



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA  
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

**MAYARA MACEDO DA MATA**

**UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE OXIRREDUÇÃO COM O TEMA GERADOR COLORAÇÃO CAPILAR NUMA PERSPECTIVA AUSEBELIANA**

**CAMPINA GRANDE-PB**

**2017**

**MAYARA MACEDO DA MATA**

**UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE OXIRREDUÇÃO COM O TEMA GERADOR COLORAÇÃO CAPILAR NUMA PERSPECTIVA AUSEBELIANA**

Trabalho apresentado como requisito para obtenção do título de Graduada em Licenciatura em Química, pela Universidade Estadual da Paraíba.

**Orientador:** Msc. Luciano Lucena Trajano

**CAMPINA GRANDE-PB**

**2017**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

M425p Mata, Mayara Macedo da.

Uma proposta didática para o ensino de oxirredução com o tema gerador coloração capilar numa perspectiva Ausebeliana [manuscrito] / Mayara Macedo da Mata. - 2017.

51 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2017.

"Orientação: Prof. Me. Luciano Lucena Trajano, Departamento de Química".

1. Ensino de Química. 2. Aprendizagem significativa. 3. Mapas conceituais. 4. Oxirredução. I. Título.

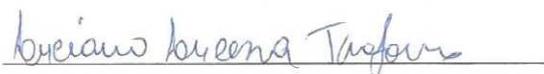
21. ed. CDD 372.8

**MAYARA MACEDO DA MATA**

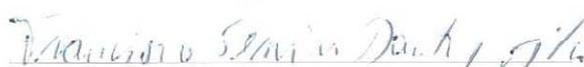
**UMA PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE OXIREDUÇÃO COM O TEMA  
GERADOR COLORAÇÃO CAPILAR NUMA PERSPECTIVA AUSEBELIANA**

Aprovada em: 08/05/2017

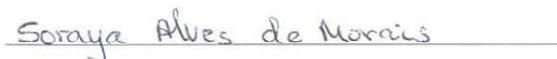
**BANCA EXAMINADORA**



*Prof. Msc Luciano Lucena Trajano-(Orientador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)*



*Prof. Dr. Francisco Ferreira Dantas Filho-(Examinador)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)*



*Prof. Dra. Soraya Alves de Moraes-(Examinadora)  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)*

**Campina Grande-PB**

**2017**





## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ser essencial e luz em toda minha vida e por não ter me abandonado nos momentos mais difíceis durante esses anos de curso, por ter me dado força e me proteger de todo perigo e de todo mal nesta caminhada.

A minha mãe Marquesa Macedo da Mata e a minha irmã Maynara Macedo da Mata, por me mostrar os ensinamentos da vida, por me motivar sempre em busca dos meus sonhos e por me amarem. Amo muito vocês.

A minha família pelo apoio, pelo incentivo e por fazerem parte desta história de conquistas.

As minhas melhores amigas Samara Jacinto e Vera Lucia pelo seu amor, estímulo, amizade, companheirismo e pelas palavras de motivação que me fizeram ter forças para seguir em frente.

As amigadas enviadas como presente de Deus; Andrezza, Marizângela, Iane e Francineide, meu muito obrigado pelos momentos compartilhados, carinho e amor, vocês são muito especiais na minha vida.

Aos amigos do espetinho e em especial ao Sr. Antônio pelos momentos de descontração e pela amizade e laços de convivências sinceras. Com vocês aprendi outros valores que levarei por toda vida, obrigada por cada momento. Que Deus abençoe cada um grandemente, levarei vocês no meu coração.

A galera do “busão” por cada momento de apoio, por cada conflito que passamos juntos, por cada discussão, por cada ensinamento do dia a dia e por cada momento de diversão. Somos uma grande família nos momentos bons e ruins. Obrigada a todos por cada palavra, gesto e oração que contribuíram direto ou indiretamente para que eu estivesse aqui.

Ao professor Msc. Luciano Lucena Trajano, por ter aceitado ser meu orientador, pelos ensinamentos e suas palavras de motivação que foram fundamentais para realização deste trabalho.

Ao meu amigo e professor André pelas contribuições neste trabalho e aos professores membros da banca de defesa, meu muito obrigado.

E agradeço ainda mais a todos que de forma direta ou indiretamente contribuíram e fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

*“Mentalize um futuro para sua vida e não pare até chegar lá”.*

**(Rafael Magalhães)**

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 01:</b> Utilização de Acetato de Chumbo em Tinturas Capilares Progressivas.....	17
<b>Quadro 02:</b> Etapas a serem realizadas da Proposta Didática .....	29
<b>Quadro 03:</b> Sistematização das falas dos alunos investigados sobre a aplicação do questionário prévio.....	31
<b>Quadro 04:</b> Sistematização das falas dos alunos investigados sobre a construção do mapa conceitual para a sua aprendizagem.....	41
<b>Quadro 05:</b> Sistematização dos resultados do tema gerador como contribuinte na formação dos conhecimentos sobre oxido redução.....	42

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01:</b> Mapa Conceitual construído pelo professor pesquisador.....	33
<b>Figura 02:</b> Mapa conceitual construído pelo aluno 1.....	36
<b>Figura 03:</b> Mapa conceitual construído pelo aluno 2.....	37
<b>Figura 04:</b> Mapa conceitual construído pelo aluno 3.....	37
<b>Figura 05:</b> Avaliação do Questionário Prévio Apresentada pelo Pesquisador.....	38
<b>Figura 06:</b> Avaliação dos estudantes sobre o mini curso ministrado pelo pesquisador frente ao conteúdo trabalhado em sala.....	39
<b>Figura 07:</b> Avaliação dos alunos na construção do mapa conceitual.....	40
<b>Figura 08:</b> Avaliação do tema gerador promovendo uma aprendizagem significativa.....	40

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

**ANVISA** - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

**PCNEM** - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

**TIC** - Tecnologia da informação e comunicação

## RESUMO

Os temas geradores como uma proposta no método de ensino são inseridos como uma possibilidade de um ensino mais significativo, além de um pensamento crítico por parte do educando. Os temas geradores ocasionam a discussão, investigação e geração de novos conhecimentos que são interpretados e representados pelos indivíduos, envolvendo situações da realidade que são aprendidos e refletindo na ocupação da consciência do aprendiz. Neste sentido, o presente trabalho aborda uma proposta didática baseada na teoria de David Ausubel no ensino de conceitos de química sobre oxirredução, visando à aprendizagem significativa. O objetivo deste trabalho é proporcionar uma proposta didática baseada na teoria significativa podendo contribuir na formação científica e conscientização dos alunos sobre a problemática existente. O estudo foi feito durante a realização de um mini curso a estudantes de graduação do curso de licenciatura plena em química da Universidade Estadual da Paraíba. Trata-se de uma metodologia de natureza quanti-qualitativa. Foram analisados os conhecimentos prévios dos alunos, e a partir daí, mostrar um material eventualmente significativo, possibilitando o desenvolvimento maior dos alunos no processo de ensino aprendizagem. A importância dessa pesquisa constata-se, pois buscou levar os alunos a refletir e aprender os conceitos básicos da área de conhecimento, percebendo a relevância das colorações capilares relacionadas à qualidade de vida deles. Também possibilitando uma autonomia na busca de novos conhecimentos. De acordo com a pesquisa observou-se que os discentes atribuem aceitação ao tema gerador, ferramentas e metodologias utilizadas pelo professor pesquisador, ocasionando melhor compreensão dos conhecimentos, também possibilitando ao aprendiz uma visão crítica de suas ações.

**Palavras- Chaves:** Aprendizagem significativa, Tema Gerador, Formação Científica.

## ABSTRACT

Generative themes as a proposal in the teaching method are inserted as a possibility for a more meaningful teaching, as well as a critical thinking on the part of the learner. The generating themes cause the discussion, investigation and generation of new knowledge that are interpreted and represented by individuals, involving situations of reality that are learned and reflected in the occupation of the learner's consciousness. In this sense, the present work approaches a didactic proposal based on the theory of David Ausubel in the teaching of chemical concepts on oxidation, aiming at meaningful learning. The objective of this work is to provide a didactic proposal based on the significant theory and can contribute to the scientific formation and students' awareness about the existing problem. The study was done during the accomplishment of a mini course to undergraduate students of the course of full licentiate in chemistry of the State University of Paraíba. This is a qualitative and quantitative methodology. The students' previous knowledge was analyzed, and from there, to show an eventual significant material, allowing the greater development of the students in the process of teaching learning. The importance of this research is verified, as it sought to lead the students to reflect and learn the basic concepts of the area of knowledge, noting the relevance of the hair dyes related to their quality of life. It also enables autonomy in the search for new knowledge. According to the research it was observed that the students attribute acceptance to the generator theme, tools and methodologies used by the researcher teacher, causing a better understanding of the knowledge, also enabling the learner a critical view of their actions.

**Key words:** Significant learning, Generating Theme, Scientific Training.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	15
2.1 Objetivos Gerais .....	15
2.2 Objetivos Específicos .....	15
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	16
3.1 O Processos de Coloração Capilar como Tema Gerador no Ensino de Química.....	16
3.2 A Teoria da Aprendizagem Significativa .....	19
3.3 Organizadores Prévios no Processo de Ensino Aprendizagem .....	22
3.4 A Importância dos Mapas Conceituais e as Sequências de Ensino .....	23
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	27
4.1 Instrumentos de Coleta de Dados e Análise dos Resultados .....	28
4.2 Descrição da Proposta Didática para o Ensino de Conceitos de Oxirredução .....	28
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	30
5.1 Análise e Discussão do Primeiro Momento: Concepções Prévias .....	30
5.2 Análise e Discussão do Segundo Momento .....	32
5.3 Análise e Discussão do Terceiro Momento .....	32
5.4 Análise e Discussão do Quarto Momento .....	38
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	44
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	45
<b>APÊNDICE A</b> .....	48
<b>APÊNDICE B</b> .....	490

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, temos cada vez mais pessoas querendo resolver o aparecimento dos fios brancos e os processos de coloração capilar são usados por homens e mulheres como forma alternativa de esconder esses fios. Os processos de coloração permitem uma combinação de cores ilimitadas, os produtos voltados para essas finalidades reagem removendo os pigmentos naturais e adicionando nova cor de forma simultânea.

O tingimento capilar é um processo químico que consiste na adição ou remoção de pigmentos do cabelo, variando de colorações superficiais até aquelas que podem ser usadas até o seu desaparecimento.

O processo de coloração capilar é um tema do cotidiano, no qual podemos tirar várias situações problema envolvendo a construção de conteúdos da disciplina de Química. Os temas geradores trazem a finalidade de ser ligados com uma nova forma de compreender o conhecimento e a formação humana, buscando dedicar o conhecimento de maneira interdisciplinar vinculando de modo argumentativo a experiência da vida prática com a organização crítica e exigente.

Entre tantos desenvolvimentos estão as TIC's (Tecnologia da Informação e Comunicação), que vão sendo interligadas à atividade educativa, porém passam por desafios de adaptação nas escolas e dos professores, pois muitos não possuem aptidão sob tais ferramentas metodológicas. O âmbito educacional necessita buscar as inovações tecnológicas, fazendo com que estes recursos sejam proveitosos na construção da aprendizagem crítica do indivíduo. Sendo assim, proporcionando maior facilidade na construção do conhecimento do aluno.

Incluir esses recursos tecnológicos como ferramenta de ensino no contexto escolar ainda tem sido desafiador no meio educacional, pois é notada uma carência na formação inicial dos professores, o que se reflete na dificuldade que os educadores possuem em adaptar esses recursos como ferramentas educativas à dinâmica da sala de aula, além de oferecer uma mediação nesse "ambiente virtual de aprendizagem" para que o aluno possa orientar o seu próprio aprendizado de maneira correta (FERREIRA; MELO, 2016).

Nessa direção, surge a necessidade de desenvolver uma proposta didática com o tema gerador "processo de coloração capilar" contextualizando conteúdos de Química como processos de oxirredução em uma perspectiva ausebeliana, de modo que o ensino de química se desenvolva de forma construtivista e significativa.

