

# A leitura mediada de textos sobre concepções da ciência e concepções alternativas: Um caminho para a minimização das dificuldades conceituais.

T. S. Andrade<sup>1</sup>; M. R. Melo<sup>2</sup>; A. C. de O. Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Campus Universitário de Ondina, CEP:40210-340, Salvador-BAHIA, Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Química, Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Sergipe, CEP:49100-000, São Cristóvão-SERGIPE, Brasil

<sup>3</sup>Núcleo de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Sergipe, CEP:49100-000, São Cristóvão-SERGIPE, Brasil

tatyana12sa@hotmail.com;

(Recebido em 22 de fevereiro de 2015; aceito em 05 de junho de 2015)

---

Na Universidade Federal de Sergipe (UFS), constatamos, no período de 2011 a 2013, que licenciandos de química apresentavam dificuldades na compreensão dos conceitos que envolviam as visões da ciência e as concepções alternativas. Em função dessa constatação, buscamos construir com esses licenciandos o conhecimento a respeito dessa temática, por meio da leitura de diferentes artigos científicos. Nossa pesquisa contempla as compreensões de 19 licenciandos do curso de Química Licenciatura, construídas a partir de propostas de leitura de diferentes artigos que contemplavam as ideias de diversos pesquisadores sobre as visões de ciência e das concepções alternativas. Objetivamos a otimização da formação conceitual, a partir da compreensão e consciência do universo das concepções alternativas e comparação com as dos licenciandos.

Palavras-chave: Ensino de química, formação de professores e concepções alternativas.

## **Conceptions of teacher educators on the teaching and learning of scientific models in the Bachelor's Degree in Chemistry.**

The Federal University of Sergipe (UFS), found in the period 2011-2013 that chemistry undergraduates had difficulty in understanding concepts involving the visions of science and alternative conceptions. Because of this finding, we seek to build with these undergraduates knowledge about this topic by reading different papers. Our research focuses on the understanding of 19 undergraduates the course of Chemistry Degree, built from reading proposals for different articles that behold visions of several researchers on the visions of science and alternative conceptions. We aim to optimize the conceptual formation from the understanding and awareness of the world of alternative conceptions and comparison with those of undergraduates.

Keywords: Chemistry teaching, teacher training and alternative conceptions.

---

## **1. INTRODUÇÃO**

O processo de formação do professor de ciências envolve a compreensão de uma diversidade de conceitos e teorias, além da promoção de diversas habilidades, dentre essas, destacamos a importância da apreensão das concepções alternativas. Desde a década de 70, estudos no campo da educação científica demonstram uma preocupação com as concepções alternativas dos estudantes. De acordo com Mortimer [1], tais estudos são orientados pela proposta construtivista no processo de ensino e aprendizagem, resumido por: a) a aprendizagem se dá através do ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento e b) as ideias prévias dos estudantes desempenham um papel fundamental no processo de aprendizagem.

As concepções prévias ou concepções alternativas são de cunho pessoal e estruturadas como esquemas dotados de certa coerência interna que possuem pouca consistência, resistentes a mudanças e cuja persistência vai além da aprendizagem formal [1-2]. (MORTIMER; SANTOS, apud DINIZ). Concepções alternativas são modelos, construtos, significados contextualmente errôneos, ou seja, não compartilhados pela comunidade científica. Podem ser percebidos em estudantes, tanto do nível escolar fundamental e médio, como em alunos das Instituições de Ensino Superior. Essas concepções são construídas, normalmente, pela interação do sujeito com o mundo em que vive, ou seja, para dar sentido às situações ou fatos ocorridos no seu cotidiano. Mas é possível também que tais concepções sejam reforçadas ou construídas em sala de aula, por exemplo, pelo uso de metáforas inadequadas ou pouco esclarecidas.

Além disso, estamos inseridos em uma cultura que parece não deixar espaço à preparação para a aquisição do conhecimento científico, chegamos à *escola formal* com concepções sobre a natureza baseadas nas crenças que se apresentam em nossa experiência cotidiana, comumente passadas para gerações seguintes. Ao mesmo tempo, somos acostumados, desde muito cedo, a conceber a Física, a Química e a Matemática como disciplinas muito difíceis para aprender, gerando uma espécie de repulsa em estudá-las. Essas percepções a cerca da ciência podem ser igualmente observadas em alunos da graduação, já que eles foram formados num contexto escolar que não levava em consideração suas concepções e opiniões sobre os conteúdos apreendidos, promovendo a formação de cidadãos pouco ou até mesmo nada críticos, com dificuldade de tomar decisões frente a problemas e de construir suas próprias visões a respeito dos fenômenos ou situações do cotidiano.

Para que essa formação cidadã seja alcançada, é preciso que a educação científica seja encarada como uma necessidade para o desenvolvimento pessoal e social, mas o que se percebe é que as expectativas postas na contribuição das ciências nos coletivos sociais não se têm cumprido, o que ocasiona um fracasso generalizado e, o que é ainda pior, a uma recusa dos estudantes a aprendizagem das ciências.

Para Cachapuz e col.[3]:

Isto está relacionado com o fato de que o ensino científico - incluindo o universitário- reduziu-se basicamente à apresentação de conhecimentos já elaborados, sem dar ocasião aos estudantes de se aproximarem das atividades características do trabalho científico. Deste modo, as concepções dos estudantes- incluindo as dos futuros docentes – não se afastam daquilo a que se pode chamar uma imagem [...] “popular” da ciência, socialmente aceita, associada a um suposto Método Científico, com maiúsculas perfeitamente definido (p.38).

É preciso que se pense a respeito sobre a educação centrada apenas na apresentação do conhecimento, já que não impediu os docentes de desempenharem a tarefa de transmitir os conhecimentos científicos. No entanto, as limitações de uma educação baseada na mera transmissão do conhecimento ocasionaram uma série de investigações que evidenciam as concepções epistemológicas inadequadas como um dos principais obstáculos aos movimentos da renovação da Educação Científica. Assim, compreendemos que se quisermos modificar as ações docentes e discentes em aulas de ciências, é preciso inicialmente promover uma mudança na epistemologia dos professores, ainda que, possuir concepções válidas sobre a ciência não garantam um comportamento docente coerente com suas ditas concepções.

