houve uma ressignificação de alguns conceitos estudados na proposta didática, mesmo percebendo que alguns não conseguiram assimilar alguns dos conceitos estudados na proposta. O Quadro 12 apresentará uma síntese da evolução dos alunos, nesta atividade.

**Quadro 12.** Aprendizagem dos alunos em relação à atividade baseada na leitura de imagens.

IMAGENS	Nº DE ACERTOS	Nº DE ACERTOS	Nº DE ERROS	Nº DE ERROS
	ANTES DA APLICAÇÃO DA PROPOSTA	APÓS A APLICAÇÃO DA PROPOSTA	ANTES DA APLICAÇÃO DA PROPOSTA	APÓS A APLICAÇÃO DA PROPOSTA
1	1	15	11	1
2	1	15	11	6
3	1	20	9	2
4	2	18	10	4
5	2	18	11	7

Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Desta forma, apesar das limitações, verifica-se um aumento significativo da aprendizagem no número de alunos em todas as imagens, diminuindo as dificuldades de alguns em relacionar as imagens com o conteúdo estudado. Também foi observada uma evolução nas respostas, onde eles utilizaram termos estudados durante o processo de ensino como: rapidez, putrefação, enzimas, solutos, proliferação de bactérias, escurecimento, perder a qualidade etc, onde todos esses aspectos podem evidenciar renegociação, construção e aquisição de novos significados, evidenciando uma melhoria das concepções dos alunos frente ao objeto de estudo.

Para Moreira (2010), quando um novo conhecimento interage com um conhecimento já existente na estrutura cognitiva, o conhecimento prévio passa a adquirir novos significados. Desta forma, a nova informação vai se modificando e o conhecimento vai adquirindo novos significados mais estáveis e diferenciados.

#### 4.2 ANÁLISES DOS MAPAS CONCEITUAIS DESENVOLVIDOS PELOS ESTUDANTES APÓS A APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

De acordo com Moreira (2006) os mapas conceituais são diagramas simples que apontam uma correlação de conceitos que podem ser exibidos claramente indicando relações hierárquicas entre conceitos. Novak (1975 *apud* RIBEIRO e NÚÑEZ, 2004) relata que os mapas conceituais foram propostos como uma estratégia e recurso da aprendizagem significativa, pois, ajudam na identificação das concepções prévias e ainda tem o poder de mostrar o entendimento dos estudantes sobre o campo conceitual do tema.



Os mapas conceituais tem o poder de expressar a compreensão dos estudantes sobre os conceitos relacionados ao tema em questão e utilizá-los como ferramenta de avaliação, buscando verificar o seu aprendizado.

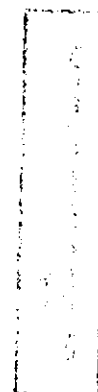
A seguir serão apresentados os mapas conceituais construídos pelos estudantes após a aplicação da sequência didática. É importante enfatizar que antes da aplicação deste instrumento, foi apresentado e discutido com os estudantes o que é um mapa conceitual e como poderia ser construído, apresentando a sua função no processo de ensino e aprendizagem. Como foi a primeira vez que os estudantes construíram um mapa conceitual, eles apresentaram certa dificuldade. Porém, antes da construção dos mapas foram sugeridas aos alunos palavras relacionadas ao conteúdo de forma que os mesmos utilizassem delas ou outras que foram discutidas ao longo das aulas, como um guia na construção desse instrumento.

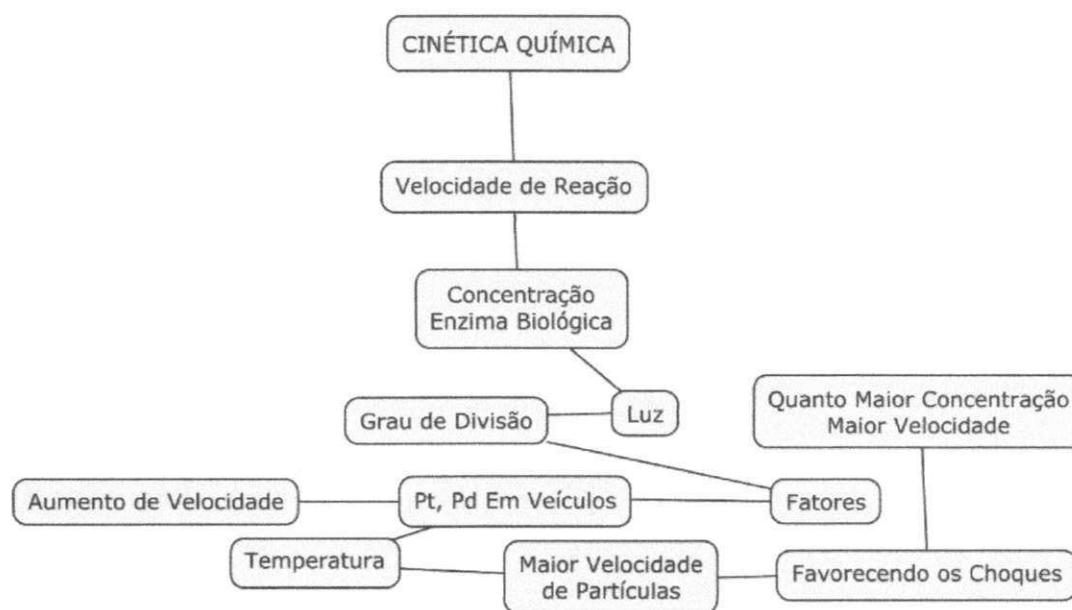
Dessa forma, as palavras utilizadas foram as seguintes: cinética química; enzimas biológicas; grau de divisão; pressão; catalisadores; velocidade de reação; luz; temperatura; aumento de velocidade; fatores; natureza dos reagentes; velocidade de partículas.