Segundo Ausubel (1978), para que se tenha uma aprendizagem significativa é necessário partir do que o aluno já sabe recomendando que o educador crie situações didáticas para se

descobrir esses conhecimentos prévios. Dessa forma, é necessário envolver a interação professor e aluno desenvolvendo o tema de uma forma contextualizada, levando aos discentes uma aprendizagem significativa e proporcionando assim conceitos básicos relacionados ao seu cotidiano (AUSUBEL, 1978).

Diante desse quadro, o respectivo projeto busca aplicar uma proposta didática na perspectiva ausubeliana, sem deixar de lado o conhecimento químico, buscando atender respostas sobre como o processo de coloração capilar, como tema gerador, possa contribuir para uma aprendizagem significativa e como os sujeitos avaliaram essa proposta de ensino. O processo de coloração capilar como tema gerador no Ensino de Química será trabalhado com alunos do 1º período do curso de licenciatura plena em química da Universidade Estadual da Paraíba, usando diferentes metodologias e buscando uma interação e uma conscientização sobre a problemática.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos Gerais**

Analisar a aplicação de uma proposta didática associada ao Tema Gerador “processos de coloração capilar” conectando-o aos conceitos de oxirredução com alunos do 1º período de graduação do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba numa perspectiva Ausebiliana.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Relacionar o conteúdo proposto com o cotidiano do aluno a fim de despertar a investigação científica;
- Avaliar uma proposta didática para trabalhar conceitos de processos de oxirredução, utilizando as TIC's como ferramentas auxiliares na aprendizagem;
- Fazer uma contextualização do estudo da Química dos cabelos com a qualidade de vida.

### 3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 O Processos de Coloração Capilar como Tema Gerador no Ensino de Química

Os cabelos são compostos por células epidérmicas mortas e sua estrutura capilar é dividida em: medula, córtex e cutícula. A formação da cor natural dos cabelos se dá devido a uma proteína derivada do aminoácido tirosina, chamada melanina. A melanina se combina em diferentes proporções, e os responsáveis por essa diferenciação são as eumelanina e feomelanina, que são dois subtipos de melanina e que dão as variedades de cores naturais aos cabelos.

A haste capilar é uma estrutura essencialmente lipoproteica e sem vida. O cabelo terminal é composto por três camadas: cutícula, córtex e medula (ABRAHAM, *et al.*, 2009). Os cabelos são coloridos por pigmentos encontrados no córtex. A cor dos cabelos é determinada pela presença de pigmentos naturais, as melaninas, caracterizada por eumelaninas, feomelaninas e oximelaninas (KEDE; SABATOVICH, 2004).

De modo geral, as tinturas de cabelo são classificadas em naturais e sintéticas (OLIVEIRA, 2014). No mercado dos cosméticos, as colorações capilares (sintéticas) são divididas em três processos: sistema temporário, sistema semipermanente e sistema oxidante, no qual cada uma delas possuem propriedades diferentes em sua estrutura.

De acordo com Abraham *et al.* (2009), a química depende do tipo de agente utilizado para a coloração. Os agentes são geralmente classificados quanto à durabilidade da cor: gradual, temporária, semipermanente e permanente. Existem pigmentos naturais e sintéticos. Coloração temporária é proporcionada por corantes solúveis em água com alto peso molecular, o que impede a penetração além da cutícula. Em geral, saem na primeira lavagem, exceto se o cabelo foi danificado (encontra-se poroso) por tratamentos químicos anteriores, o que ocasiona um efeito mais prolongado, pois a penetração é mais profunda.

Os corantes do tipo semi-permanente são responsáveis por apenas 10% do mercado. A maioria destes produtos possui baixo e médio peso molecular, e são, basicamente, de três tipos: neutro, básico e ácido, com propriedades semelhantes aos permanentes (OLIVEIRA, 2014).

Coloração permanente (oxidação): por meio de soluções alcalinas (pH 9 a 10) à base de amônia, que penetram através da cutícula. Podem escurecer ou clarear os fios sendo mais eficazes para os fios grisalhos ou brancos. O pigmento é permanente não sendo removido jamais por lavagens. A coloração permanente resulta de uma reação de oxidação entre parami-

nofenóis, metaminofenóis, fenilenodiaminas e peróxido de hidrogênio (ABRAHAM *et al.*, 2009).

As tinturas permanentes contêm o elemento chumbo, que é um metal pesado, e que pode se acumular no organismo ocasionando problemas de saúde como lesões neurológicas, estomacais e osteoporose. Porém, não há evidências da relação entre as tinturas de cabelo e o câncer.

Em relação à utilidade do acetato de chumbo contido em tinturas capilares progressivas, a ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) relata que a utilização da substância não deve ultrapassar uma quantidade máxima de 0,6%, evidenciando, portanto, que quantidades abaixo desse referencial não ocasionam danos à saúde, mas o seu uso deve-se a algumas restrições limitadas.

O parecer técnico da ANVISA (2008), relata as seguintes restrições, limitações e informações sobre a obrigatoriedade e clareza nas informações da rotulagem dos produtos contendo acetato de chumbo.

**Quadro 1 - Utilização de Acetato de Chumbo em Tinturas Capilares Progressivas**

<b>Especificações da matéria</b>	<b>Uso e restrições</b>	<b>Informações da rotulagem</b>
a) Pureza: acetato de chumbo > 99%	a) O conteúdo de chumbo no produto final não deve exceder 0,6%	a) Manter fora do alcance de crianças; b) Evitar contato com os olhos.
b) Matéria insolúvel em água: não mais que 0,02%	b) O produto não pode ser usado para coloração de bigodes, sobrancelhas e cílios ou nos pelos de outras partes do corpo, ou seja, o produto deve ser aplicado exclusivamente nos cabelos do couro cabeludo.	c) Não utilizar durante a gravidez; d) Lavar bem as mãos após o uso.
c) pH (solução 30% peso/volume a 25°C): de 4,7 a 5,8;	-	e) Contém acetato de chumbo; f) Não usar para tingir os cílios, sobrancelhas e bigodes; g) Em caso de irritação suspender o uso e procurar orientação médica;
d) Concentração máxima de impurezas: I) Arsênio (expresso em As): 3ppm; II) Mercúrio (expresso em Hg): 1 ppm.	-	h) Não usar caso o couro cabeludo esteja irritado ou ferido; i) Leia atentamente e siga corretamente as instruções de uso; j) É recomendável o uso de luvas durante a aplicação.

**Fonte:** Agencia Nacional de Vigilância Sanitária- ANVISA

Pensando na problemática dos temas geradores no ensino de química, foi inserido o processo de coloração capilar como uma problematização de vida dos educandos, no qual os conteúdos de ensino são resultados de uma metodologia que provoque discussões.

Para Freire (1987), “temas geradores” são temas em que qualquer que seja a natureza de sua compreensão, como a ação por eles provocada, contém em si a possibilidade de desdobrar-se em outros tantos temas que, por sua vez, provocam novas tarefas que devem ser cumpridas (FREIRE, 1987).

A utilização de temas geradores é de fundamental importância para o ensino, pois trabalham conteúdos relacionados com o contexto social do aluno, de maneira contextualizada e interdisciplinar. Haja vista que os conhecimentos favorecem o desenvolvimento de habilidades e competências, de forma significativa, possibilitando uma melhor compreensão do cotidiano para que possam pensar e agir de maneira crítica em sua realidade.

Os temas geradores podem partir do mais geral para o mais específico, envolvendo situações-limites que a análise crítica de uma dimensão significativo-existencial possibilita aos indivíduos uma nova postura.

Neste sentido é que a investigação do “tema gerador”, que se encontra contido no “universo temático mínimo” (os temas geradores em interação), se realizada por meio de uma metodologia conscientizadora, além de nos possibilitar sua apreensão, insere ou começa a inserir os homens numa forma crítica de pensarem seu mundo (FREIRE, 1987).

Os fundamentos metodológicos propostos por Freire (1987) permitem efetivar-se o estímulo da compreensão da realidade, pela experiência da prática social de forma reflexiva. Portanto, o empenho da consciência da investigação de sua temática em torno da realidade, tendo o diálogo como uma peça fundamental para que os educandos possam ter uma consciência de sua condição e visão de mundo explicita-se um conhecimento significativo.

É importante enfatizar que o “tema gerador” não se encontra nos homens isolados da realidade, nem tampouco na realidade separada dos homens. Só pode ser compreendido nas relações homens-mundo. Investigar o “tema gerador” é investigar, repitamos, o pensar dos homens referido à realidade, é investigar seu atuar sobre a realidade, que é sua práxis (FREIRE, 1987).

Nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), a contextualização do ensino de química está inclusa no papel central na formação da cidadania, pela reflexão crítica e interativa sobre situações reais existenciais para os estudantes. A relação de saberes teóricos e práticos, de conceitos cotidiano e químico, supõe a construção do conhecimento, não havendo uma substituição de um pelo outro, mas, sim, de uma complementação entre

conhecimentos diversificados, pela constituição de um conhecimento plural capaz de potencializar a melhoria da vida.

Assim sendo, a contextualização no currículo da base comum poderá ser constituída por meio da abordagem de temas sociais e situações reais de forma dinamicamente articulada, que possibilitem a discussão, transversalmente aos conteúdos e aos conceitos de Química, de aspectos sócio científicos concernentes a questões ambientais, econômicas, sociais, políticas, culturais e éticas (BRASIL, 2006).

### **3.2 A Teoria da Aprendizagem Significativa**

A Teoria da aprendizagem significativa apresenta propostas para que o ser humano possibilite significados construtivistas, elaborando estratégias de ensino que facilitem a aprendizagem. Quando o indivíduo se depara com novas informações, pode-se absorver essa informação de forma mecânica, no qual reproduzirá de forma arbitrária sem nenhum significado da aprendizagem para solução de problemas em outros contextos. Porém, quando o indivíduo recebe essa nova informação e consegue fazer relações entre esse conteúdo e o seu conhecimento prévio, ele estará construindo uma aprendizagem significativa. Haja vista que os conceitos adquiridos servem de meta para a função cognitiva, no qual a percepção é um fator básico para se determinar esses conceitos adquiridos.

Segundo Moreira (2012 p.2), apresentando uma visão na teoria de David Ausubel, relata:

Aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Substantiva quer dizer não- literal, não ao pé da letra, e não- arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

Na teoria de Ausubel, a ideia principal de sua teoria é aquilo que o indivíduo já sabe, fator este importante que propicia uma influência na sua aprendizagem. A aprendizagem significativa se relaciona com o conhecimento do indivíduo a uma nova informação apresentada a esse mesmo indivíduo. Quando a nova informação se relaciona com conhecimento do indivíduo, Ausubel define como conceito subsunçor presente na estrutura cognitiva do indivíduo. Ou seja, esse conceito subsunçor apoia-se na nova informação da construção do conhecimento já existente no indivíduo que aprende.

Para Moreira (2012 p.9):

Muitas vezes pensa-se que os subsunçores são apenas conceitos e até mesmo usa-se o termo conceitos subsunçores. Isso decorre da ênfase que Ausubel dava aos conceitos estruturantes de cada disciplina que deveriam ser identificados e ensinados aos alunos e que, uma vez aprendidos significativamente, serviriam de subsunçores para novas aprendizagens significativas.

Os conceitos adquiridos são exemplificados pelo tipo de aprendizagem recebida, onde exemplos menos claros são identificados como categorização cognitiva, haja vista que as novas informações relacionadas são obtidas por assimilação de maneira mais inclusiva. Essa assimilação se caracteriza em conceitos secundários, no qual se entende que há uma compreensão intelectual madura por relacionar a construção cognitiva a símbolos de compreensão difíceis de novas ideias.

Para Moreira (2009), a importância do processo de assimilação está não somente na aquisição de significados, mas também no fato de que implica um mecanismo de esquecimento subjacente desses significados.

A facilitação na aprendizagem significativa está relacionada com recursos usados para a captação da construção conceitual de conteúdos à construção cognitiva do aluno, dessa forma, fazendo o material ser significativo para o aluno. Esse processo tem duas formas: substantivamente (propostas organizacionais, nas quais seleciona informações básicas, não sobrecarregando e nem dificultando a construção cognitiva adequada) e programaticamente (organização da sequência de conteúdos).