É evidente a necessidade da conscientização dos futuros professores a cerca de uma visão coerente das ciências, que envolve dentre outros aspectos a compreensão das concepções alternativas. Desse modo, *é preciso um esforço consciente para que se evitem os simplismos e as deformações claramente contrárias ao que se pode compreender, no sentido amplo, como “aproximação científica do tratamento de problemas”* CACHAPUZ e col. [3, p.40]. Essa aproximação do tratamento de problemas, de acordo com Cachapuz e col.[3], ocorre quando os discentes são solicitados a explicar a título de hipóteses, sobre o fenômeno ou concepção estudada.

Em virtude dessa problemática, pensamos ser de grande relevância trabalhar com professores em formação, objetivando conscientizá-los da existência de concepções alternativas a partir da percepção de suas próprias concepções, por meio da leitura de diferentes artigos científicos, para que estes, quando inseridos no campo da docência, possam sentir-se aptos a trabalhar os conteúdos científicos em sala por meio de metodologias que se apoiem no uso das concepções que os alunos possuem a respeito do que será apreendido, e que foi construída nas ações cotidianas de sua vida. Propomos também que os licenciandos saibam quais são as concepções alternativas possíveis para determinados conceitos químicos; tomem consciência dessas concepções e comparem com as próprias, na tentativa de melhorar sua formação conceitual, distanciando a prática docente da visão tradicionalista de ensino, em que o aluno é o único culpado pela não compreensão dos conceitos, para que possam levar em consideração o fato de que se o aluno não entende, pode ser por conta das concepções alternativas que ele carrega consigo sobre esse conceito e que são de difícil modificação, tendo a consciência de que algumas estratégias podem, no mínimo, minimizá-las e direcioná-los no sentido das concepções científicas.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Universidade Federal de Sergipe, com graduandos do curso de Química Licenciatura. A escolha pelo curso se deu por nos sentirmos, enquanto professores, responsáveis em contribuir com as pesquisas referentes à nossa área de atuação, colaborando também para a compreensão do tema de estudo na área das ciências. Com a intenção de entendermos melhor a realidade da nossa instituição de ensino, a pesquisa foi realizada com 19 graduandos que cursavam a disciplina Metodologia e Instrumentação para o Ensino de Química, ofertada no segundo período do ano de 2014. A pesquisa é de cunho qualitativo, pois possui caráter descritivo e indutivo, tendo o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como instrumento fundamental, além de ter como preocupação do investigador os significados que as pessoas dão as coisas e a sua vida [4] (GODOY, 1995).

A análise dos dados fundamentou-se por meio da análise textual discursiva descrita por Bakhtin [5] (2011). Optamos por utilizar essa via da enunciação, pois todas as atividades envolvidas no processo da pesquisa estavam relacionadas à leitura, e para que pudéssemos compreender as percepções dos graduandos a respeito das concepções alternativas e, ao mesmo tempo, conscientizá-los da existência dessas concepções a partir de suas próprias, seria necessário que analisássemos as interpretações realizadas pelos estudantes a respeito dos textos lidos. De acordo com Bakhtin [5, pg. 262], os discursos podem ser compreendidos quando se entende que “cada enunciado particular é individual, mas cada campo de utilização da linguagem elabora seus tipos relativamente estáveis de enunciado, os quais denominamos gêneros do discurso.”

Para Andrade [6], todo e qualquer discurso está marcado pela correlação dinâmica entre vozes diversas que nele se atualizam e que assim estabelecem seu pertencimento a uma rede de discursos. Os discursos só serão compreendidos quando seus sentidos ideológicos forem identificados pelos seus receptores. Bakhtin [5, p.131-132] considera que:

Compreender a enunciação de outrem significa orientar-se em relação a ela, encontrar o seu lugar adequado no contexto correspondente. A cada palavra da enunciação que estamos em processo de compreender, fazemos corresponder uma série de palavras nossas, formando uma réplica.

Bakhtin [5] nos leva a entender, que o processo de compreensão textual não depende única e exclusivamente daquele que lê, mas também de tudo aquilo que ele conseguiu organizar em seu cognitivo a respeito do tema lido no decorrer de sua vida, ou seja, depende além de suas ideologias, da sua vivência social, pois a interpretação de um discurso depende das ideias prévias que o leitor possui sobre o tema. Sobre isso, Bakhtin afirma ainda que, “por maior que seja a precisão com que é transmitido, o discurso de outrem incluído no **contexto** sempre está

submetido a notáveis transformações de significado” [5, p. 141] [grifo do autor]. Ainda sobre isso, Bakhtin [5, p. 271] afirma que para que um indivíduo possa compreender o significado do discurso é preciso que ele ocupe simultaneamente em relação a ele uma:

[...] ativa posição responsiva: concorda ou discorda dele (total ou parcialmente), completa-o, aplica-o, prepara-se para usá-lo, etc.; essa posição responsiva do ouvinte se forma ao longo de todo o processo de audição e compreensão desde o seu início, às vezes literalmente a partir da primeira palavra do falante.

Para esse autor, todo ato de compreensão é uma resposta, seu conceito de resposta é amplo, tendo em vista que ultrapassa o esquema já padronizado de que toda pergunta exige uma resposta, uma vez que ‘resposta’, na teoria bakhtiniana, tem-se como uma atitude em que determinado interlocutor se posiciona ideologicamente sobre determinado discurso. Nem sempre é visto como uma réplica a uma pergunta, mas a um discurso, que pode ser mediato ou imediato. Bakhtin [5, p.125] diz que “a cada palavra da enunciação que estamos em processo de compreender, fazemos corresponder uma série de palavras nossas, formando uma réplica”. Nessa ótica, entendemos que para que haja a compreensão não basta apenas que o sujeito se posicione discursivamente sobre um fator discursivo, mas que faça apropriações do discurso do outro para a construção da enunciação, para que assim seja possível, também, contra argumentar o discurso do outro com suas próprias palavras. Esse autor vai dizer ainda que [5, p. 128] “compreender é opor a palavra do locutor uma contrapalavra”. Isso não significa que compreender é somente se opor a determinado discurso, mas basear-se no discurso anterior para formar o discurso que constitui a resposta. Bakhtin [5, p.272] diz ainda que “toda compreensão é preme de resposta [...] A compreensão responsiva nada mais é do que a fase inicial e preparatória para uma resposta”.