É importante enfatizar que os mapas foram construídos de forma individual. Dessa forma, buscou-se selecionar 6 mapas do total de 21 mapas construídos. O critério estabelecido para escolha levou em consideração as potencialidades e limitações observadas na forma como os estudantes estruturaram os mapas. Logo, escolheu-se 3 mapas que apresentaram algumas limitações na organização dos conceitos e 3 mapas que apresentaram os conceitos mais organizados hierarquicamente.

As Figuras a seguir mostram alguns dos mapas construídos pelos estudantes.

**Figura 2.** Mapa conceitual construído pelo Aluno 1.





Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Ao analisar o mapa da Figura 2, observa-se que o aluno apesar de ter definido o conceito inclusor inicial (cinética química), ele não soube apresentar uma organização hierárquica dos outros conceitos. Há ausência de elementos que estruturam um mapa conceitual como palavras de ligação, onde é possível observar também que o aluno deixa de apresentar conceitos importantes do estudo da cinética química, como o estudo de alguns fatores que influenciam na velocidade de uma reação química, que são fundamentais para a compreensão desse conteúdo.

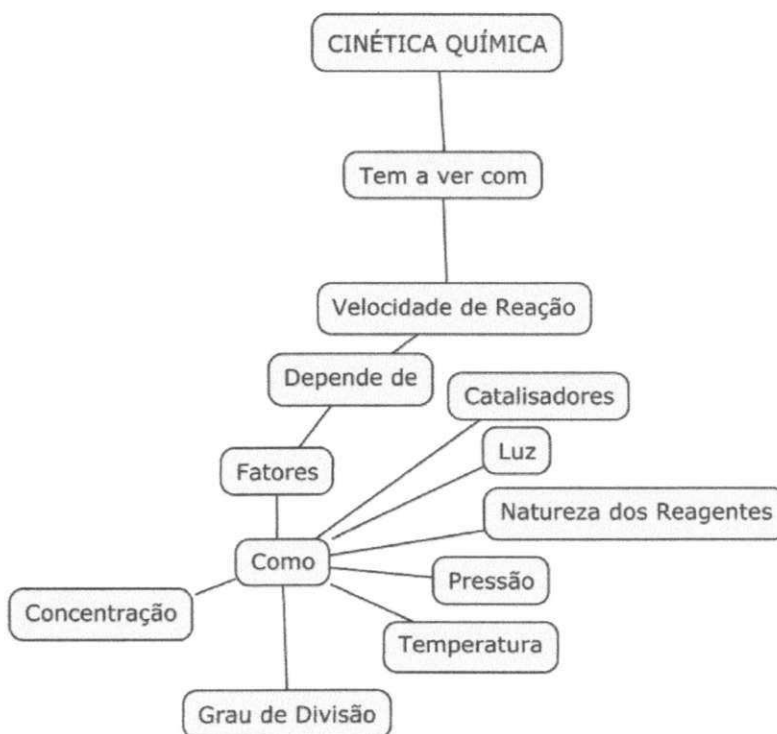
Esperava-se que neste mapa, os conceitos dos quais eles escolheram para a construção, se apresentassem numa organização lógica das ideias. Dessa forma, o termo cinética química conectada com o termo velocidade de reação, deveria apresentar uma palavra de ligação como, por exemplo, “estuda”. Em seguida o termo subsequente em ordem hierárquica seria o conceito “fatores” que a partir dele surgiria os fatores como: temperatura, luz, etc. Dessa forma, se deveria em seguida, conectar aos fatores as suas características, para que o mapa se estruturasse numa sequência lógica.

No que se refere à organização de um mapa conceitual, Silva e Núñez (2007) afirma que a construção tem que seguir uma ordem hierárquica a partir do conceito inclusor, apresentando interações entre os conceitos utilizando palavras de ligação, linhas e retas estabelecendo relações horizontais e verticais. No entanto, ao se olhar o mapa da Figura 2, percebe-se uma ausência de elementos que estruturam o mapa, além da falta de organização

hierárquica dos conceitos, como também ausência de outros conceitos trabalhados na sequência didática.