Moreira (2012 p.18) afirma que “vários são os fatores que influencia a aprendizagem, mas se pudéssemos isolar um, este seria, mais do que qualquer outro, aquilo que o aprendiz já sabe”.

Na perspectiva construtivista, as concepções iniciais dos alunos sobre os fenômenos e sua atuação nas aulas práticas representam férteis fontes de investigação para os pesquisadores como elucidação do que pensam e como é possível fazê-los progredir no raciocínio e análise dos fenômenos. Porém, o que na prática aconteceu foi que as prescrições oficiais de reforma em curso sempre trataram do assunto superficialmente, tanto nos documentos quanto nos programas de formação docente, havendo descompasso entre a “proposta construtivista“ e a realidade das salas de aula (KONDER, 1998).

As pesquisas sobre concepções dos alunos e mudança conceitual foram influenciadas em maior ou menor grau por trabalhos de autores como, por exemplo, Piaget, Ausubel, Kuhn e Lakatos. Nesse sentido, esteve presente em tais pesquisas, de forma implícita ou explícita, a

ideia de que os conhecimentos (cotidianos, científicos ou de outra natureza) correspondem a construções da mente humana e não a descrições objetivas da realidade concreta (KONDER, 1998). O desenvolvimento do trabalho propicia ao aluno a compreensão da relação entre processo de coloração capilar com a sua realidade em uma abordagem contextualizada. A compreensão dos aspectos científicos que envolvem esse problema é importante porque pode proporcionar ao cidadão a reflexão sobre o seu papel como integrante desse contexto e embasar seus posicionamentos.

A contextualização no ensino vem sendo defendida por diversos educadores, pesquisadores e grupos ligados à educação como um “meio” de possibilitar ao aluno uma educação para a cidadania concomitante à aprendizagem significativa de conteúdos. Assim, a contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino. A contextualização como princípio norteador caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações e entendimento desse contexto, utilizando-se da estratégia de conhecer as ideias prévias do aluno sobre o contexto e os conteúdos em estudo, característica do construtivismo.

Atualmente, em relação ao ensino, o termo cotidiano tem se caracterizado por ser um estudo de situações corriqueiras ligadas ao dia a dia das pessoas. A função do ensino, nessa perspectiva, é relacionar conhecimentos ligados à vida diária do aluno com conhecimentos científicos. (SILVA, 2007)

Segundo a teoria ausubeliana, a aprendizagem verbal é um fator importante como facilitador da aprendizagem significativa, tendo um papel relevante e operacional na sua teoria. Também argumenta que a aprendizagem significativa receptiva é o mecanismo humano para se obter e guardar as ideias e informações de qualquer área de conhecimento. Porém, tendo como o primeiro e o mais importante fator é a estrutura cognitiva do aprendiz no momento da aprendizagem.

Uma vez que significados iniciais são estabelecidos para signos ou símbolos de conceitos, através do processo de formação de conceitos, novas aprendizagens significativas darão significados adicionais a esses signos ou símbolos, e novas relações, entre os conceitos anteriormente adquiridos, serão estabelecidas (AUSUBEL, 1978 p.46)

A teoria da aprendizagem significativa, não é mais a teoria de Ausubel, mas sim de Ausubel e Novak. Há muito que Ausubel considerou por finalizada seus trabalhos com a psicologia educacional e quem ficou dando continuidade foi Joseph Novak. Para Novak

(1977,1981), a aprendizagem significativa subjaz a integração construtiva do pensar, fazer e sentir, e isso leva ao engrandecimento humano. É através da aprendizagem significativa que o ser humano une seus pensamentos, sentimentos e ações, com isso crescendo pessoalmente. No qual a aprendizagem significativa traz a junção construtiva e positiva, levando em consideração o aprendiz como pessoa, dando ênfase também ao afetivo, além do cognitivo.

A essência do processo de aprendizagem significativa é que ideias simbolicamente expressas sejam relacionada de maneiras substantivas (não literal) e não arbitrária, ao que o aprendiz já sabe ,ou seja, alguns aspecto de sua estrutura cognitiva especificamente relevante ( isto é, um subsunçor) que pode ser, por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição já significativos (AUSUBEL, 1978 p. 41).

### **3.3 Organizadores Prévios no Processo de Ensino Aprendizagem**

Organizadores prévios são materiais introdutórios, apresentados antes do material de aprendizagem em si. Contrariamente a sumários que são, de um modo geral, apresentados ao mesmo nível de abstração, generalidade e apresentados ao mesmo nível de abstração, generalidade e abrangência, simplesmente destacando certos aspectos do assunto, organizadores são apresentados em um nível mais alto de abstração, generalidade e inclusividade (MOREIRA, 2012).

Ou seja, os organizadores prévios são inseridos como recursos instrucionais para facilitar a aprendizagem significativa de maneira a servir como pontes cognitivas entre os novos conhecimentos e os conhecimentos já existentes no cognitivismo do aprendiz. Portanto, não são apenas comparações introdutórias, mas devem conter outras características apresentadas por Moreira (2012), que são:

1. Identificar o conteúdo relevante na estrutura cognitiva e explicitar a relevância desse conteúdo para a aprendizagem do novo material;
2. Dar uma visão geral do material em um nível mais alto de abstração, salientando as relações importantes;
3. Prover elementos organizacionais inclusivos que levem em consideração, mais eficientemente, e ponham em melhor destaque o conteúdo específico do novo material, ou seja, prover um contexto ideacional que possa ser usado para assimilar significativamente novos conhecimentos.

Os organizadores com a finalidade de facilitar a aprendizagem, abordando tópicos para determinados assuntos específicos de forma introdutória são denominados organizadores prévios, por outro lado organizadores que tem como objetivo facilitar aprendizagem, abordando diversos tópicos são denominados pseudo organizadores. Contudo, os organizadores assimilam os conceitos subsequentes de forma a modificar a estrutura cognitiva do indivíduo, relacionando entre o conhecimento prévio e o novo conhecimento introdutório que é utilizado antes do material de aprendizagem em si.

A utilização de organizadores prévios é apenas uma estratégia proposta por Ausubel para manipular a estrutura cognitiva a fim de facilitar a aprendizagem significativa (MOREIRA, 2012).

### **3.4 A Importância dos Mapas Conceituais e as Sequências de Ensino**

Os organizadores gráficos estão à nossa volta em diferentes formatos, numa tentativa de combinar imagem e conteúdo na forma de texto. Essa tentativa visa tornar mais fácil a assimilação de uma grande quantidade de conteúdo. Os mapas conceituais são organizadores gráficos que favorecem as transmissões das relações conceituais do mapeador.

De acordo com Moreira (2012), mapas conceituais, ou mapas de conceitos, são apenas diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos.

Este tipo de organizador facilita o pensamento sistêmico, a partir das suas proposições e percebe-se que cada proposição carrega um conteúdo semântico claro e preciso, que é passivo de um julgamento para avaliar se está certo ou errado, e se um conteúdo revelado faz parte ou não, seria conveniente ou não ao tema que está em debate.

Mapas conceituais podem seguir um modelo hierárquico no qual conceitos mais inclusivos estão no topo da hierarquia (parte superior do mapa) e conceitos específicos, pouco abrangentes, estão na base (parte inferior). Mas este é apenas um modelo, mapas conceituais não precisam necessariamente ter este tipo de hierarquia. Por outro lado, sempre deve ficar claro no mapa quais os conceitos contextualmente mais importantes e quais os secundários ou específicos. Setas podem ser utilizadas para dar um sentido de direção a determinadas relações conceituais, mas não obrigatoriamente (MOREIRA, 2012).

Segundo Moreira (1983), mapas conceituais podem ser usados como instrumentos de ensino ou de avaliação da aprendizagem. Os mapas conceituais consistem também como uma forma de desenvolver a avaliação formativa, favorecendo o ensino, otimizando aprendizagem

e avaliando o processo de ensino e aprendizagem. As características dos mapas conceituais permitem deslocar o foco para aprendizagem e se afastar da prática de um ensino magistral, estimulando autonomia do educando, valorizando o conhecimento prévio do estudante e favorecendo o aprendizado colaborativo. O uso dos mapas conceituais estimulam a pesquisa, a auto reflexão docente promovendo aprimoramento contínuo de suas práticas, a auto regulação discente que refaz o seu percurso de aprendizagem e evolui na construção do seu conhecimento complexo, observando as relações e conexões existentes da parte com o todo e vice versa e também propicia a organização do pensamento e desenvolve a inteligência espacial.

Como recursos instrucionais, os mapas propostos podem ser usados para mostrar as relações hierárquicas entre os conceitos que estão sendo ensinados em uma única aula, numa unidade de estudo ou em curso inteiro. Eles mostram relações de subordinação e super ordenação que possivelmente afetarão a aprendizagem de conceitos. Eles são representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tal, provavelmente facilitarão a aprendizagem dessas estruturas (MOREIRA, 1983).

É importante ressaltar que os mapas conceituais são ferramentas que organizam e representam o conhecimento. A construção de um mapa conceitual baseado em qualquer área de conhecimento pressupõe um potencial de desenvolvimento relativamente ao conceito em causa. O foco do uso dos mapas na avaliação dos processos de aprendizagem está na avaliação dos estudantes relativamente ao conceito dos mesmos, ou seja, através das construções dos conceitos que é capaz de criar. A construção de um mapa conceitual é realizada a partir de uma estrutura, hierarquia, diferença, relação, integração de conceitos, a partir de uma observação em uma unidade de estudo. Um mapa pressupõe uma análise qualitativa no sentido da interpretação da informação dada com a finalidade de obter as evidências de uma aprendizagem significativa. Estes tipos de organizadores gráficos são excelentes instrumentos de representação da estrutura cognitiva do estudante e que mudanças o mesmo tem ao longo do processo de aprendizagem.

Portanto, o uso de mapas conceituais como instrumentos de avaliação implica uma postura que para muitos difere da usual. Na avaliação através de mapas conceituais, a ideia principal é a de verificar o que o aluno sabe em termos conceituais, como ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina, integra, conceitos de uma determinada unidade de estudo, tópico, disciplina, etc. (MOREIRA, 1983).

Os PCNEM se confrontam com a ideia da memorização de informações, fórmulas e conhecimentos não aplicados a realidade dos alunos. Propõe-se a aprendizagem significativa, de modo que o aluno aprenda as transformações químicas em diferentes contextos. A aplica-

ção das sequências didáticas para os jovens do ensino médio vem trazendo discussões sobre as melhorias no ensino, de uma forma significativa, no qual as interações educativas na aula facilitem a aprendizagem.

Mais do que nos movermos pelo apoio acrítico a um outro modo de organizar o ensino devemos dispor de critérios que nos permitem considerar o que é mais conveniente num dado momento para determinados objetivos a partir da convicção de que nem tudo tem o mesmo valor, nem vale para satisfazer as mesmas finalidade. Utilizar esses critérios para analisar nossa prática e, se convém, para reorientá-la (ZABALA, 1998 p. 86).

Quando falamos em sequência didática, podemos pensar em duas maneiras diferentes. Por um lado, temos o sentido mais comum, mais prosaico da palavra que afeta todo professor, ou seja, todo professor quando entra em sala de aula tem planejado sua aula que obviamente segue uma determinada sequência que será didática, nessa perspectiva toda aula tem uma sequência didática a ser seguida. Mas quando falamos em sequência didática como instrumento pedagógico na formação educacional dos alunos, não é propriamente nesse sentido que nos referimos. Estamos falando de um instrumento específico de organizar os tempos e os espaços do professor.

Trata-se de um conjunto de aulas que estabelece uma determinada organização interna a partir do começo ao seu fim, e esse conjunto de aulas funcionam na verdade como se fossem uma única aula tendo como objetivo atingir um determinado objetivo pedagógico, um desenvolvimento de determinadas competências e habilidades que obviamente em uma ou duas aulas não seria possível. Por isso que a sequência didática deve ser pensada como conjunto, como um momento de onde estou para onde eu quero chegar e durante esse percurso quantas aulas utilizarão para atingir os objetivos propostos. Dessa maneira, as diferentes partes da sequência didática se harmonizam entre si, se constituem solidariamente entre si para que o estudante tenha de fato essa sensação de algo coesivo que está acontecendo, algo unido, algo seguro e que ao mesmo tempo ele perceba o progredir da sua aprendizagem.