Por meio da teoria bakhtiniana a respeito da compreensão discursiva, pudemos analisar as concepções que os graduandos carregam sobre as visões da ciência e as concepções alternativas ou prévias, geradas pela leitura mediada dos textos, como também, buscar caminhos para minimizar as dificuldades conceituais apresentadas pelos graduandos acerca de como a Ciência foi construída.

### **Instrumento e Coleta de Dados**

Optamos por promover encontros em que as discussões fossem levantadas a partir da leitura de textos, pois, com isso, poderíamos levantar as ideias de cada pesquisado a respeito do tema, como também, percebermos os discursos que esses produziam sobre a leitura do texto, ou seja, que interpretações poderiam ser construídas a partir dessa prática. Para Bakhtin [5], essas interpretações se formam dentro de um conjunto que envolve as ideologias históricas e sociais de cada leitor.

Os dados foram coletados a partir de oito encontros com a turma selecionada. A atividade consistiu na leitura mediada de três artigos científicos que foram retirados da revista *Química Nova na Escola*. O primeiro denominaremos de texto I, intitulado “Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química” Melo e Neto [7], o segundo, texto II, “Transformações: Concepções de estudantes sobre reações químicas” Mortimer e Miranda [8] e o terceiro e último, texto III, “Sobre a importância do conceito *transformação química* no processo de aquisição do conhecimento químico” Rosa e Schnetzler [9]. O primeiro texto foi selecionado por trazer questões relevantes a respeito da construção dos conceitos científicos; por meio da leitura mediada desse texto, buscamos minimizar as dificuldades conceituais que os pesquisados apresentavam sobre essa questão. O segundo e o terceiro texto foram escolhidos na tentativa de conscientizar os professores em formação a respeito da existência das concepções alternativas e, também, de despertar a curiosidade a cerca das suas próprias concepções sobre a temática.

A realização da leitura dos textos com os graduandos ocorreu por meio de uma sequência de ações que envolviam a leitura e a escrita, denominadas por Silva [10] como Unidades de

Leitura. Segundo o autor, as unidades de leitura são as necessidades de estruturação da compreensão leitora. Essas devem conter textos e atividades que levem os leitores a compreensão da temática abordada. Tal estruturação se deu por meio de três momentos, denominados por: *O que ler? Pré- codificação. Leitura isolada e produção textual. Compreensão Leitora e confronto de ideias.*

No momento denominado *O que ler*, o professor formador, tendo identificado as dificuldades dos graduandos a respeito das concepções alternativas e das visões da ciência, se questiona quanto à seleção dos textos, pois reconhece a necessidade de escolher textos que possam auxiliar na minimização das dificuldades encontradas e, também, que abordem aspectos conceituais sobre tais temas.

Na *pré- decodificação*, o professor formador, tendo conhecimento de termos que ainda são desconhecidos pelos graduandos e que se mostram importantes para a compreensão do texto, realiza no primeiro encontro um momento em que tais termos são esclarecidos quanto a sua significação conceitual, isso é feito com o auxílio de um dicionário e antes da leitura do texto. Ao final desse momento, o texto é fornecido aos graduandos para que eles leiam em casa e elaborem uma produção escrita sobre o que leu, momento esse denominado de *leitura isolada e produção textual*. O professor orienta ainda os alunos que no decorrer da leitura elaborem questões sobre os aspectos que desconhecem, ou que lhes parecem mais importantes sobre a temática tratada no texto.

No segundo encontro, o professor formador inicia o momento ao qual denominamos de *Compreensão Leitora e confronto de ideias*. Nessa etapa, é anotado na lousa os questionamentos elaborados pelos graduandos que são confrontados, buscando analisar as relações e os distanciamentos entre os mesmos. Isso ocorreu na tentativa de promover um debate sobre os aspectos envolvidos nas questões, promovendo a construção do conhecimento. Ao fim da discussão, voltava-se ao texto para validar as compreensões construídas pelos graduandos. Quando os questionamentos não contemplavam todos os aspectos que o professor formador considerava relevante de serem discutidos sobre o texto, ele selecionava trechos do texto, solicitava que um dos alunos lessem em voz alta e depois perguntava o que os graduandos haviam compreendido, isso fomentava um debate sobre esses aspectos, o que promovia a construção do conhecimento. Ao final das discussões o professor formador lançava algumas questões a respeito do que leram na tentativa de promover reflexões, as perguntas foram: *Para que leram? Por que leram? Qual a importância dessas leituras na formação do professor de Química? Que características tem a pesquisa em educação química, baseados nas leituras que fizeram? Qual o sentido de se estudar essas pesquisas na formação de professores? O que efetivamente é relevante no artigo lido?*

O Segundo e o terceiro texto foram mediados seguindo as mesmas ações orientadas na leitura do texto I, porém, o professor formador sempre levantava nos debates os conceitos e temas discutidos nos textos lidos anteriormente, pois, de acordo com Bakhtin [5], a compreensão leitora só é efetivada quando o leitor relaciona o que lê com o que já sabe a respeito do tema. A produção textual solicitada pelo professor formador aos graduandos, para o segundo e terceiro texto, deveria ser feita com a escrita de um único texto que faria comparações sobre os dois artigos lidos, tendo como objetivo promover a criticidade e a capacidade de análise comparativa entre dois textos que, aparentemente, levantam as mesmas questões, porém, a partir de diferentes perspectivas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Baseamos a nossa análise na compreensão de Bakhtin [5] a cerca dos discursos, buscamos observar nos textos produzidos pelos pesquisados características ou indícios que evidenciavam uma ativa posição responsiva, ou que demonstravam a compreensão do texto lido quando abordassem algumas questões que se relacionavam com a temática do texto, mas, que não se encontravam explícitas no mesmo. Dividimos as análises por textos, discutiremos, inicialmente, os dados coletados para o texto I. Por uma questão de espaço, optamos por apresentar os recortes discursivos produzidos pelos pesquisados que evidenciavam os pontos destacados

anteriormente, como também, o texto que mais se aproximou da ativa posição responsiva, o que mais se distanciou, o que foi perceptível uma evolução na compreensão dos discursos na medida em que se lia, e o que não apresentou evolução. Para garantir o sigilo dos participantes da pesquisa, nomeamos os graduandos como P1, P2, P3 e assim sucessivamente.