A seguir será analisado o mapa elaborado pelo aluno 2, apresentado na Figura 3.

**Figura 3.** Mapa conceitual construído pelo Aluno 2.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Ao analisarmos a Figura 3 observa-se que o aluno apresentou o tema inclusor no topo do mapa, conseguiu hierarquizar os conceitos partindo do conceito “Cinética Química”, apresentando algumas palavras de ligação que foram apresentadas de forma errônea (dentro dos retângulos), já que as palavras de ligação devem vir fora das figuras geométricas. Observa-se que o estudante não apresentou outros conceitos como as características dos fatores: pressão, temperatura, concentração, etc., como também não trouxe exemplificações relacionadas ao tema gerador e o seu cotidiano.

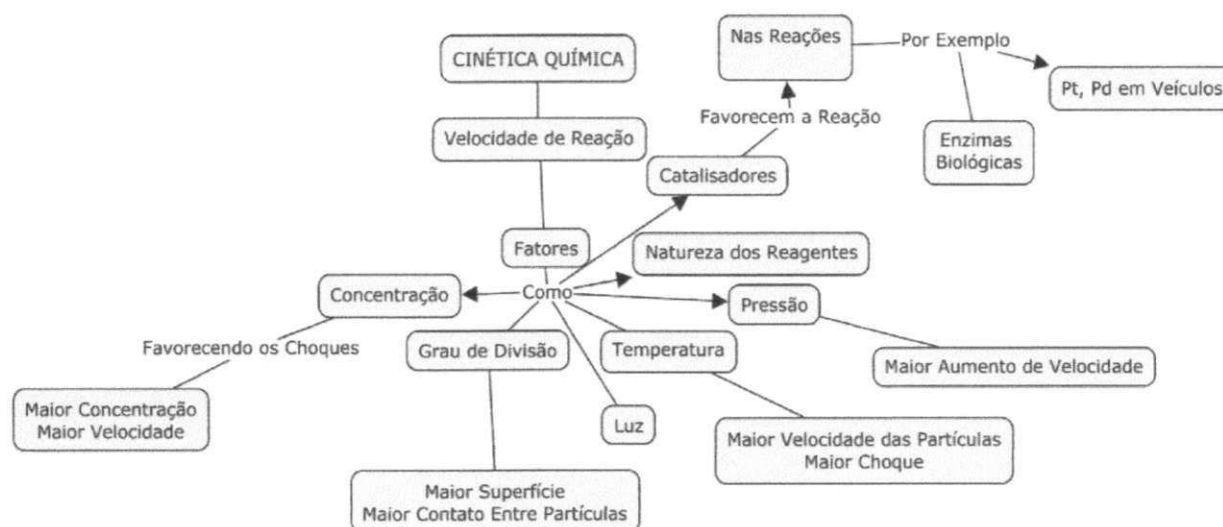
Apesar de ter apresentado poucos conceitos, percebe-se que o aluno soube organizá-los muito bem no mapa, o que possivelmente pode haver indícios de aprendizagem significativa a partir dos conceitos que foram assimilados.

Para Silva e Núñez (2007) as palavras de enlace são usadas para unir conceitos e preposições formando um determinado sentido, construindo um tipo de relação entre os

conceitos, por outro lado os conceitos devem ser representados de forma simples e clara e devem estar dentro de uma figura geométrica, o que não foi observado na construção do mapa elaborado pelo aluno 2.

A seguir será analisado o mapa elaborado pelo aluno 3, apresentado na Figura 4

**Figura 4.** Mapa conceitual construído pelo Aluno 3.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Na análise da Figura 4, observa-se nesse mapa que o aluno apresentou o tema inclusor, conseguiu hierarquizar os conceitos a partir desse tema e incluiu com êxito algumas palavras de ligação, exceto entre os conceitos de “Cinética Química” e “Velocidade de Reação” e entre os conceitos de “velocidade de reação” e “fatores”, que ficaram sem conexão entre si. É possível perceber que na parte do mapa onde o aluno introduziu o conceito de catalisadores, ele teve dificuldades em articular o conceito colocando uma palavra de enlace que formasse uma unidade semântica coerente como outro conceito posterior.

É possível observar que o aluno conseguiu detalhar com bastante êxito as características dos fatores que influenciam as velocidades das reações químicas, além de apresentar exemplos do cotidiano. Pode-se considerar esse mapa conceitual como um bom mapa.