Uma sequência didática é composta por várias atividades encadeadas de questionamentos, atitudes, procedimentos e ações que os alunos executam com a mediação do professor. As atividades que fazem parte da sequência são ordenadas de maneira a aprofundar o tema que está sendo estudado e são variadas em termos de estratégia: leituras, aula dialogada, simulações computacionais, experimentos, etc. (MANTOVANI, 2015).

Então, definindo-se quais os propósitos que a sequência didática atinja em desenvolvimento, competências e habilidades definindo claramente os objetivos que os estudantes efe-

tivamente desenvolvam em termos de conteúdos conceituais, factuais, procedimentais e atitudinais projeta-se o percurso, o caminho que fará com que os alunos caminharão aqueles objetivos propostos.

A problematização é o momento de justificar para o estudante o único objetivo em comum. É o momento de instigar o estudante a desejar a aprender, o quanto é benéfico para o processo de aprendizagem o aprendiz querer aprender. Dessa maneira, a problematização procura basear o objetivo que identificamos para o processo pedagógico, transformando em um problema. No qual, ao final da etapa da problematização o estudante questione o que aprendeu, essa é a maior aprendizagem no processo de problematização, o desenvolvimento da competência de questionar.

A problematização é um dos momentos mais ricos do planejamento da aula, pois a partir desse passo se define o que realmente precisa ser estudado e aprofundado. Nesse momento, o aluno deve receber várias informações para que possa estabelecer relações com a sua realidade (LOPES, 2008).

O desenvolvimento de uma sequência didática é o momento de desenvolver as estratégias, as aprendizagens para que efetivamente aqueles objetivos determinados sejam atingidos. É importante que ao final desse processo o aluno consiga fazer uma síntese da sequência didática na qual o objetivo dessa síntese é que ela seja um momento de apropriação do conhecimento por parte do estudante. É o momento de sistematização das aprendizagens, ou seja, o que efetivamente se deve aprender em termos de conceitos de aprendizagem.

#### 4. METODOLOGIA

A pesquisa apresentada pode ser classificada de natureza quali-quantitativa. Os estudos denominados qualitativos têm como preocupação fundamental o estudo e a análise do mundo empírico em seu ambiente natural. Nessa abordagem, valoriza-se o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo estudada (GODOY, 1995).

Segundo a autora, a pesquisa qualitativa tem um papel fundamental na obtenção e dispersão dos resultados, assim como o ambiente e as pessoas precisam ser olhadas como um todo. Os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

A pesquisa qualitativa está vinculada à construção de hipóteses que visam um determinado problema a partir da perspectiva dos indivíduos envolvidos, produzindo informações da realidade que não podem ser quantificados. No que se refere à pesquisa quantitativa, ela é objetiva obtendo resultados numéricos que indicam prioridades ou ações dos indivíduos de um determinado grupo.

A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros (FONSECA, 2002).

No entanto, vale ressaltar que ambas as pesquisas se completam potencialmente do que poderia se alcançar como substituição. Sobre esta abordagem, Fonseca (2002) afirma que a utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.

O público alvo da pesquisa foram alunos do primeiro período do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, Campina Grande, no qual a proposta didática foi aplicada em forma de minicurso.

A proposta da pesquisa foi escolhida no embasamento de como um tema gerador pode facilitar a aprendizagem significativa do aluno e como a proposta de uma sequência didática pode ser construtivista na aprendizagem do indivíduo. Tendo como objetivo analisar a construção da sequência didática para o ensino de processos de oxirredução, partindo de um tema gerador e verificar sua contribuição para o processo de ensino e aprendizagem em química.

#### **4.1 Instrumentos de Coleta de Dados e Análise dos Resultados**

Foi utilizado para a coleta de dados dois questionários (apêndice A e B). Inicialmente, apresentou-se um pré-questionário contendo 06 questões subjetivas relacionadas com as concepções prévias dos alunos para investigar através de questionamentos o que compreendem sobre o conteúdo dos processos de oxido redução. O segundo questionário contém 09 questões, sendo 7 questões fechadas e 2 questões abertas para avaliação da proposta da sequência didática, permitindo que as informações sejam analisadas pelos dois métodos : qualitativo e quantitativo.

Pode-se definir questionário como a técnica de investigação social composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado (GIL, 2008).

Estes questionários levaram em consideração o objetivo geral do estudo e foram sistematizados por categorias e feita a análise de conteúdos.

Segundo Gil (2008), construir um questionário consiste basicamente em traduzir objetivos da pesquisa em questões específicas. As respostas a essas questões é que irão proporcionar os dados requeridos para descrever as características da população pesquisada ou testar as hipóteses que foram construídas durante o planejamento da pesquisa.

O tratamento dos dados, as interpretações encaminham tornar os dados válidos e significativos, utilizando-se de métodos estatísticos.

A maioria das pesquisas sociais desenvolvidas atualmente requer algum tipo de análise estatística. As técnicas estatísticas disponíveis constituem notável contribuição não apenas para a caracterização e resumo dos dados, como também para o estudo das relações que existem entre as variáveis e também para verificar em que medida as conclusões podem estender-se para além da amostra considerada (GIL, 2008).

#### **4.2 Descrição da Proposta Didática para o Ensino de Conceitos de Oxirredução**

A sequência didática foi elaborada para a construção significativa dos conceitos de oxirredução. A sequência didática apresentou 4 etapas, apresentadas no quadro 02. O quadro demonstra os momentos da sequência, bem como as atividades e os objetivos que se pretendia alcançar com as atividades realizadas.

Quadro 02: Etapas a serem realizadas da Proposta Didática

Proposta Didática: Coloração capilar como tema gerador para os processos de oxirredução		
Etapas	Atividades a serem realizadas	Objetivo da Atividade
<p><b>1º Momento :</b> Levantamento das concepções prévias dos alunos.</p>	<p>No primeiro momento, será relacionado com as concepções prévias dos alunos, analisando as imagens ilustrativas. Assistir o vídeo sobre “radicais livres”, discutir e investigar alguns questionamentos sobre o que os mesmos sabem sobre coloração capilar. Aplicação de um pré teste, contendo questões subjetivas no qual os estudantes expressam suas ideias sobre processos de oxido redução.</p>	<p>Despertar nos alunos a curiosidade pelo processo de oxirredução correlacionando com o tema gerador. Aplicação de um questionário prévio para investigar as concepções dos estudantes e informações importantes a respeito do conteúdo de química abordado.</p>
<p><b>2º Momento:</b> Apresentação do vídeo: Resíduos sólidos.</p>	<p>Apresentação dos conceitos sobre coloração capilar, levantando as concepções alternativas com atividades de leitura e debates sobre o assunto.</p>	<p>Construção significativa dos conhecimentos sobre processos de oxirredução. A produção deste segundo momento trata-se de uma construção da aprendizagem sobre os conceitos de oxido redução, no qual o professor diagnostica as dificuldades dos alunos, obtendo maneiras de estabelecer o tema gerador com a aprendizagem de química relacionado.</p>
<p><b>3º Momento:</b> Construção e elaboração de um mapa conceitual</p>	<p>Nesta etapa, explica-se a construção e elaboração de um mapa conceitual.</p>	<p>Avaliar a aprendizagem significativa, através da elaboração do mapa conceitual.</p>
<p><b>4º Momento:</b> Avaliação da sequência didática</p>	<p>Aplicação de um questionário para avaliação sobre a construção da sequência didática apresentada.</p>	<p>Avaliar a sequência didática, através dos objetivos a serem alcançados.</p>

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Análise e Discussão do Primeiro Momento: Concepções Prévias

As análises que serão feitas a seguir, com a aplicação do questionário avaliativo, estão relacionadas às respostas dos licenciandos, buscando observar uma avaliação da proposta didática e da aprendizagem significativa, apresentada a 25 alunos do primeiro período do curso de Licenciatura plena em Química da Universidade Estadual da Paraíba, Campus I, Campina Grande. Inicialmente, foi apresentado para os estudantes um pré questionário para o levantamento de suas concepções prévias a respeito das ilustrações e vídeos apresentados no primeiro momento.

A partir da discussão do vídeo e da aplicação do questionário prévio, espera-se identificar as concepções prévias dos alunos, que serão elementos norteadores no desenvolvimento das atividades seguintes. No questionário sobre as concepções prévias, foi perguntado aos alunos sobre a relação da química com seus cabelos e suas mudanças, quais os tipos de reações possíveis e quais os possíveis processos químicos para que acontecessem essas mudanças. De acordo com o relato dos mesmos, os cabelos possuem formatos que dependem das diversas forças que atuam na queratina e que as mudanças dos fios ocorrem com as reações e transformação da matéria causada por alta exposição química ou até mesmo por reações do organismo.

Outro questionamento debatido (categoria 02) foi sobre os processos de oxido redução com o tema gerador, no qual nas tinturas capilares possuem elementos que contém um estado de oxidação e propôs-se uma explicação sobre esse processo. Conforme o relato dos alunos observou-se em suas respostas que a maioria relacionou o processo a perda de elétrons nas reações envolvidas, e também a qualidade do fio e a perda de vitaminas.

Outra indagação que entrou em questão (categoria 03) foi em relação ao que os alunos compreendiam sobre clareadores e oxidantes e qual a diferença sobre a volumetria do peróxido de oxigênio (água oxigenada – 10, 20, 30 e 40 volumes), a quantidade de oxigênio obtido nelas e quais suas funções na química. Dessa maneira, relacionando os processos de oxido redução com a problemática da questão. Notaram-se nos relatos que parte dos estudantes diferenciou esses processos como reações de oxido redução e a concentração de oxigênio existente em cada volumetria. Isso é possível perceber nos seguinte relatos:

**Quadro 03: Sistematização das falas dos alunos investigados sobre a aplicação do questionário prévio**

<b>Categoria 01:</b> Qual a relação da Química com a forma de seus cabelos e suas mudanças?		
<b>Subcategorias</b>	<b>%</b>	<b>Fala dos Sujeitos</b>
1.1 As mudanças nos fios ocorrem com as reações e transformação da matéria.	75%	<p><b>Aluno A:</b> “A química está associada aos cabelos e suas mudanças devido aos fenômenos químicos associados aos mesmos, seja no ato de uma pintura ou em um outro procedimento estético, ou até mesmo nas mudanças do organismo”.</p> <p><b>Aluno B:</b> “A química tem total relação com todo esse processo de cabelo e tratamento capilar, pois são através das substâncias e elementos químicos dos produtos usados que é feito os tratamentos e o processo de mudanças ocorre”.</p>
<b>Categoria 02:</b> Nas tinturas capilares é encontrado elementos como o arsênio, o chumbo e o cádmio que se encontram em quantidades mínimas autorizadas pela ANVISA. Esses elementos possuem um estado de oxidação. O que se entende por estado de oxidação?		
<b>Subcategorias</b>	<b>%</b>	<b>Fala dos Sujeitos</b>
2.1 O processo de oxirredução relacionado à perda e ganho de elétrons.	80%	<p><b>Aluno A:</b> “A qualidade do fio capilar vai diminuir, devido à quantidade de reações químicas que nele ocorreram”.</p> <p><b>Aluno B:</b> “Possivelmente o cabelo fica exposto a reações indesejáveis, devido à ação de agentes físicos e químicos, como os presentes na piscina, por exemplo. É através das reações de oxido redução em que há perdas e ganhos de elétrons, no qual acontece a mudança de coloração”.</p> <p><b>Aluno C:</b> “Oxidação é o número de elétrons perdidos em um composto que define a carga que um átomo possui”.</p>
<b>Categoria 03:</b> O peróxido de hidrogênio (água oxigenada) é um composto essencial nas colorações permanente, ali presente remove parte dos pigmentos naturais. Isso se dá graças à reação de oxidação, que ocorre no contato do pigmento com o ar ou a água oxigenada. Essa reação só é possível se a quantidade de oxigênio for suficiente. O que se entende por 10,20 e 30 volumes de água oxigenada?		
<b>Subcategorias</b>	<b>%</b>	<b>Fala dos Sujeitos</b>
3.1 Volumetria do peróxido de oxigênio.	65%	<p><b>Aluno A:</b> “Refere-se à quantidade de moléculas de oxigênio existente em ordem crescente para tornar as reações mais fracas ou mais fortes”.</p> <p><b>Aluno B:</b> “Quanto maior o volume mais rápido vai acontecer à oxidação”.</p> <p><b>Aluno C:</b> “Entende-se por níveis de volumes de oxidação, quanto maior o volume maior será o processo de descoloração do fio de cabelo”.</p>

Os resultados apresentados no Quadro 03 descreveu as falas dos estudantes sobre o conhecimento de suas concepções prévias, 75% dos alunos participantes relataram que as mudanças nos fios ocorrem com as reações e transformação da matéria. Cerca de 80% descreveram que o processo de oxirredução está relacionado à perda e ganho de elétrons nas reações envolvidas. E 65% dos alunos relataram que a volumetria do peróxido de oxigênio estar associada à quantidade de gás oxigênio liberada na reação. Seguindo este sentido na proposta de ensino, o questionário prévio buscou identificar a necessidade que os indivíduos têm de responder e resolver problemas do cotidiano, favorecendo a abordagem de novos conceitos tendo como ponto de partida as concepções prévias dos alunos.