### 3.1. *Análise dos textos produzidos a partir da leitura mediada do artigo Intitulado: "Dificuldades de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química" Melo e Neto [6]*

As análises discursivas do texto produzido por P1 não demonstram aspectos de uma ativa posição responsiva, Bakhtin [5], pois não observamos em nenhum dos parágrafos do texto uma atitude em que o interlocutor se posiciona ideologicamente sobre o discurso. O texto produzido apresenta uma fidelidade de informações que aparecem no artigo lido, sendo que estas não são colocadas na mesma sequência ideológica em que aparecem no texto, isso demonstra um ativo envolvimento do aprendiz na construção do conhecimento.

Podemos evidenciar pelo primeiro parágrafo do texto produzido pelo P1: *"As dificuldades encontradas pelos alunos no entendimento sobre os modelos atômicos está relacionado ao fato da dificuldade de elaboração do conhecimento científico e a forma como os livros e professores dispõem essas explicações ou conhecimentos. Os livros didáticos apresentam uma forma fragmentada e sem conexão histórica entre os fatos históricos..."* O primeiro trecho traz aspectos do segundo ponto abordado no artigo, o que demonstra certa autonomia por parte do pesquisado.

No segundo parágrafo, o pesquisado aborda questões que evidenciam o significado da palavra modelo no contexto científico e no cotidiano. Pôde-se perceber que o graduando não só compreendeu de forma coerente as diferenças entre os conceitos, como também foi capaz de relacionar as duas definições apresentadas no texto para conceituar um modelo atômico. É perceptível também que a significação dada ao termo modelo na visão da ciência carrega aspectos da ideologia do pesquisado, além de trechos da citação de Galagovsky e Adúriz-Bravo, apresentada no artigo lido, que trata do modelo de sentido comum. Sobre isso, Bakhtin afirma que "por maior que seja a precisão com que é transmitido, o discurso de outrem incluído no **contexto** sempre está submetido a notáveis transformações de significado" [5, p. 141] [grifo do autor].

Para melhor compreensão da análise feita ao segundo parágrafo, segue o escrito do P1: *"Outro problema observado no ensino de modelos atômicos foi a conceituação da palavra "modelo", dando uma ideia que é algo palpável e concreto, não uma construção imaginária com aspecto da realidade, como afirma Galagovsky e Adúriz-Bravo".* [grifo nosso]

A parte destacada no trecho acima demonstra o recorte feito pelo pesquisado, ainda que de forma inconsciente, já que não fora permitido consultar o texto lido, da citação sobre a definição de modelo de sentido comum apresentada no artigo. Podemos dizer que esse ato resultou de tudo aquilo que ele conseguiu organizar em seu cognitivo a respeito do tema lido no decorrer de sua vida, ou seja, de suas ideologias, da sua vivência social, das ideias prévias que o leitor possuía sobre o tema e da relação que o pesquisado fez com as ideias apresentadas no artigo lido.

No terceiro parágrafo, o pesquisado relata a respeito das analogias, afirma que essas também podem ser encaradas como um obstáculo a ser ultrapassado, para que os estudantes possam se distanciar das visões deturpadas da ciência. Esse trecho aparece um pouco confuso, pois o pesquisado não explica de forma coerente sua concepção. Podemos perceber quando o mesmo relata *"...as analogias são feitas comparando-se objetos macroscópicos, no entanto, o aluno não possui a capacidade, na maioria das vezes, para limitações analógicas"*. O termo em destaque mencionado pelo pesquisado não é explicado, o que ocasiona um vazio discursivo, pois o graduando diz sem dizer. É como se a compreensão não tivesse sido efetivada, e o pesquisado não conseguisse expressar o seu entendimento sobre este ponto, já que não é capaz de explicitar que limitações são essas, ou ainda, o que elas podem ocasionar na aprendizagem das Ciências. Nos dois últimos parágrafos escritos, o P1 descreve apenas os procedimentos metodológicos do artigo lido e os resultados obtidos. Isso ocorre de maneira muito superficial, sem que seja possível a percepção de suas ideologias ou do seu ponto de vista sobre esses aspectos do texto.

No texto produzido pelo P2, podemos observar, no primeiro parágrafo, uma preocupação com as dificuldades de compreensão dos modelos científicos, mencionando que isso ocorre, em partes, pela abordagem equivocada a respeito dos modelos atômicos apresentada nos livros didáticos. A sequência ideológica apresentada é a mesma contemplada no artigo lido, o que mostra um apego ao texto original, não havendo um posicionamento frente aos temas abordados, e não permitindo um posicionamento ativo responsivo, evidenciando a apreensão dos conhecimentos tratados no texto, não um aprendizado. O que não nos permitiu a

identificação das concepções do pesquisado a cerca dos modelos atômicos e da forma como a ciência é construída.

É importante ressaltar que o P2 não elaborou um texto que contemplou os principais tópicos discutidos no artigo solicitando a leitura, apegando-se apenas a esses dois tópicos mencionados anteriormente, pode-se dizer que a dificuldade apresentada pelo P2 pode ter sido ocasionada exatamente pela falta de leitura sobre o mesmo, ou seja, por não possuir o conhecimento de mundo que o auxiliaria na escrita e, conseqüentemente, compreensão dos demais aspectos abordados no texto.

O texto elaborado pelo mesmo é composto de apenas três parágrafos que relatam exatamente sobre os mesmos pontos. Segue o segundo parágrafo do texto produzido pelo P2: *“Uma das maiores dificuldades de ensinar modelos é que os alunos não conseguem fazer uma diferenciação entre o que existe e o que é abstrato. Essa dificuldade tem raízes em várias partes, como por exemplo: os livros didáticos, que fazem uma abordagem equivocada dos modelos atômicos como se esses fossem substituídos por outros melhores, quando na verdade eles são apenas aprimorados por outros cientistas, tendo em vista que o novo modelo explica e/ou representa melhor algum fenômeno do que outros”*.