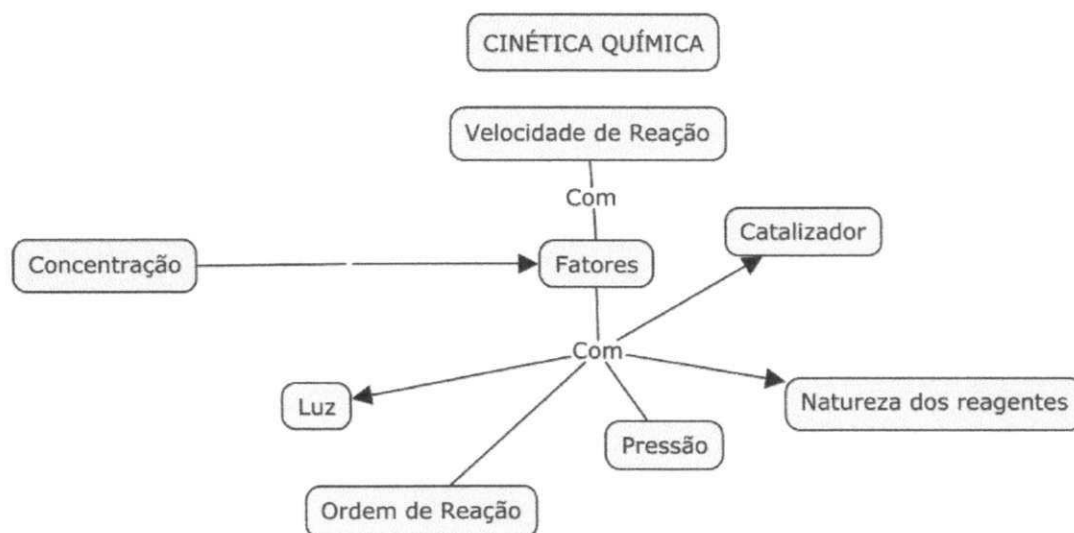
É importante enfatizar que cada estudante pode elaborar sua própria versão de mapa, não existe um mapa correto, existe sim uma negociação de significados e sentidos entre a pessoa que aprende e conhecimento conceitual da ciência mediado por esse processo. Mas para obter um bom mapa existem alguns pontos a considerar: definir o conceito inclusor

Trabalho de Conclusão de Curso  
 em Química  
 2017

inicial; estabelecer relações entre os conceitos por meio de linhas e retas; atribuir significado ao conceito e conexões, formando proposições a fim de atribuir sentido; estabelecer relações horizontais e verticais; impacto visual (SILVA e NÚÑEZ, 2007) Alguns desses pontos pode ser observado no mapa da figura 4, elaborado pelo aluno 3.

Dando continuidade as análises, será apresentado o mapa conceitual elaborado pelo aluno 4, conforme representa a Figura 5

**Figura 5.** Mapa conceitual construído pelo Aluno 4.



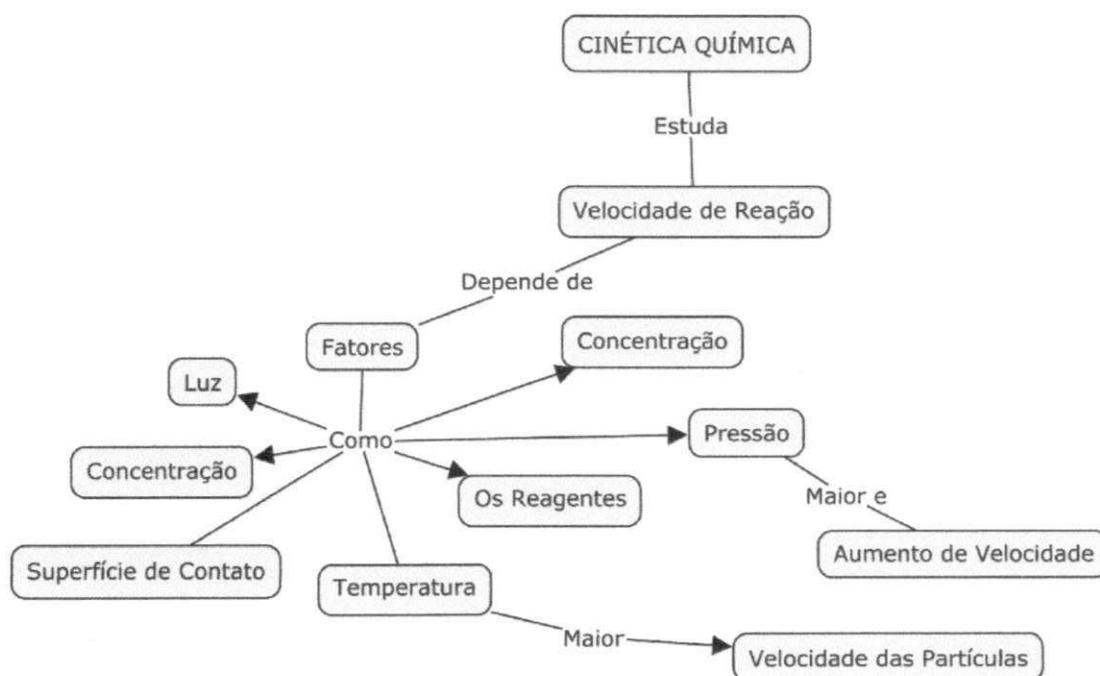
Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

A partir da análise da Figura 5, observa-se que o aluno conseguiu inserir o conceito geral (cinética química), mas não relacionou com os demais conceitos. Percebe-se que o conceito de concentração não ficou bem organizado no mapa no que se refere à direção da seta de ligação. O estudante apresentou apenas os fatores que influenciam na velocidade das reações químicas, deixando de mencionar outros conceitos importantes trabalhados no conteúdo, como também os diversos exemplos do cotidiano trabalhados a partir do tema gerador explorado.