## **5.2 Análise e Discussão do Segundo Momento**

As discussões a seguir estão associadas ao procedimento do segundo momento que envolveu explicação, debate e explanação dos conteúdos de oxido redução a partir do tema gerador coloração capilar, construindo o conhecimento científico relacionando-o com o cotidiano do aluno. Foi apresentado os conceitos sobre coloração capilar relacionando-o com os conceitos de oxido redução em debate, discussões e explicações. Por meio da observação o professor pesquisador diagnosticou as dificuldades dos alunos e suas principais dúvidas em relacionar o tema gerador com a construção do conhecimento científico. Bem como pode observar questionamentos dos alunos sob a ação dos produtos químicos nos cabelos. Tendo em vista que essas dificuldades foram contornadas por metodologias utilizadas pelo professor.

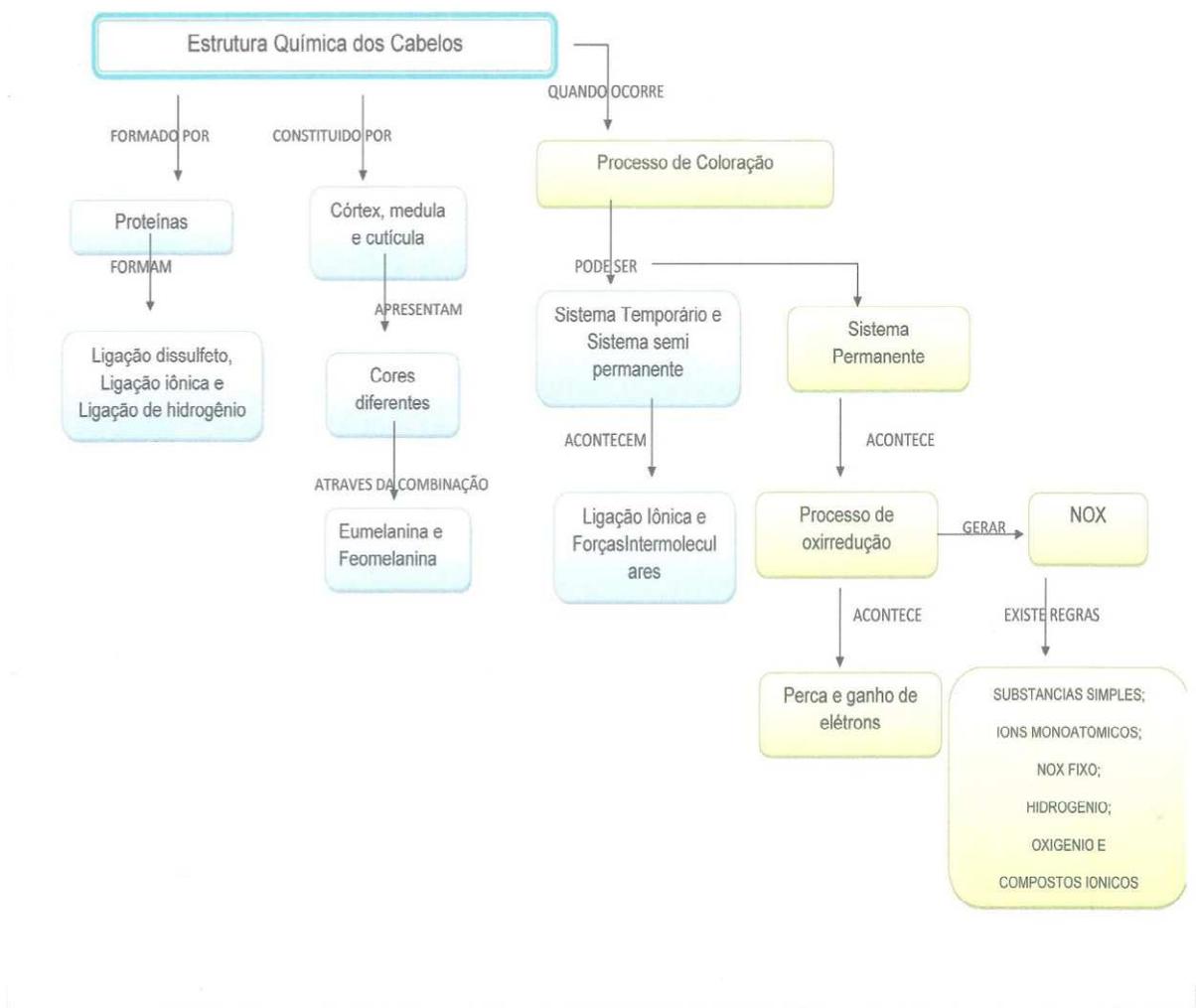
Sendo assim, o professor é visto como mediador entre o conhecimento e o educando, sua tarefa não se restringe somente a abordagem dos conteúdos curriculares; ele deve tentar assegurar aos alunos a aquisição do saber, atuando de modo a perceber como se dá o aprendizado de seus educandos percebendo eventuais dificuldades encontradas por eles no processo de aprendizagem.

## **5.3 Análise e Discussão do Terceiro Momento**

As análises a seguir estão relacionadas com a construção dos mapas conceituais, elaborados pelos licenciandos que serviram de instrumento avaliativo da aprendizagem. Antes da confecção dos mapas conceituais, foi definido um debate com os estudantes, mostrando-lhes modelos de mapas, a aplicação da técnica e a importância da autonomia da sua aprendizagem nos conteúdos químicos. Foram-lhes apresentados a necessidade de relacionar os fenômenos

do seu cotidiano, os fenômenos dos processos de coloração com a compreensão dos conteúdos didáticos do ensino de química. Tendo em vista a necessidade do desenvolvimento da organização do pensamento e de suas competências e habilidades e a maneira de expressá-las.

Para a avaliação da aprendizagem com a construção dos mapas conceituais foi elaborado um mapa de referência apenas para estabelecer um parâmetro na análise dos mapas dos estudantes. No entanto, cada estudante decidiu quais conceitos eram importantes para si, haja vista que mapas conceituais elaborados por diferentes pessoas têm representações diferentes e características pessoais, não significando que estes sejam os únicos corretos.



**Figura 1:** Mapa Conceitual construído pelo professor pesquisador

Na inicialização da construção dos mapas conceituais dos estudantes foram ressaltados que na elaboração de seus mapas, os mesmos analisassem a organização e estrutura do pensamento com as informações adquiridas, requisitando e orientando: se na construção de seus mapas tivessem os conceitos importantes, se a ligação entre os conceitos estariam corretas, se

a estrutura geral do mapa obtém clareza de leitura, a hierarquia entre os conceitos e o sentido entre as proposições.

Neste momento, verificou-se os significados concedidos por cada estudante ao seu mapa de forma geral para poder-se avaliar a qualidade dos mesmos. Vale ressaltar que, para trabalhar este tipo de ferramenta o professor deve manter domínio sobre o conteúdo e o que pretende que seus alunos aprendam. Portanto, o mapa de referência construído pelo professor pesquisador deve ser utilizado como uma ferramenta auxiliadora para a avaliação da aprendizagem de seus alunos, porém, não deve ser exibida aos mesmos para não induzi-los a reproduzi-los.

Segundo Moreira (2012), como instrumento de avaliação da aprendizagem, mapas conceituais podem ser usados para se obter uma visualização da organização conceitual que o aprendiz atribui a um dado conhecimento.

Mapas conceituais são únicos, pois duas ou mais pessoas não apresentam a organização do conhecimento estruturada exatamente da mesma forma, pelo contrário, elas apresentarão suas concepções sobre um mesmo assunto de formas diferentes e assim as representarão em seus mapas, ficando evidente ao professor, a qualidade do aprendizado do aluno, suas dúvidas, lacunas e erros conceituais, permitindo-lhe assim avaliar o que o aluno aprendeu (TAVARES, 2007).

Na produção dos mapas conceituais dos estudantes, apresentaram-se diferentes sub-sonçores na sua estrutura cognitiva de maneira não substantiva e não arbitrária, obtendo uma facilidade na assimilação e aprendizagem do conteúdo apresentado. Segundo Yamazaki (2008), a estrutura cognitiva do aprendiz tem conceitos pessoalmente relevantes, e é a eles que novas informações devem ser relacionadas para que o estudante possa organizar outros conhecimentos.

Verificou-se também que poucos apresentaram dificuldades na construção de seu mapa, embora alguns não tenham identificado todos os conceitos, porém a maioria distinguiu e diferenciaram os três processos de coloração, dando destaque na percepção do conteúdo estudado, uma vez que os três processos de coloração apresentam características diferentes e os estudantes conseguiram diferenciá-los e dar ênfase ao processo oxidante, no qual é o foco para o conteúdo a ser estudado. No entanto, poucos demonstraram falta de sequência lógica entre as proposições e ruptura dos conceitos, representando uma evolução clara e precisa no julgamento da construção de seu organizador gráfico.

A maioria também conseguiu identificar o processo de coloração que trabalha as reações de oxirredução e diferenciar os conceitos sistema temporário e sistema semi permanente

como processos que contêm moléculas grandes, havendo apenas uma deposição e moléculas intermediárias fazendo acontecer forças intermoleculares não contendo amônia em sua composição. O mesmo aconteceu em relação ao processo oxidante, a grande maioria citou o processo como reações de oxirredução que definiram redução como ganha de elétrons e oxidação como perda de elétrons, também relacionaram o processo ao trânsito de elétrons e seus respectivos números de oxidação (nox).