Ao analisarmos o texto elaborado pelo P3, percebemos que este traz aspectos que evidenciam uma ativa posição responsiva, gerada a partir das concepções prévias que o graduando possuía sobre a temática abordada no artigo lido. Pois, foi perceptível a construção de um novo texto, que apresentava uma nova organização ideológica carregada de individualidade e também de socialização, demonstrando que o texto foi de fato compreendido e reescrito pelo P3, utilizando-se de suas concepções.

Podemos observar isso já no primeiro parágrafo quando o P3 afirma: *“O ensino de química apresenta alguns modelos atômicos que possuem determinadas limitações, o que obriga a criação de novos modelos. Percebe-se que o ensino e a aprendizagem dos modelos atômicos são, geralmente, aplicados de forma inadequada. Sabe-se que quando os modelos atômicos são demonstrados em sala de aula para os alunos, estes constroem concepções inadequadas. Eles acreditam na descoberta do átomo, opondo-se ao fato de que foi construída uma teoria para o átomo. Os educandos não acreditam na necessidade ou possibilidade de mudanças nos modelos atômicos”*.

Para Bakhtin [5], compreender a enunciação do outro significa orientar-se em relação a ela, encontrar o seu lugar adequado no contexto correspondente, e isso pode ser percebido no texto acima. O P3 encontra o seu lugar no contexto e posiciona-se, nesse caso em concordância aos escritos lidos, demonstrando total envolvimento com a temática, o que nos remete a pensar que tal pesquisado compreendeu o que foi lido, pois, na perspectiva de Bakhtin [5], entendemos que para que haja a compreensão, não basta apenas que o sujeito se posicione discursivamente sobre um fator discursivo, mas que faça apropriações do discurso do outro para a construção da enunciação, e assim seja possível, também, contra-argumentar o discurso do outro com suas próprias palavras.

O segundo parágrafo aborda as relações entre os demais pontos tratados no texto e as concepções prévias do graduando, segue o parágrafo mencionado: *“Esses problemas são decorrentes de modelos de senso comum, de livros didáticos e da metodologia de ensino do professor. Percebe-se que os educandos **já possuem algumas ideias em relação aos modelos atômicos construídos no decorrer da sua vida social e cultural**, o que provoca divergência com modelos conceituais. Além disso, os livros didáticos apresentam uma linha cronológica dos conteúdos químicos, que impossibilita o aluno a relacionar modelos científicos a fenômenos reais...”* [grifo nosso]. O trecho destacado demonstra que o P3, se utiliza de seus conhecimentos para elaborar o parágrafo, pois em nenhum momento o artigo lido trabalha com essas questões. Essa percepção nos auxiliou na contemplação do nosso segundo objetivo, que era conscientizar os professores em formação a respeito de suas próprias concepções prévias. Para que por meio delas fosse possível auxiliar seus futuros alunos para a compreensão da ciência.

Analisando o texto produzido pelo P4, observamos apenas no primeiro parágrafo indícios de uma ativa posição responsiva, pois o pesquisado utiliza termos que não foram explicitados no texto lido, é o caso das concepções alternativas. Porém, o mesmo parágrafo evidencia uma visão simplista desse termo quando o graduando inicia o parágrafo relatando: *“Concepções erradas*

*em torno do ensino e aprendizagem dos modelos atômicos evidenciam a real dificuldade de aprender tais modelos. Alunos e até mesmo professores sem instrução, baseados em concepções alternativas que são contrárias aos reais fundamentos científicos, acreditam que o modelo atômico é algo concreto, visível, realidade absoluta, quando na verdade são criações humanas fundamentadas em leis e teorias que buscam dar sentido à realidade”.*

Para Santos, Mortimer [1-2] as concepções prévias ou concepções alternativas são de cunho pessoal e estruturadas como esquemas dotados de certa coerência interna que possuem pouca consistência, resistentes a mudanças e cuja persistência vai além da aprendizagem formal. É importante ressaltar que o termo ‘concepções erradas’ pode ser utilizado nesse contexto, mas que é preciso cautela, pois assim como ocorre com os modelos atômicos com relação a não anulação de um pela elaboração do outro, o mesmo ocorre com as concepções alternativas, estas não são anuladas ou descartadas quando passamos a compreender um fenômeno por meio dos conceitos científicos, mas compreendemos que para explicar com maior profundidade e clareza certas situações, as concepções alternativas apresentam-se como insuficientes, devendo-se optar pelos conceitos científicos adequados à explicação de tais fenômenos. Por isso, faz-se importante conscientizar os professores em formação a respeito das suas próprias concepções, para que dessa forma esses compreendam as limitações que envolvem a explicação de certos fenômenos por meio dessa ótica. Com isso, buscamos motivar os graduandos à prática da conscientização também dos seus futuros alunos, no que se refere a essas questões.

Outro ponto que merece destaque no texto do P4 é a releitura, ou melhor, reescrita que este faz de uma citação que aparece no artigo lido sobre os modelos. A essa leitura, Orlandi [11] denomina de parafrástica, esta é caracterizada pelo reconhecimento, que pode ser reprodução ou reformulação do sentido dado pelo “texto-fonte”, para a produção de um “texto-derivado”.

A citação que aparece no texto-fonte é: *Um modelo é uma construção imaginária de um objeto(s) ou processo(s) que remete a um aspecto de uma realidade a fim de poder efetuar um estudo teórico por meio das teorias e leis usuais* Bunge [6, p.114]. O trecho do texto que reescreve a citação é: *“O modelo atômico não é algo real, mais sim resultados de experimentos, teorias e leis, que explica a realidade. O modelo atômico não é fixo e está sujeito a alterações”.* As demais menções realizadas no texto contemplam os mesmos pontos, não sendo possível observar um posicionamento do P4 frente à temática lida.