Esses resultados coincidiram com a análise do mapa construído pelo aluno 2, onde os alunos apresentaram poucos conceitos e tiveram dificuldades em apresentar as palavras de ligação. Nesta mesma análise discutiu-se sobre o que os autores afirmam em relação à como deve ocorrer a estruturação de um mapa.

A seguir será analisado o mapa construído pelo aluno 5, conforme apresenta a Figura 6.

**Figura 6.** Mapa conceitual construído pelo Aluno 5.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

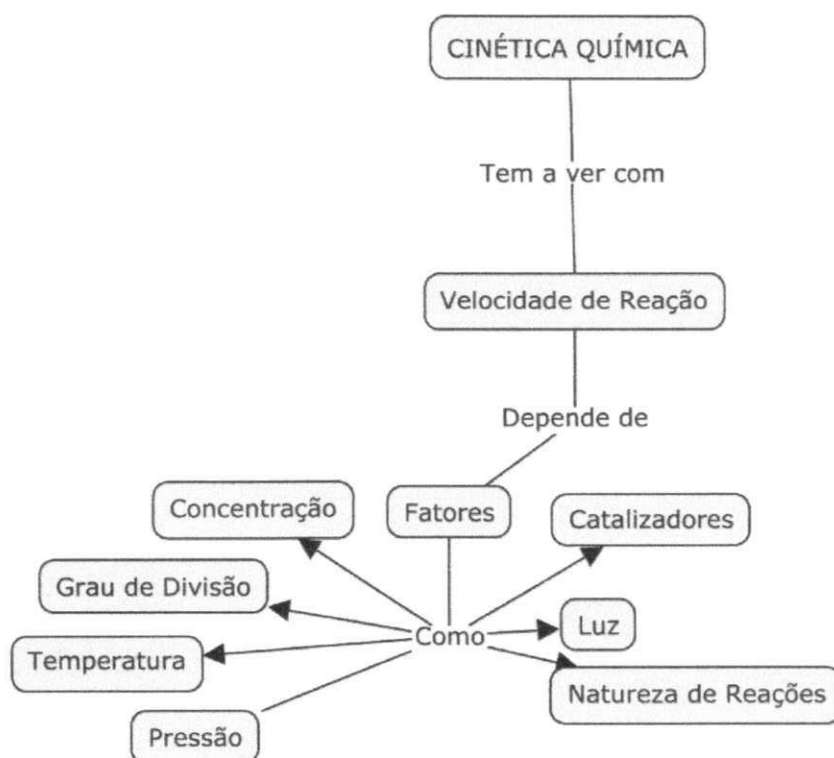
Analisando o mapa da Figura 6, percebe-se que o aluno conseguiu apresentar o conceito geral (Cinética Química), chegando aos conceitos mais intermediários (velocidade) e mais específicos (fatores), apresentando-os de forma hierárquica e soube utilizar as palavras de ligação, apesar de algumas que não ficaram bem conectadas para se construir a unidade semântica. As palavras de ligação (Maior e, Maior) não ficaram bem articulados com os conceitos de Pressão e Temperatura. O aluno apresentou em seu mapa um número razoável de conceitos estudados, no entanto ele trouxe poucas explicações sobre esses fatores e não apresentou nenhuma relação dos conceitos com situações do cotidiano.

Esse mapa está coincidindo com as mesmas dificuldades apresentadas pelos alunos 2 e 4, que apresentaram poucos conceitos e tiveram dificuldades em apresentar as palavras de ligação.

Por fim, será analisado o mapa elaborado pelo aluno 6, representado na Figura 7

Livro de Matemática  
 1ª série do Ensino Fundamental  
 Livro de Matemática

Figura 7. Mapa conceitual construído pelo Aluno 6.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Analisando o mapa conceitual da Figura 7 percebe-se que a sua forma de organização coincide com o mapa apresentado na Figura 3. Porém, neste mapa o aluno conseguiu utilizar corretamente as palavras de ligação colocando-as fora das figuras geométricas. Nesse mapa o estudante também não trouxe definições dos fatores que influenciam a velocidade das reações químicas e também não trouxe exemplos que contribuíssem para compreender alguns fenômenos do cotidiano que tem relação com a Cinética Química, que foram trabalhados no decorrer das aulas.