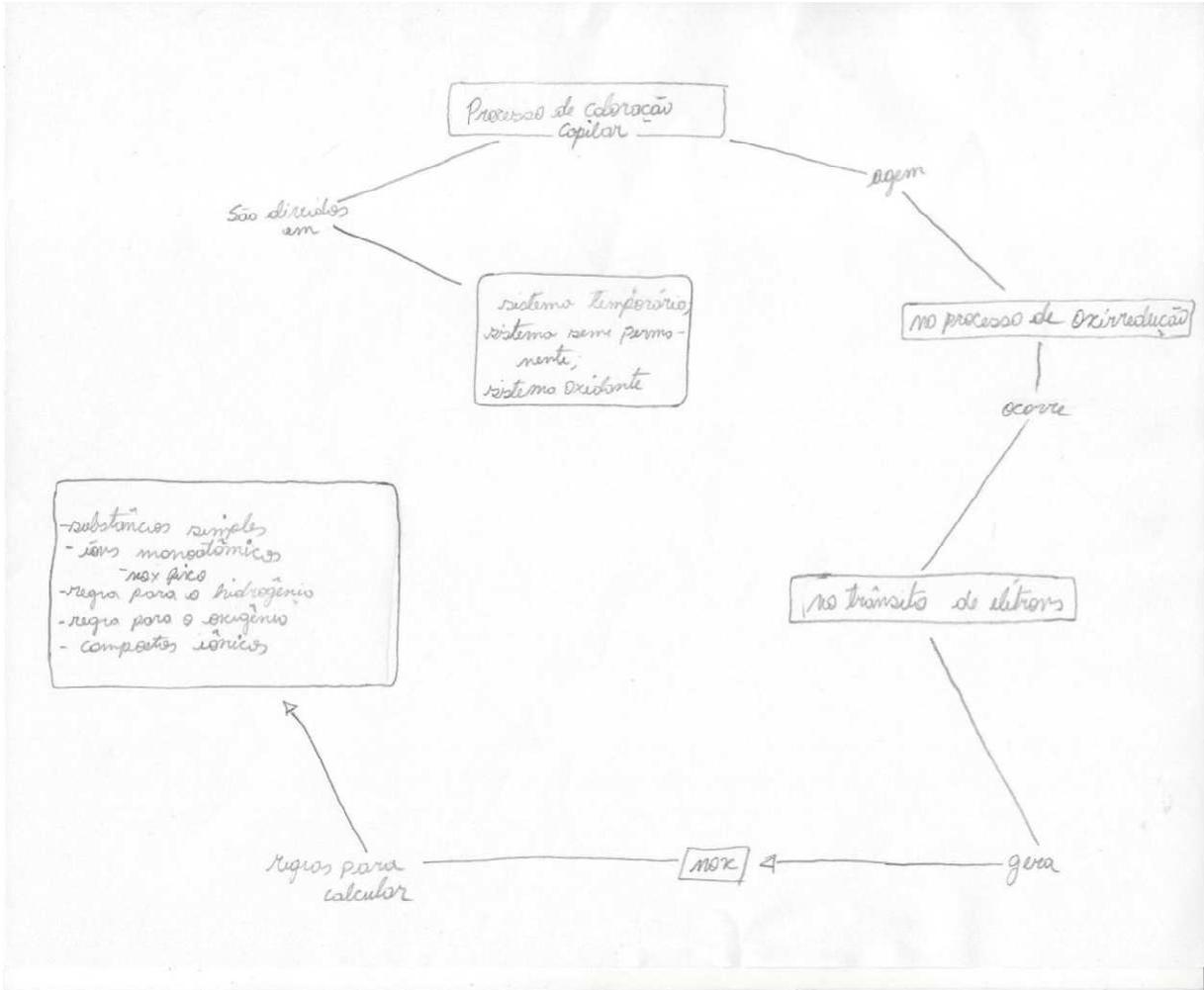
Metade dos alunos citaram as ligações de dissulfetos existentes na proteína do cabelo, isso pode significar que alguns conceitos foram mais relevantes do que outros em sua estrutura cognitiva.

Nos mapas construídos, os alunos apresentaram um grau de dificuldade mediano, quanto à escolha da “palavra chave” e das “frases de ligação”, embora houvesse um interesse na elaboração do mapa.

Posteriormente, na verificação de todos os mapas, apurou-se uma evolução satisfatória, dentro das possibilidades de desenvolvimento dos estudantes, principalmente daqueles que apresentaram um nível maior de dificuldade na elaboração do mapa conceitual e na aprendizagem. No decorrer da aplicação da técnica de construção do organizador gráfico, os estudantes conseguiram perceber que cada proposição carrega seu conteúdo semântico, identificando o que seria conveniente ou não do tema proposto que está em debate. Observou-se também que, mesmo considerando o conteúdo de oxirredução como um conteúdo de um grau de dificuldade mediana, todos apresentaram evolução na compreensão do conteúdo trabalhado.

A seguir será demonstrado o desenvolvimento na construção dos mapas, bem como na construção do conhecimento sobre os processos de oxirredução, de três alunos, o qual denominaremos de aluno 1, aluno 2 e aluno 3. A figura 3 mostra o mapa conceitual produzido pelo aluno 1, mostrando a relação que o estudante tem em relacionar o conceito de oxido redução com o tema gerador.

Neste primeiro mapa, observou-se a redução dos conceitos, o não aprofundamento dos conteúdos, provavelmente por desconhecimento ou dúvida sobre os processos ou por ausência de algumas proposições nas ligações entre conceitos. Percebe-se, através da estrutura do mapa conceitual, que o aluno obteve um entendimento resumido sobre o processo de coloração relacionado ao processo de oxirredução, porém apresenta-se evidencias de aprendizagem.



**Figura 2** – Mapa conceitual construído pelo aluno 1

Observa-se, no entanto, que o aluno atribui relações significativas entre o trânsito de elétrons, nox e regras para calcular o número de oxidação. Quanto às divisões do processo de coloração capilar, ficou evidente o entendimento sobre esse processo, porém o aluno não conseguiu identificar qual processo ocorreria uma reação de oxirredução, isso é nítido ao observar quando ele usa a palavra “agem” como palavra de ligação direta ao processo de coloração, quando na verdade deveria haver “sistema oxidante” como uma palavra chave para correlacionar com o processo de oxirredução, dessa forma identificando qual processo ocorre tal reação.

Embora durante este mapa, o aluno tenha mostrado confirmações de aprendizagens, a falta de aprofundamento de proposições empobrece o mapa, não deixando clara suas intenções.

As figuras 3 e 4 mostram os mapas construídos pelos alunos 2 e 3, respectivamente.

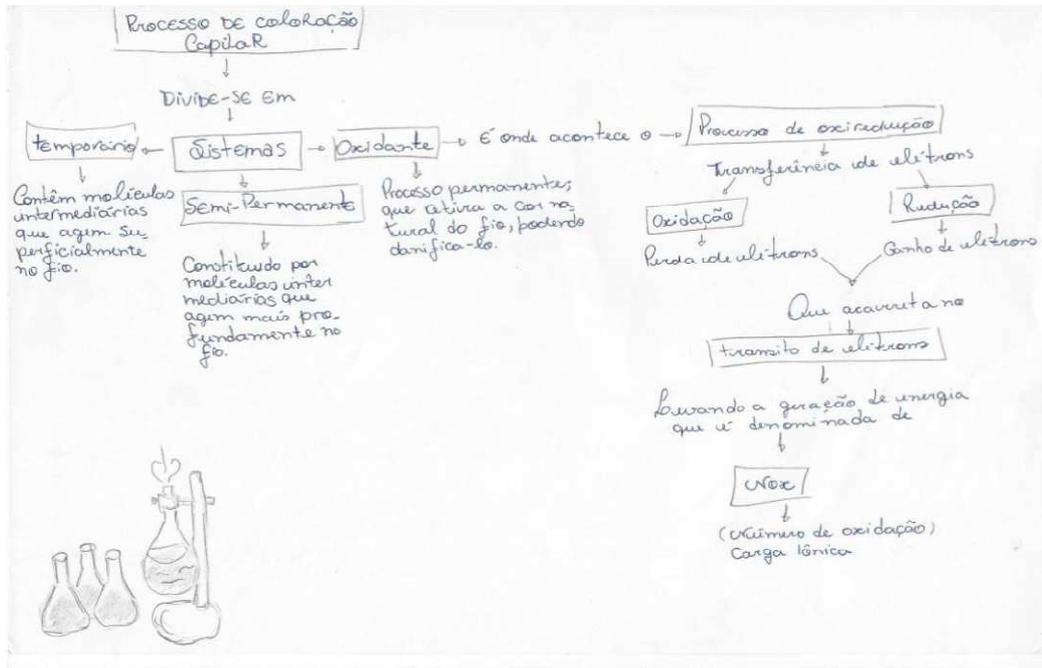


Figura 3 – Mapa conceitual construído pelo aluno 2

Neste segundo mapa (Figura 3) verifica-se que o aluno 2 apresentou uma melhor habilidade na construção do seu mapa, principalmente, na escolha das palavras chaves e nas frases de ligações, além de uma boa organização e estrutura do conhecimento. Percebe-se visivelmente, a compreensão do aluno quanto ao processo de coloração e o processo de oxirredução a partir do sistema oxidante.

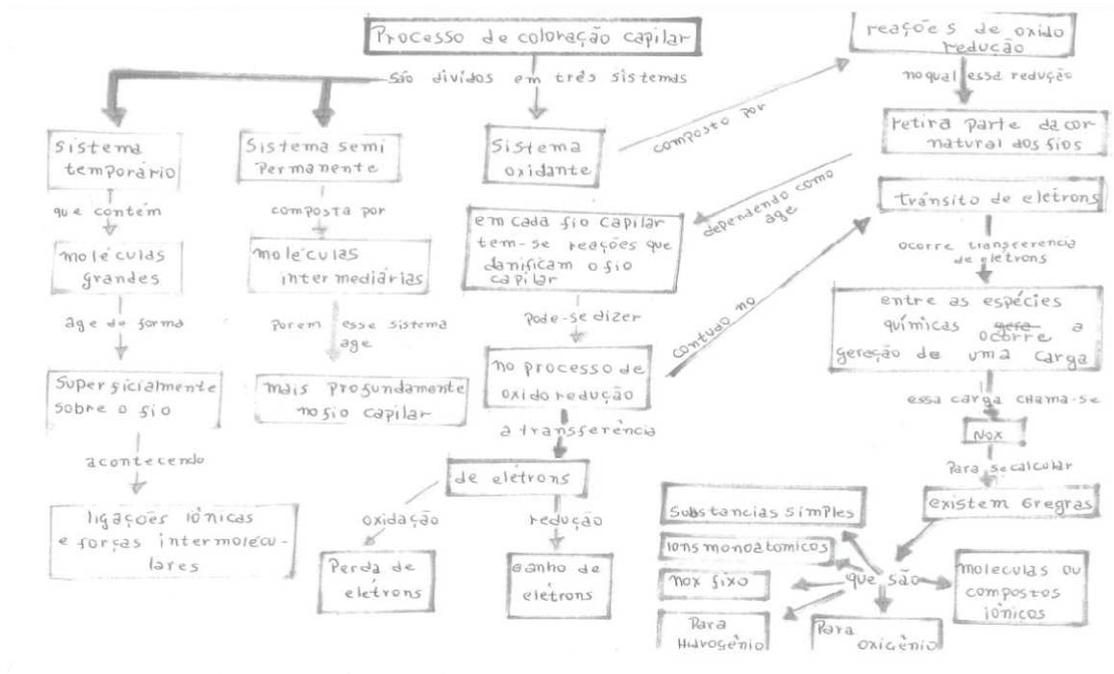


Figura 4 – Mapa conceitual construído pelo aluno 3.

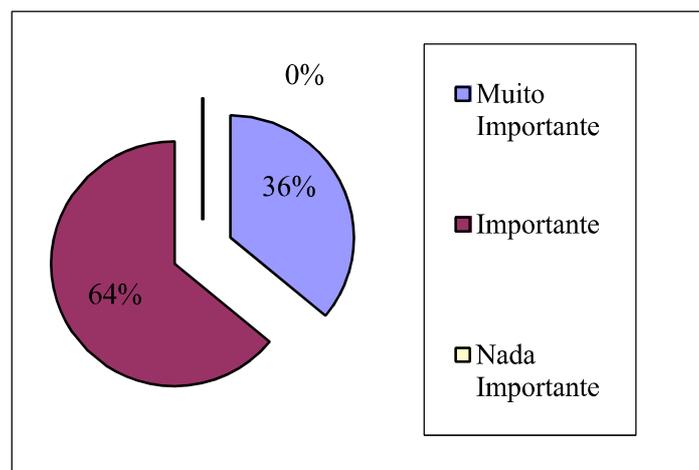
Em relação ao último mapa (Figura 4), constatou-se a construção do conhecimento, demonstrando certo domínio na confecção do organizador gráfico. Isso averigua a organização do conhecimento, no decorrer de implantações das relações entre proposições e conceitos de forma clara, coerente e hierárquica. Observa-se, no entanto, a repetição da palavra “transferência de elétrons” usada como palavra chave e outrora como frase de ligação, porém não perdendo o sentido real da palavra, isso lhe confere na utilização da palavra se referindo à oxidação e redução, e outrora a geração de carga, número de oxidação.