O P8 elaborou um texto que apresenta uma visão deturpada da ciência, pois demonstra em seu discurso acreditar que a ciência é algo que se baseia única e exclusivamente na imaginação. Pode-se observar essa concepção ainda no primeiro parágrafo quando o P8 diz: *“A ciência já possui grande dificuldade em ser ensinada. Os termos científicos muitas vezes requer uma compreensão difícil de ser alcançada. E quem mais possui problemas nesse quesito é a química, uma vez que pouco se vê, muito se imagina”.* O termo destacado nos leva a compreender a concepção que o P8 possui a cerca da Ciência. Para Cachapuz e col. [3], essas visões deturpadas da Ciência evidenciam a necessidade de clarificação do papel da ciência na formação do indivíduo. Tais autores afirmam que:

“Uma melhor compreensão pelos docentes dos modos de construção do conhecimento científico (...) não é unicamente um debate teórico, senão eminentemente prático.” Trata-se, pois, de compreender a importância prática para a docência do trabalho realizado e poder tirar maior proveito do mesmo, perguntando-nos **o que é que queremos potencializar no trabalho dos nossos alunos e alunas.** [p.63] [grifo do autor]

É preciso que questionamentos como esses sejam realizados por todos os professores em formação e /ou atuantes, para que dessa forma possamos compreender a importância da aprendizagem das ciências para a vida em sociedade.

Ainda sobre essas visões deturpadas, o P8 mencionou que: *“Usando o nome modelo para exemplificar como é a estrutura dos átomos, mas quando vamos transmitir esse conhecimento (sendo um professor) encontramos dificuldades, já que não temos de fato imagens reais, mas sim acreditadas que chegam próximo à realidade. A maneira mais satisfatória em questão de reter o conhecimento é com a prática e, na química, isso torna-se um tanto quanto difícil*

*quando se quer ensinar coisas que ficam apenas na imaginação*". Os termos em destaque enfatizam ainda mais a visão deturpada que o P8 possui sobre as questões referentes a ciência, modelo e ensino de ciências. Primeiro, sabe-se que os modelos não são exemplos, mas formas de representar o pensamento humano, pois existe uma diversidade de linguagens que são utilizadas em nosso meio com o objetivo de facilitar a comunicação e, também, de auxiliar o ser humano à compreensão e representação do meio em que vive.

Com a relação ao segundo termo destacado, as propostas pedagógicas mais recentes criticam o ensino baseado na transmissão e retenção do conhecimento, dentre elas, encontra-se a linha construtivista, que embasou o surgimento do movimento das concepções alternativas, essas novas propostas educacionais apoiam as pedagogias que valorizam a construção do conhecimento, pois o ensino baseado na transmissão de conceitos prontos mostrou-se um empecilho para que os estudantes possam alcançar a criticidade. O último termo em destaque reafirma a concepção apresentada no primeiro parágrafo.

Pudemos observar, nessa primeira análise, que apenas um dos cinco pesquisados mencionados acima apresentou um texto que contemplava em toda sua estrutura aspectos de uma ativa posição responsiva, o que nos mostra a fragilidade na compreensão leitora dos graduandos em química da Universidade Federal de Sergipe. Essa problemática é refletida, também, nas concepções equivocadas acerca da ciência, apresentadas pelos mesmos. Com isso, é necessário que projetos que envolvam a prática da leitura sejam promovidos com esses graduandos, na tentativa de minimizar essas dificuldades.

3.2. *Análise dos textos produzidos a partir da leitura mediada e por meio da relação dos artigos Intitulados: Transformações: Concepções de estudantes sobre reações químicas*" Mortimer e Miranda [7], "Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico". Rosa e Schnetzler [8].

A análise realizada para o segundo texto produzido pelo P1 nos mostra uma regressão quanto às compreensões do pesquisado a respeito das temáticas abordadas nos textos. O P1 não faz uma correlação profunda entre as ideias apresentadas nos dois artigos, construindo um texto carregado de superficialidade, apesar de mencionar no primeiro parágrafo a respeito da ideia central dos dois textos. Essa postura não se define como uma ativa posição responsiva, nem tão pouco foi possível observar se o pesquisado compreende os artigos, ou se ao menos apreende alguns pontos relatados. No primeiro parágrafo do texto produzido, P1 relata que: "Os dois artigos trazem um ponto central, em comum, as concepções alternativas dos alunos sobre transformações químicas, pensando assim, é natural que um complementa o outro seja nas dificuldades apresentadas pelo tema ou até mesmo na convergência de como lidar com o problema em questão". É importante salientar que o termo 'concepções alternativas' é bastante comentado nos artigos, sendo apresentado também alguns conceitos e efeitos no texto III, porém, o P1 apenas menciona o termo, sem dar destaque a sua significação, como também a influência dessas no processo de aprendizagem das ciências. No segundo parágrafo, o P1 traz aspectos do texto II, também de forma superficial, onde aparecem ideias que não dialogam com os escritos dos artigos sugeridos a leitura, o mesmo ocorre na escrita do terceiro e último parágrafo que contempla aspectos do texto III.

Quando tomamos para análise o texto do P2, observamos também um regresso, quando falamos em regresso, queremos dizer que ao comparamos o texto II com o texto I, produzido pelos pesquisados, notamos que o primeiro texto possuía mais qualidade no que se refere aos pontos aqui discutidos.

Quanto à abordagem ideológica do texto escrito, este apresenta parágrafos que não dialogam e carregados de simplismos, isso é evidenciado em todo o corpo do texto. O parágrafo a seguir demonstra isso: "Já no artigo de Rose e Schnetzler, a abordagem se refere a importância do ensino aprendizagem do conceito transformações químicas, onde este é muito importante para que o indivíduo passe a compreender melhor as reações químicas que ocorrem no seu cotidiano. Mostra também que os alunos submetidos as pesquisas também tem concepções alternativas que passam longe do que é aceito na comunidade científica".

Para Cachapuz e col. [3, p. 53], essa visão simplista é decorrente:

“As concepções docentes sobre a natureza da ciência e a construção do conhecimento científico, seriam, pois, expressões dessa visão comum, que nós os professores de ciências aceitaríamos implicitamente devido à falta de reflexão crítica e a uma educação científica que se limita, com frequência, a uma simples transmissão de conhecimentos já elaborados”.