É importante enfatizar que este foi o primeiro contato dos alunos com a elaboração deste tipo de instrumento. Por esta razão, eles tiveram muitas dificuldades para elaborar um mapa, utilizando os elementos que o compõe. As limitações encontradas nos sujeitos participantes dessa pesquisa, também vão de encontro com resultados expressos na literatura nos trabalhos de Freitas Filho (2007), Yano e Amaral (2011), Hilger e Griebeler (2013), Trindade e Hartwig (2012), Silva (2015), que utilizaram em suas pesquisas a estratégia dos mapas conceituais, onde observou-se que os alunos apresentaram dificuldades na construção

dos mapas, já que o uso de tal ferramenta é pouco explorado no trabalho escolar pelos professores.

Fica evidente que apesar de algumas dificuldades na elaboração dos mapas, é possível observar que houve evidências de aprendizagem significativa para os estudantes. Desta forma, entende-se que a utilização de propostas desta natureza pode influenciar de forma positiva na aprendizagem dos estudantes.





## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa revelam que o estudo da cinética química, muitas vezes é compreendido pelos alunos como um dos assuntos mais difíceis, sendo imprescindível que o professor possa trabalhar com propostas de ensino construtivistas que ajudem a desmistificar a complexidade do estudo da cinética química, trazendo temas geradores de interesse para o aluno e contribuindo para que o estudante atribua significado aos conceitos, a partir de temas sociais que emergem do seu cotidiano.

Sendo assim, foi possível elaborar uma sequência didática que trabalhasse o conteúdo cinética química através do tema gerador alimentos, com alunos da EJA e percebem que a proposta construída com o auxílio da teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, possibilitou a integração do conteúdo com situações encontradas no cotidiano do aluno, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais atraente ao se adotar uma postura crítica, construtiva e reflexiva na construção das ideias, buscando trazer elementos presentes no contexto social e tecnológico, bem como passar a conhecer os conhecimentos prévios dos alunos acerca do tema abordado.

No que se refere à atividade de levantamento das concepções prévias, foi possível chegar à conclusão que inicialmente os alunos apresentaram dificuldades em fornecer informações referentes às imagens projetadas que pudessem se aproximar dos conceitos estudados na cinética química. Esse fator, foi de grande importância para se obter pistas de como o professor poderá organizar e elaborar situações de aprendizagem que estimule a participação do aluno por meio do questionamento, estabelecendo relações dos conceitos com situações do cotidiano. No final da aplicação da sequência, foi perceptível que muitos alunos conseguiram avançar em termos de aprendizagem, onde conseguiram ressignificar e construir novos conceitos referentes as imagens.

Observou-se também durante a aplicação da proposta, um clima de descontração, participação e envolvimento por parte de alguns alunos no processo, onde houve um grande interesse nas questões que abordaram situações do seu dia a dia e certo bloqueio com relação a alguns conceitos que envolviam o conteúdo de cinética química que foram trabalhados durante as etapas da proposta.

Na elaboração dos mapas conceituais observou-se que alguns alunos demonstraram habilidades em separar conceitos gerais dos conceitos mais específicos, além de conseguir organizar os conceitos de forma hierárquica, citando conceitos estudados e exemplos de

situações do cotidiano trabalhadas ao longo das aulas. Outros alunos sentiram dificuldades, tanto na construção dos mapas, quanto na incorporação dos conceitos estudados ao longo da sequência didática. Mesmo com estas limitações, foi possível concluir que alguns mapas apresentam indícios de aprendizagem significativa.

Pelo envolvimento dos alunos em conjunto com o professor, pode-se afirmar que a sequência didática, apoiada na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, contribuiu para se promover um ensino de Química mais inclusivo e participativo, despertando no estudante da EJA, o interesse em participar das aulas, provocando um crescimento coletivo e individual e transformando o aluno no ser ativo no processo de ensino aprendizagem.



## 6. REFERÊNCIAS

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. Tradução da 5ª edição, Bookman: Porto Alegre, 2012.

BATISTA, A. D.; MOREIRA, M. L. L.; SILVA, T. P. ALMEIDA, R. V. Elaboração e Avaliação de uma Sequencia Didática de Ensino para o Conteúdo de Eletroquímica. **In: III Encontro de Iniciação a Docência**, Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas. **In: Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BONENBERGER, C. J.; SILVA, J. S.; MARTINS, T. L. Uso do Tema Gerador Fumo para o Ensino de Química na Educação de Jovens e Adultos. **Dissertação de Mestrado**, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – ULBRA, Canoas – RS, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. 1996. Disponível em: <ftp://ftp.fnnde.gov.br/web/siope/leis/LDB.pdf> . Acesso em 15/09/2016.

BRASIL, MEC. **“PCN+ – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.”** Brasília, 2002.