O resultado apresentado pela construção dos mapas conceituais elaborados pelos alunos depende da qualidade do material estudado. A representação do mapa construído se dar pelo fato de alguns materiais e conteúdos apresentados serem potencialmente significativos e se relacionarem a sua estrutura cognitiva.

#### 5.4 Análise e Discussão do Quarto Momento

As análises que serão feitas a seguir estão relacionados às respostas atribuídas pelos licenciandos aos questionários que foram aplicados sobre a avaliação da sequência didática, executada pelo pesquisador. Os resultados expressos na Figura 5 estão relacionados à proposta do pré questionário para a avaliação de seus conhecimentos prévios pelos estudantes participantes da pesquisa.

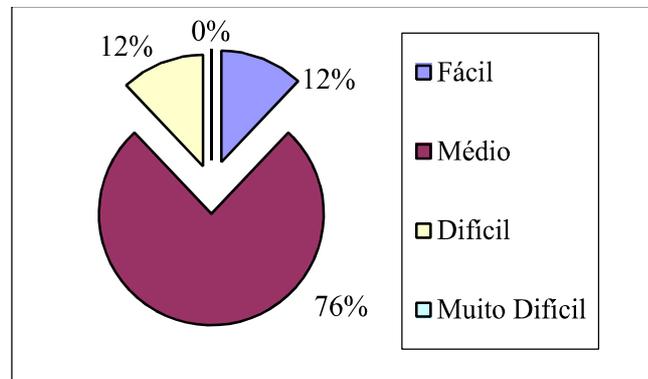
**Figura 05: Avaliação do Questionário Prévio Apresentada pelo Pesquisador**



**Fonte:** Dados da pesquisa (2017)

A avaliação realizada na figura 5 revelou que 64% dos alunos consideraram o questionário prévio como importante; 36% dos alunos consideraram muito importante e nenhum dos alunos como nada importante. Os resultados demonstrados na figura 05 evidenciaram que o questionário sobre as concepções prévias dos estudantes foi considerada eficiente para o processo de aprendizagem. Ao se referir aos organizadores prévios, Moreira (2012), baseado na teoria de David Ausubel, fala sobre a importância do uso dos organizadores prévio como instrumento facilitador da aprendizagem, haja vista que esse instrumento modifica a estrutura cognitiva do aluno, não importando a forma, mas sim a função dessa estratégia instrucional.

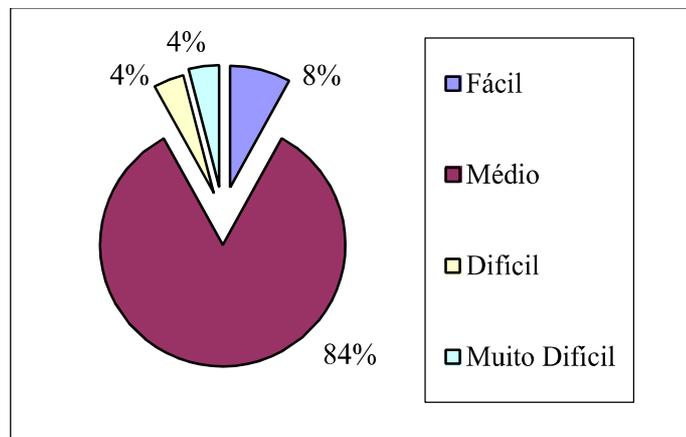
**Figura 06: Avaliação dos estudantes sobre o minicurso ministrado pelo pesquisador frente ao conteúdo trabalhado em sala**



**Fonte:** Dados da pesquisa (2017)

Em relação à avaliação dos estudantes sobre o minicurso ministrado pelo pesquisador e o conteúdo abordado em sala, os resultados mostraram que cerca de 12% dos alunos consideraram como fácil; 76% dos alunos consideraram médio; 12% dos alunos como difícil e nenhum dos alunos como muito difícil. Os resultados obtidos mostraram que a maioria dos estudantes consideraram o conteúdo de oxidorredução como médio e regular. Neste contexto, para ARAÚJO e YOSHIDA (2009) o professor mantém uma postura norteadora do processo ensino-aprendizagem, sua prática pedagógica em sala de aula tem papel fundamental no desenvolvimento intelectual de seu aluno, podendo ele ser o foco de crescimento ou de introversão do mesmo quanto a sua aplicação metodológica na condução da aprendizagem. Neste sentido, “O professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas passando a adotar em sua prática aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno” (KISHIMOTO, 1996).

**Figura 07: Avaliação dos alunos na construção do mapa conceitual.**

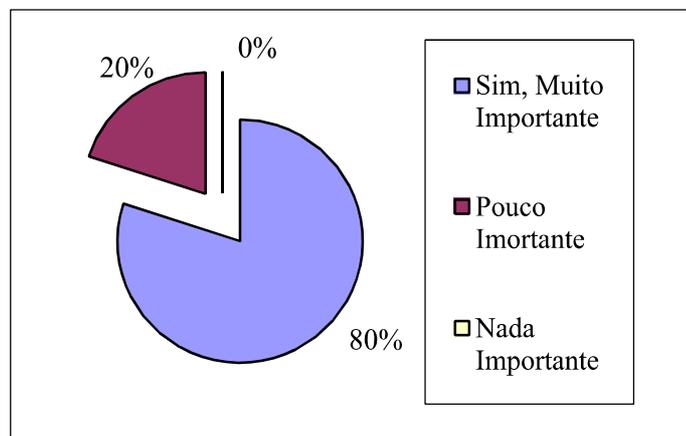


**Fonte:** Dados da pesquisa (2017)

Conforme pode ser observada na figura 7, a avaliação dos estudantes sobre a construção do mapa conceitual, cerca de 8% dos alunos avaliaram como fácil; 84% consideraram médio e 4% dos alunos como difícil ou muito difícil. A proposta da construção dos mapas conceituais como forma de avaliação da aprendizagem apresentou um nível de dificuldade mediano por parte dos estudantes, isso se deve ao fato de durante a construção do mapa o estudante vai percebendo as suas dificuldades de entendimento sobre determinado tema durante o processo de aprendizagem.

É esse ir e vir entre a construção do mapa e a procura de respostas para suas dúvidas que irá facilitar a construção de significados sobre conteúdos que estão sendo estudado (TAVARES, 2007).

**Figura 08: Avaliação do tema gerador promovendo uma aprendizagem significativa**



**Fonte:** Dados da pesquisa (2017)

Em relação ao tema gerador proposto pelo pesquisador no minicurso, cerca de 80% dos alunos avaliaram como muito importante e 20% dos alunos como pouco importante. O tema gerador facilitou o processo de aprendizagem e promoveu uma melhor facilidade de correlacionar conteúdos de química com o seu cotidiano, fazendo com que o cidadão seja um aprendiz reflexivo crítico de suas ações. Os temas geradores possuem princípios que visam à realidade, tendo uma postura crítica de problematização.

Para Leite e Soares (2015), a problematização é referida como sendo atividades questionadoras e de diálogo, em que através da resolução de problemas, os alunos possam construir seu conhecimento.

**Quadro 04: Sistematização das falas dos alunos investigados sobre a construção do mapa conceitual para a sua aprendizagem**

<b>Categoria 01:</b> Qual a importância da construção do mapa conceitual para sua aprendizagem?		
<b>Subcategorias</b>	<b>%</b>	<b>Fala dos Sujeitos</b>
1.1 A estratégia metodológica facilitou a aprendizagem.	100% (25)	<b>Aluno A:</b> <i>“O mapeamento é a forma mais fácil de aprender um assunto, ajuda a aprender e não só memorizar”.</i> <b>Aluno B:</b> <i>“Facilita e ajuda bastante nesse processo. Na verdade, abrange a forma de aprendizagem e é fundamental quando trata de assuntos complexos”.</i>
1.2 A estratégia de ensino ajudou na associação dos conteúdos.	44% (11)	<b>Aluno A:</b> <i>“Muito importante, pois aprendi como associar um tema geral aos subconceitos do assunto abordado”.</i> <b>Aluno B:</b> <i>“Foi importante, pois eu conseguir assimilar conceitos importantes com poucas palavras”.</i>
1.3 A estratégia proporcionou a sistematização dos conteúdos.	28% (7)	<b>Aluno A:</b> <i>“Facilitou a organização e a esquematização do assunto, assim, melhorando a aprendizagem”.</i>

Os resultados exibidos no Quadro 04 mostraram as falas dos estudantes sobre a avaliação da proposta de construção do mapa conceitual para o conteúdo de oxidorredução relacionado com os processos de coloração capilar, 100% dos estudantes participantes da pesquisa relataram que o instrumento usado como recurso e avaliação da aprendizagem favoreceu na

facilitação dos conceitos. Cerca de 44% descreveram que o diagrama auxiliou na associação dos conceitos, favorecendo a transmissão das relações conceituais do mapeador e 28% dos alunos relataram que o organizador gráfico proporcionou a sistematização dos conteúdos, percebendo que cada proposição contém seu conteúdo semântico claro e preciso, fazendo o julgamento se o conceito revelado faz parte ou não do tema proposto, tendo um progresso na aprendizagem. Seguindo este mesmo contexto na proposta da sequência didática procurou-se avaliar o uso de um tema gerador com o objetivo de relatar se houve contribuição na formação dos conhecimentos sobre oxido redução. Os resultados estão descritos no Quadro 04.

Os mapas conceituais podem auxiliar nesse processo de aprendizagem, contribuindo com a migração de um ensino memorístico para um ensino significativo. A técnica do mapeamento conceitual pode auxiliar neste processo. Educadores em todo o mundo têm usado os mapas conceituais com as mais diversas faixas etárias – que compreendem desde crianças que ainda não foram alfabetizadas até jovens e adultos – nas mais variadas áreas do conhecimento (TORRES; MARRIOTTE, 2014).

**Quadro 05: Sistematização dos resultados do tema gerador como contribuinte na formação dos conhecimentos sobre oxido redução.**

<b>Categoria 02:</b> Em sua opinião, qual a contribuição do tema gerador – processos de coloração - para a formação de seus conhecimentos na área da disciplina?		
<b>Subcategorias</b>	<b>%</b>	<b>Fala dos Sujeitos</b>
2.1 O tema gerador contribuiu com as interações entre os processos de oxido redução.	96% (24)	<b>Aluno A:</b> “Contribuiu muito, pois agora não tenho uma visão superficial, tenho toda uma visão química do assunto”. <b>Aluno B:</b> “Contribuiu na minha aprendizagem, trazendo a química para o nosso dia a dia”.
2.2 A proposta do tema gerador motivou na investigação científica.	68% (17)	<b>Aluno A:</b> “Pude conhecer um pouco mais de como acontece os processos de reações química a respeito de oxido redução, radicais livres, substâncias tóxicas, pois me instigou a pesquisar e questionar tais processos”.
2.3 o tema gerador favoreceu o processo de ensino-aprendizagem.	80% (20)	<b>Aluno A:</b> “os temas geradores são importantes a serem introduzidos em sala de aula. O processo de coloração foi uma novidade pra mim, pois são ações do nosso dia a dia, ao qual não percebemos que a química estar envolvida e por mais que seja um tema não tão notável, mas motivou a minha aprendizagem de relacionar conceitos do meu cotidiano com os processos de oxido redução”.