De acordo com os autores, as visões simplistas de ciência se dão em virtude do modelo transmissivo de ensino e que este, por sua vez, se encontra implícito nos professores da área, e por isso, há uma aceitação por parte dos professores para com essas concepções que reduzem a complexidade da ciência ao simplismo da visão comum.

Essa é uma questão extremamente relevante, que merece ser refletida e discutida, pois é preciso que os professores de ciências se conscientizem da importância do papel que exercem na formação, não somente dos professores, como também, das ideologias e concepções que seus alunos construirão, pois como afirma Bakhtin [5], os discursos são produtos dos diversos discursos que permeiam a vida social e acadêmica de um cidadão, portanto, é preciso que os professores sejam cuidadosos com os discursos que produzirão, pois estes influenciarão na formação dos sujeitos que os escutam.

O P3 também apresentou um regresso quanto às compreensões e posicionamentos do segundo texto produzido, quando comparado com o primeiro, o que não significa dizer que o pesquisado deixou de possuir as habilidades demonstradas na escrita e compreensão do texto I, mas sim, que o texto II apresentou uma linguagem menos acessível ao cognitivo desse jovem, que ao mesmo tempo apresenta dificuldades para fazer comparações, e com isso o texto lido é tido como verdade absoluta, construindo um texto que não se distancia daquilo que foi lido. Assim, mesmo que a compreensão do texto seja incompatível com a anterior, ele fica com uma verdade por vez. Apesar de fazer menção aos temas centrais dos artigos lidos, não houve um posicionamento frente às ideias apresentadas no texto, como também não foi perceptível o uso de comparações entre os dois artigos. É importante mencionar que a proposta de escrita para esse segundo texto solicitava o uso de comparações entre as leituras realizadas. Os graduandos foram solicitados a esclarecer os aspectos que se mostravam comuns e os que se diferenciavam.

O primeiro parágrafo escrito pelo pesquisado apresentava características que demonstravam uma escrita baseada nas concepções prévias do pesquisado, ainda que estas se mostrem como concepções distorcidas. Segue o primeiro parágrafo: “*Os estudos das transformações e reações químicas é imprescindível para o conhecimento da química. Além disso, pesquisas realizadas nessa área contribuem para indicar **erros**, e a partir disso, construir **mecanismos que venham solucioná-los***”. Os termos em destaque nos mostram as concepções do P3 sobre a temática, podemos dizer que o pesquisado possui uma visão denominada por Cachapuz e col. [3] de visão infalível da ciência, sobre isso, os autores citados destacam que uma grande parcela dos professores de ciência refere-se ao “*“ Método Científico” como uma sequência de etapas definidas, em que as “observações” e as “experiências rigorosas” desempenham um papel destacado contribuindo à “exatidão e objetividade” dos resultados obtidos*”. [p.48]

Essa concepção ocasiona uma percepção da ciência como verdade absoluta, que não admite questionamentos. Sobre isso, é preciso lembrar que não se raciocina em termos de certezas, mais ou menos baseadas em “evidências”, senão em termos de hipóteses, que se apoiam, é certo, nos conhecimentos adquiridos, mas que são contemplados como “tentativas de respostas”. É preciso reconhecer que esse caráter “tentativo” se traduz em dúvidas sistemáticas, em redefinições, o que mostra o papel essencial da investigação e da criatividade, explicando as mudanças ocorridas no conhecimento científico [3].

O texto elaborado por P4 demonstra uma evolução no que se refere às compreensões ideológicas e, também, aos posicionamentos do sujeito frente aos aspectos dos artigos lidos. O P4 consegue, inclusive, fazer a relação entre os textos, enfatizando os pontos convergentes e divergentes dos artigos.

Já no primeiro parágrafo, é possível notar que o P4 se utilizou também das ideias discutidas e lidas no texto I, segue o parágrafo: “*O processo de aprendizagem de química é bastante complexo, pois trabalha-se com entidades abstratas fundamentadas em teorias, buscando dar sentido a uma realidade palpável. A partir desta ideia, os artigos de Mortimer e Miranda, Rosa*

e Schnetzler, explicitam as dificuldades dos alunos secundaristas construírem seu conhecimento baseado em fundamentos que condizem com os adotados pela comunidade científica”. A primeira parte do trecho nos remete às ideias tratadas no texto I acerca dos modelos atômicos, o que demonstra que o P4 compreendeu o texto I, e foi capaz de relacionar algumas dessas ideias para construir a compreensão dos textos II e III.

No segundo parágrafo, o P4 faz comparações entre os artigos lidos: “Ambos os textos abordam de maneira distintas as concepções e ideias que perpetuam no meio educacional destes estudantes, Mortimer tenta direcionar o professor a lidar com tais concepções errôneas, buscando mostrar ao aluno experimentos e questionamentos que acabam contrariando suas ideias equívocas. Ele mostra no texto o exemplo da balança que, por sua vez, prova a teoria da conservação de massa, comprovando que a concepção de desaparecimento de uma porção da matéria é **errada**, evidenciando que transformação química é uma interação atômica, havendo um rearranjo dos átomos formando novos produtos”. O termo em destaque deveria ser explicado, pois da forma como aparece, evidencia os conceitos científicos como formas únicas de explicar os fenômenos.

Já o terceiro parágrafo demonstra os aspectos tratados no texto III, de forma coerente e bem articulada, por meio da relação das ideias do pesquisado e das que foram apresentadas no texto, o que compõe o novo discurso do P4. Por essas razões, apontamos no texto do P4 a presença da ativa posição responsiva, sendo também possível de identificar as concepções que o mesmo carrega a cerca da ciência e de seus conceitos.

O P8 não demonstrou nem evolução nem regressão quanto ao segundo texto produzido, o mesmo apresenta as mesmas características presentes no texto escrito para a leitura do artigo I, apegando-se a uma visão da ciência no campo da imaginação. O escrito torna perceptível a não compreensão dos textos lidos. O trecho a seguir demonstra essa interpretação: “Rosa, em seu experimento, fez perguntas aos alunos, sobre a transformação química, e houve respostas diferentes da concepção científica. Neste artigo, pode ser notado que o aluno até consegue entender como é a reação na **escala imaginatória**, mas possui dificuldade para associar com os fenômenos perceptíveis”.