BUDEL, G.; GUIMARÃES, O. G. Ensino de Química na EJA: Uma Proposta Metodológica com Abordagem do Cotidiano. **In: 1º CPEQUI – 1º Congresso Paranaense de Educação em Química**, Londrina, 2009.

CARRASCOSA, Jaime. **El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte I)**. Analisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, v. 2, n. 2, p. 183-208, 2005.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social,



**Associação Nacional de Pós – Graduação e Pesquisa em Educação**, 2003.

FERREIRA, C. A. L. Pesquisa Quantitativa e Qualitativa: Perspectivas Para o Campo da Educação. **Revista Mosaico**, v. 8, n. 2, p. 173-182, 2015.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza: UEC, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREITAS FILHO, J. R. Mapas conceituais: estratégia pedagógica para construção de conceitos na disciplina química orgânica. **Ciências e Cognição**, v. 12, 2007.

FRIEDRICH, M.; BENITE, A. M. C.; BENITE, C. R. M.; PEREIRA, V. S. Trajetória da Escolarização de Jovens e Adultos no Brasil: de Plataformas de Governo a Propostas Pedagógicas Esvaziadas. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, v. 18, n. 67, p. 389-410, 2010.

GIORDAN, A.; DE VECCHI, G. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Porto Alegre: ARTMED, 1996.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, Vol. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

HILGER, T.R; GRIEBELER, A. Uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativo utilizando Mapas Conceituais. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v 18,n .1, p. 199-2013, 2013.

JESUS, A. C. S; NARDI,R. Imaginários de Licenciados em Física sobre a Educação de Jovens e Adultos e o Ensino nessa Modalidade. **Revista Ensaio**,v.18,n.3,p.51-71,2016.

JUSTI, R.; GILBERT, J. K. History and Philosophy of Science Through Models: The Case of Chemical Kinetics. **Science and Education**, v. 8, p. 287-307,1999.



KEIN, M. E. **O Ensino da Trigonometria Subordinado pelas Teorias da Aprendizagem Significativa e dos Campos Conceituais. Dissertação de Mestrado**, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do ensino de química no Brasil. Revista **Espaço Acadêmico**, No. 149, p. 71-79, 2013.

LIMA, J. F. L.; PINA, M. S. L.; BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. S. A Contextualização no Ensino de Cinética Química. **Química Nova na Escola**, Nº 11, p. 26-29, 2000.

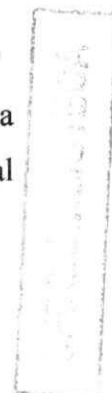
MARTORANO, S. A. A.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. A Reconstrução Histórica da Cinética Química: Elaboração e aplicação de um instrumento para investigar as ideias dos alunos sobre esse tema. **In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)**, Brasília, 2010.

MENDONÇA, A. F.; RODRIGUES, E. C.; SILVA, L. O.; SANTOS, V. F. Alimentos como tema Gerador no ensino de Química. **In: 34º Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**, Florianópolis, 2011.

MOREIRA, F. B. F.; CARVALHO, S. T. P.; MOREIRA, E. J. S.; FERNANDES, A. F. D.; OLIVEIRA, P. M.; LIMA, M. A. A. Ensino de Química na Modalidade EJA: Uma Proposta de Produção de um Material Didático. **In: IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN**, 2013.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A. O que é Afinal Aprendizagem Significativa? Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, **Qurrriculum, La Laguna**, Espanha, 2012.



MOREIRA, M. A. Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências: A Teoria da aprendizagem Significativa. **Compilação de trabalhos publicados ou apresentados em congressos sobre o tema Aprendizagem Significativa, a fim de subsidiar teoricamente o professor investigador, particularmente da área de ciências.** 1º edição, Porto Alegre, 2009.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem Significativa.** São Paulo, centauro editora, 2010.

MOREIRA, M. A. M.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo, Centauro Editora, 2001.

MOREIRA, M. A.; SOUZA, C. M. S. G.; SILVEIRA, F. L. Organizadores Prévios como Estratégia para Facilitar a Aprendizagem Sgnificativa. **Cad. Pesq.**, v 40 ; p. 41-53, 1982.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Química – Ensino Médio.** Editora Scipione, 1º edição. São Paulo, Editora Scipione, 2011.

NEVES, L. S.; SILVA, M. G. L. **Temas Geradores como Organizadores do Conhecimento Químico.** Programa de Educação a Distância, UFRN, 2006.

NOVAK, J. D. Clarify with concept maps: a tool for students and teachers a like. **The Science Teacher**, v. 58, 1991.

OLIVEIRA, A. G.S. Os sachês de catchup e maionese como tema gerador no ensino de funções químicas inorgânicas. **Revista Iberoamericana de Educação**, Nº 56,v.4, p.1-9, 2013.