Os resultados apresentados no Quadro 5 descreveram as falas dos alunos. Cerca de 96% dos alunos relataram que o tema gerador contribuiu com as interações entre os processos de oxido redução, pois puderam relacionar o tema aos seus conhecimentos prévios, podendo assim ter um questionamento sobre tais relações do seu cotidiano com a proposta de ensino, desta forma contribuindo para uma maior compreensão do conteúdo. 68 % dos alunos disseram que a proposta instigou a sua busca por informações, no qual as formulações dos problemas levaram a reflexão sobre o assunto. Para Daher (2008), é o aluno o responsável final pela sua aprendizagem ao atribuir significado aos conteúdos, no entanto é o professor que determina as atividades que os alunos devem desenvolver, possibilitando uma orientação adequada ao processo de construção do conhecimento. E 80% dos alunos relataram que o tema gerador favoreceu o seu processo de ensino aprendizagem, permitindo a reflexão e a compreensão de situações que envolvem a realidade, contribuindo na importância dos aprendizados escolares.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os argumentos apresentados, percebe-se que os temas geradores favorecem a problemática de temas relacionados à realidade dos alunos, trazendo discussões e questionamentos do conhecimento e da realidade. Nesse sentido, conclui-se que a maioria dos discentes atribuíram conceitos significativos ao relacionar os conceitos de oxirredução ao tema gerador, contextualizando com a qualidade de vida, além disso, os temas geradores fazem com que o aluno tenha uma reflexão crítica de práticas do seu cotidiano relacionados ao propósito de estudo, dessa forma, fazendo com que o mesmo observe o quão amplo é a química e o quanto ela está em toda parte. Ficou nítido que em relação ao tema gerador os alunos tiveram o poder da reflexão crítica corroborando no desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

Os resultados revelaram o quanto é importante partir das concepções prévias dos alunos, haja vista que na teoria de David Ausubel esses conhecimentos tendem a ser valorizados para que os mesmos possam construir estruturas mentais que permitem uma aprendizagem agradável e produtiva. A introdução dos mapas conceituais como ferramenta de avaliação da aprendizagem revelou o quanto é construtivo para o discente a aplicação dessa ferramenta, pois foi possível perceber a organização do conhecimento no aprendizado e a organização ao atribuir as proposições estabelecidas entre os conceitos.

A partir deste trabalho, os resultados nos permitem afirmar que os temas geradores devem ser introduzidos como propostas de ensino como ferramentas que provoquem discussão e reflexão na estrutura cognitiva do indivíduo, tornando-o um pensador crítico de suas ações. É importante salientar também, que os professores mantenham uma postura orientadora no processo de desenvolvimento da aprendizagem, podendo ele ser o ponto que provoque um avanço ou um retrocesso do mesmo no gerenciamento da aprendizagem.

As aulas de química necessitam cada vez mais de recursos que facilitem a aprendizagem dos conteúdos da disciplina, tornando as aulas mais atrativas e é através da introdução de temas geradores e das TIC's que o processo de aprendizagem se mostra eficaz e de maneira facilitadora e interativa. Haja vista, que para o processo de uma aprendizagem significativa ocorrer, o professor tenha em mente a escolha e o domínio do tema gerador como também saber utilizar as ferramentas de tecnologia e comunicação.

## REFERÊNCIAS

ABRAHAM, L. S. et.al. Tratamentos estéticos e cuidados dos cabelos: uma visão médica. **Surgical & Cosmetic Dermatology**, Rio de Janeiro, v. 1(3), p. 130-136, 2009.

ARAÚJO, P. L. de; YOSHIDA, S. M. P. F. Professor: Desafios da prática pedagógica na atualidade, 2009.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

BRASIL. **Agência Nacional de Vigilância** Sanitária. Resolução RDC nº 215, de 25 de julho de 2005. Aprova o Regulamento Técnico Listas de Substâncias que os Produtos de Higiene Pessoal, Cosméticos e Perfumes não Devem Conter Exceto nas Condições e com as Restrições Estabelecidas. Diário Oficial da União. Poder Executivo, Brasília, DF, 26 jul. 2005. Disponível em:<<http://portal.anvisa.gov.br/>> Acesso em: 24 out. 2017

\_\_\_\_\_. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, v. 2, 135 p., 2006.

DAHER, Alessandra Ferreira. **Aluno e Professor: Protagonistas do processo de aprendizagem**. Disponível em:< <http://www.campogrande.ms.gov.br/semad/wp-content/uploads/sites/5/2017/03/817alunoeprofessor.pdf>> Acesso em: 08 de agosto de 2017.

FERREIRA, T. V.; MELO, B. M. de; CLEOPHAS, M. das G. As TIC's aplicadas ao ensino de Química na educação básica do estado do Paraná: uma realidade ou utopia?. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Santa Catarina. **Anais...** Florianópolis: UDESC, p. 1-11. 2016

FONSECA, J. J. S. da. **Metodologia da pesquisa científica**. [S.l.:s.n], 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 11. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GERHARDT, T.; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63 Mar./Abr. 1995.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo : Atlas, 2008.

KEDE, M. P. V.; SABATOVICH, O. **Dermatología Estética**. São Paulo: Editora Atheneu, 2004

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.

KONDER. O Ensino de Ciências no Brasil: um breve resgate histórico In: CHASSOT, A. e Oliveira, J. R. (org). **Ciência, ética e cultura na educação**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998.

LEITE, V. C.; SOARES, M. H. F. B. Intervenção Problematizadora no Ensino de Química: um Relato de Experiência. **Revista Virtual Química**, v. 7, n. 3, Mai. 2015. Disponível em: <<http://rvq.s bq.org.br/imagebank/pdf/v7n3a18.pdf>> Acesso em: 3 Abr. 2017.

LOPES, R. de C. S. **A Relação professor aluno e o processo ensino aprendizagem**. [S.l.:s.n], 2008.

MANTOVANI, Sergio Roberto. **Sequencia didática como instrumento para aprendizagem significativa do efeito fotoelétrico**. 2015. 54 f. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente, Presidente Prudente. 2015.

MOREIRA, M. A. **Ação docente na Universidade: textos relativos a componentes básicos do ensino**. Porto Alegre, Editora da Universidade.1983.

\_\_\_\_\_.O Que é afinal aprendizagem significativa?.*Qurriculum: revista de teoria, investigacion y pratica educativa*. La Laguna, Espanha, n. 25, p. 29-56,Mar. 2012.

\_\_\_\_\_. Organizadores prévios e aprendizagem significativa. **Revista Chilena de Educación Científica**, ISSN 0717-9618, Vol. 7, Nº. 2, 2008 , pp. 23-30. Revisado em 2012.

\_\_\_\_\_.**A teoria da aprendizagem significativa**. 1. Ed. Porto Alegre: Instituto de Física, UFRGS, 2009.

NOVAK, J. D. **A theory of education**.**Ithaca**: Cornell University Press, 1977. Uma teoria de educação. Tradução de M.A. Moreira. São Paulo: Pioneira, 1981.

OLIVEIRA, R. A. G. de et al. A química e toxicidade dos corantes de cabelo. **Química Nova** [online]. 2014, vol.37, n.6, pp.1037-1046. ISSN 0100-4042. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.5935/0100-4042.20140143>> Acessado em: 15 abr. 2017

SILVA, E. L. da. **Contextualização no ensino de química: idéias e proposições de um grupo de professores**. Dissertação ( Mestrado em ensino de ciências) – Instituto de Química, Universidade de São Paulo, São Paulo. 144 f. 2007.

TAVARES. R.Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**; Ano 04, Vol 12. 2007. Disponível em: < <http://www.cienciasecognicao.org> >Acesso em: 30 mar. 2017.

TORRES, P. L.; MARRIOTTE, R. **Mapas Conceituais uma ferramenta para a construção de uma cartografia do conhecimento**. 1ª ed. Paraná: Coleção Agrinho, 2014.

YAMAZAKI, S. C. **Teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel**. 2008 Disponível

em:<[https://sistemas.riopomba.ifsudestemg.edu.br/dmafe/subsistemas/professor/material/1873999525\\_Teoria%20da%20APS%20Yamazaki.pdf](https://sistemas.riopomba.ifsudestemg.edu.br/dmafe/subsistemas/professor/material/1873999525_Teoria%20da%20APS%20Yamazaki.pdf)> Acesso em: 2 Abr. 2017.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre: Artmed, Maria Angélica Cardoso. 1998.

\_\_\_\_\_. **A prática educativa: como ensinar.** Porto Alegre. Artes Médicas Sul 1998.

## CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Este questionário tem por finalidade a obtenção de informações, para serem analisadas e comentadas no TCC da aluna Mayara Macedo da Mata que é discente do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) sob a orientação do Prof. Msc. Luciano Lucena Trajano. De acordo com o comitê de ética de pesquisa da UEPB, os nomes das pessoas envolvidas na pesquisa não serão divulgados. Esta etapa refere-se à aplicação de um questionário para investigar as concepções dos estudantes e informações importantes a respeito de conceitos prévios sobre a química.

### QUESTIONÁRIO

#### Questão 1:

Qual a relação da Química com a forma de seus cabelos e suas mudanças?

---

---

---

---

---

---

#### Questão 2:

O que acontecem quando há um excesso de sol, químicas, colorações, descolorações, chapinhas, secadores, poluição, mar e piscina no fio capilar? Proponha uma explicação.

---

---

---

---

---

---

#### Questão 3:

Nas tinturas capilares é encontrado elementos como o arsênio, o chumbo e o cádmio que encontram-se em quantidades mínimas autorizadas pela ANVISA.

Esses elementos possuem um estado de oxidação. O que se entende por estado de oxidação?

---

---

---

---

---

---

#### Questão 4:

Os responsáveis pela cor são os pigmentos, como a melanina, agregados ao cabelo por meio do folículo capilar. Os pigmentos que produzem as cores escuras nos cabelos são granulados,

variando do preto ao vermelho. Os que determinam tonalidades claras são difusos e variam do vermelho intenso ao amarelo pálido. A reunião desses dois tipos em diversas quantidades, concentrações e distribuição contribui para a formação das mais variadas cores de cabelo. Entre os processos capilares existentes, quimicamente falando, o que se entende por clareadores e oxidantes?

---

---

---

---

---

---

**Questão 5:**

Uma pessoa conseguiria colorir os seus cabelos, supondo-se que não existam moléculas de oxigênio no ar? Sim ou não? Por quê?

---

---

---

---

---

---

**Questão 6:**

O peróxido de hidrogênio (água oxigenada) é um composto essencial nas colorações permanente, ali presente remove parte dos pigmentos naturais. Isso se dá graças à reação de oxidação, que ocorre no contato do pigmento com o ar ou a água oxigenada. Essa reação só é possível se a quantidade de oxigênio for suficiente. O que se entende por 10,20 e 30 volumes de água oxigenada?

---

---

---

---

---

---

## **CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

Este questionário tem por finalidade a obtenção de informações, para serem analisadas e comentadas no TCC da aluna Mayara Macedo da Mata que é discente do curso de Licenciatura em Química da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) sob a orientação do Prof Msc. Luciano Lucena Trajano. De acordo com o comitê de ética de pesquisa da UEPB, os nomes das pessoas envolvidas na pesquisa não serão divulgados.

### **QUESTIONÁRIO**

1. Em sua opinião, o pré questionário para avaliação de seus conhecimentos iniciais foi:  
  
**( ) Muito importante ( ) Importante ( ) Nada importante**
  
  2. Como você avalia o conteúdo de oxido redução, lecionado pelo professor-pesquisador:  
  
**( ) Fácil ( ) Médio ( ) Difícil ( ) Muito difícil**
  
  3. Como você avalia a sua aprendizagem em relação ao estudo do conteúdo de oxido redução:  
  
**( ) Bom ( ) Médio ( ) Regular ( ) Ruim**
  
  4. Como você classifica a aula apresentada com o tema gerador processos de coloração na sua aprendizagem sobre os conceitos químicos de oxido redução:  
  
**( ) Bom ( ) Médio ( ) Regular ( ) Ruim**
  
  5. Classifique seu grau de dificuldade na elaboração/construção do mapa conceitual.  
  
**( ) Fácil ( ) Médio ( ) Difícil ( ) Muito difícil**
  
  6. O tema gerador – processos de Coloração – foi significativo na sua aprendizagem?  
  
**( ) Sim, muito importante ( ) Pouco Importante ( ) Nada importante**
  
  7. Na abordagem dos processos de oxido redução você conseguiu assimilar os conceitos com o tema proposto.  
  
**( ) Sim ( ) Não**
  
  8. Qual a importância da construção do mapa conceitual para sua aprendizagem?
-

---

---

---

---

9. Em sua opinião, qual a contribuição do tema gerador – processos de coloração - para a formação de seus conhecimentos na área da disciplina ?

---

---

---

---

---

---