As autoras do texto III apresentam em seu artigo um estudo no formato de pesquisa bibliográfica, pois relatam os demais trabalhos realizados no campo das transformações químicas e concepções alternativas, logo, as autoras não realizam atividade experimental, apenas citam exemplos de trabalhos que se utilizaram dessa ferramenta. O termo em negrito mostra que o P8, apesar de ter sido apresentado às visões coerentes da ciência e, também, a esclarecimentos sobre os aspectos macroscópicos e microscópicos dos fenômenos estudados, não consegue reconstruir suas ideias, demonstrando a não compreensão dos textos lidos, ainda que posterior a leitura fosse realizado um debate em sala, na tentativa de minimizar essas distorções a cerca da compreensão dos artigos. As discussões acerca da leitura e escrita do texto II e III evidenciam que a maior parte dos pesquisados apresenta uma regressão quanto à compreensão dos artigos lidos, sendo que apenas um dos pesquisados demonstra evolução, enquanto outro pesquisado não reformula seu posicionamento inicial. Isso nos leva à percepção da necessidade de se trabalhar com frequência em sala atividades que envolvam a leitura mediada, de forma a promover nos professores uma formação a compreensão coerente acerca dos conceitos científicos.

#### 4. CONCLUSÃO

O nosso trabalho objetivou, inicialmente, conscientizar os professores em formação da existência de concepções alternativas a partir da percepção de suas próprias concepções, por meio da leitura de diferentes artigos científicos. Isso foi possível por meio das discussões que foram levantadas posteriormente à leitura dos artigos. Esse momento se mostrou de grande relevância, pois faz-se necessário que os graduandos não apenas entendam o universo das concepções alternativas ou prévias, mas que visualizem na prática tudo o que as teorias lhes apresentam a respeito, para que possam estar aptos a utilizar metodologias que valorizem esses saberes que foram construídos na vivência cotidiana dos alunos.

O segundo objetivo do nosso trabalho tratava-se de minimizar as dificuldades conceituais apresentadas pelos graduandos. Para que esse objetivo fosse alcançado, a escolha dos textos se mostrava como algo importante, pois os temas tratados nos textos deveriam enfatizar também essas questões. Penso que, nesse sentido, não conseguimos um bom resultado, tendo em vista que apenas um dos pesquisados demonstrou evolução em termos de compreensão conceitual, porém, percebemos que mesmo aqueles que não demonstraram essa evolução puderam ao menos direcionar um olhar para esses pontos, o que ocasionou uma reflexão, ainda que mínima, acerca dos temas apresentados nos artigos. Isso já inicia um caminho para que essas dificuldades sejam minimizadas no decorrer do curso. É importante lembrar também que os pesquisados estavam cursando o segundo período, portanto, há ainda um longo caminho pela frente para que essas concepções possam ser reformuladas. No que se refere à ativa posição responsiva (APR), foi possível perceber que dois dos pesquisados relatados no trabalho apresentaram indícios de uma APR nos seus textos, e os demais não, sendo que o P8 apresenta também uma visão distorcida da Ciência. Quanto à evolução ou não das compreensões ideológicas dos artigos lidos, apenas um dentre os pesquisados demonstrou em seus escritos essa evolução.

Portanto, pudemos perceber com a nossa pesquisa que este é um ponto que merece ser tratado com mais atenção pelos pesquisadores, pois o que se observa, dentre as pesquisas realizadas na atualidade, é uma preocupação crescente com as concepções alternativas que são reconhecidas como obstáculos de aprendizagem. É preciso perceber que não somente as concepções apresentam-se como obstáculos, mas também as dificuldades de leitura, pois a não compreensão ou compreensão distorcida pode ocasionar a formação de concepções alternativas. É preciso que atividades que valorizem essas questões tornem-se frequentes no ambiente acadêmico, para que os professores em formação saiam das Universidades com as competências e habilidades mínimas necessárias a prática docente.

- 
1. MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? Investigações em Ensino de Ciências, v. 1, n.1, 1996.
  2. DINIZ, R.E.S. Concepções e práticas pedagógicas do professor de ciências. 4a reimp. In: NARDI, R.(org.) Questões Atuais no Ensino de Ciências. São Paulo: Escrituras Editora, pp.27- 33, 2005 (Educação para a ciência).
  3. CACHAPUZ, A., PEREZ, D.G., CARVALHO, A. M. P., PRAIA, J., VILCHES, A.; A necessária renovação do Ensino das Ciências, 2ed., São Paulo: Cortez, 2011.
  4. GODOY, Arilda S.; Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Revista de Administração de Empresas, V.35, n.2, p. 57-63, 1995.
  5. BAKHTIN, Mikhail, Estética da Criação Verbal. São Paulo: Martins Fontes, 3º edição, 2011.
  6. ANDRADE, T. S.; Identificando e Classificando o perfil de leitores dos graduandos em Química Licenciatura da Universidade Federal de Sergipe (UFS). 08 de Julho de 2014. 157. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2014.
  7. MELO, M. R., NETO, E. G. L., Dificuldade de Ensino e Aprendizagem dos Modelos Atômicos em Química. Química Nova na Escola, v. 35, N° 2, p. 112-122, Maio 2013.
  8. MORTIMER, E. F., MIRANDA, L. C., Transformações Concepções de Estudantes sobre Reações Químicas. Química Nova na Escola. N°2, Novembro 1995.
  9. ROSA, M. I. de F. P. S., SCHNETZLER, R. P., Sobre a importância do conceito *transformação química* no processo de aquisição do conhecimento químico. Química Nova na Escola, N°8, Novembro 1998.
  10. SILVA, E. T. Unidades de leitura. Campinas: Autores Associados, p. 117, 2003.
  11. ORLANDI, E. P. Leitura e Discurso Científico. Cadernos Cedes. Campinas: ano XVII, n° 41, p. 25-35, 1997
-