PELIZZARI, A.; KRIEGEL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. L. Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel, **Rev. PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PEREIRA, S.A.; PIRES, X. D. **Uma proposta Teórica – Experimental de Sequência Didática sobre Interações Intermoleculares no Ensino de Química, utilizando variações**

**do teste da Adulteração da Gasolina e Corantes de Urucun.** Investigação em Ensino de Ciências, v.17, n.2, p. 385-413, 2012.

QUADROS, A. L.; Água como Tema Gerador do Conhecimento Químico. **Química Nova na escola**, Nº 20, p. 26, 2004.

QUEIROZ, I.R.L.; MASSENA, E.P.; SANTOS, I.M. O currículo de química da educação de jovens e adultos em escolas de Ilhéus e Itabuna: o que está sendo ensinado? **Anais do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, São Paulo, 2013.

REIS, J. M. C.; KIOURANIS, N. M. M. Identificando Obstáculos Epistemológicos em Conteúdos de Cinética Química. **In: IX Congreso Internacional Sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias.** Girona, 2013.

RIBEIRO, R. P.; NÚÑEZ, I. B. **Pensando a aprendizagem significativa: dos mapas conceituais às redes conceituais.** In: NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. (Orgs.). Fundamentos do ensino-aprendizagem das ciências e da matemática: o novo ensino médio. Porto Alegre: Sulina, p. 201-225, 2004.

SÁ, M. B.Z; VICENTE, E. M; CARVALHO, E. A História e a Arte Cênica como Recursos Pedagógicos para o Ensino de Química - Uma Questão Interdisciplinar. **Química Nova**, Vol. 32, No. 01, p. 09-13, 2010.

SANTOS, A. H. **Temas Geradores no Ensino de Química: Uma análise comparativa entre duas metodologias aplicadas ao ensino de química em duas escolas da Rede Estadual de Sergipe.** **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015.

SANTOS, I. M.; MASSENA, E.P.; SÁ, L.P. **O Lugar da EJA na Formação Inicial de Professores de Química da Bahia.** Universidade Estadual de Santa Cruz, Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, 2011.

SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e Motivação de Aprendizagem em Química de Alunos de Ensino Médio Investigadas em (PIBID/UFS/Química), Vol.9, Nº 7, p.01-02, 2013.

SANTOS, M. I.; MASSENA, E. P.; SÁ, L. P. **O lugar da EJA na Formação Inicial de Professores de Química da Bahia.** Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz, 2011.

SANTOS, W. L. P.; MOL, G. S. **Química Cidadã – Volume 3**, PEQUIS – Projeto de Ensino de química e Sociedade, Editora AJS LTDA, 2013.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. A dimensão social do ensino de química – um estudo exploratório da visão de professores. **In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Valinhos, São Paulo, 1999.

SCHMITT, L. O cigarro como tema gerador no ensino de química e biologia – relato de experiência. **UNIJUI/33º Revista EDEQ.** 2013.

SIMPSON, M.; ARNOLD, B. The inappropriate use of sub-sumer in biology learning. **European Journal of Science Education**, v. 4, n. 2, p. 173-178, 1982.

SILVA, A. D. L.; VIEIRA, E. R.; FERREIRA, W. P. Percepção de Alunos do Ensino Médio Sobre a Temática Conservação de Alimentos no Processo de Ensino-aprendizagem do Conteúdo Cinética Química. **Didáctica de La Química, Educación Química**, v. 24, n. 01, p. 44-48, 2013.

SILVA, M. G.; NÚÑEZ, I. B. **Concepções Alternativas dos Estudantes.** Programa Universidade a Distância. UFRN, 2007.

SILVA, M. G.; NÚÑEZ, I. B. **Dificuldades dos Estudantes na Aprendizagem de Química no Ensino Médio – I.** Programa de Educação a Distância, UFRN, 2008.

SILVA, M. G. L.; NÚÑEZ, I. B. **Os mapas conceituais e a aprendizagem de conceitos.** Programa de Educação a Distância. UFRN, 2007.





SILVA, T.P. Construção e avaliação de uma unidade de ensino potencialmente significativa para o conteúdo de termoquímica. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015.

TRINDADE, J.O.; HARTWIG, D.R. Uso combinado de mapas conceituais e estratégias diversificadas de ensino: uma análise inicial das ligações químicas. **Química Nova na Escola**, v. 34, n.2, p.83-91, 2012.

WANDERSEE, J.; MINTZES, J.; NOVAK, J. **Research on alternative conceptions in science**. In: GABEL, D. L. (Ed.). Handbook of research on science teaching and learning. New York: MacMillan, 1994.

YANO, E. O.; AMARAL, C. L. C. Mapas conceituais como ferramenta facilitadora na compreensão e interpretação de textos de química. **Experiências em Ensino de Ciências**, V.6,n.3, p.76-86,2011.

ZABALA, A prática educativa: **Como Ensinar**. Trad. Ernani F. Da F. Rosa, Porto Alegre: Artmed, p. 53-87, 1998.