



O conhecimento dos níveis representacionais na química pelo levantamento de concepções de estudantes universitários

Bruno Gumieri Fernandes, Solange Wagner Locatelli
Universidade Federal do ABC – Santo André - Brasil

ARTICLE INFO

Recebido: 25 August 2020

Aceito: 14 September 2020

Disponível on-line: 30 November 2020

Palavras chave: aprendizagem, ensino de química, níveis representacionais

E-mail:

bruno.gumieri16@gmail.com

solangeufabc@gmail.com

ISSN 2007-9847

© 2020 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

O Ensino de Química, possui três componentes básicos principais na amplitude da sua compreensão: o nível macro, o submicro e o simbólico, também conhecidos como níveis representacionais. As relações existentes entre esses níveis tornam complexo o ensino e a aprendizagem da mesma, já que o que o aluno necessita relacioná-los de forma satisfatória e consciente. Visando investigar isso, este trabalho tem como objetivo levantar as ideias prévias, concepções e conhecimentos dos alunos no que se refere ao conceito desses níveis representacionais. A pesquisa propõe como público alvo, graduandos de uma universidade pública brasileira, matriculados na disciplina de Práticas de Ensino de Química II. A coleta dos dados ocorreu com base em um questionário para levantamento de concepções prévias sobre o assunto, e a análise se deu pela leitura das respostas obtidas e a sua categorização, para que se pudesse identificar as possíveis dificuldades e questionamentos dos alunos ali envolvidos. Os resultados indicaram que grande parte do público-alvo da pesquisa desconhecia o conceito referente aos níveis representacionais, sendo estes os alunos que possuíam a menor vivência no curso de licenciatura. Já os que possuíam indícios de compreensão do tema, eram aqueles que haviam feito diversas disciplinas do curso. Em relação a importância desse levantamento, inferiu-se a importância de o professor considerar as ideias prévias dos alunos com o objetivo de repensar, refletir e ressignificar a sua prática, quando for o caso, num intenso exercício metacognitivo para a construção do conceito.

Chemistry teaching has three main basic components in the breadth of its understanding: the macro, submicro and symbolic levels, also known as representational levels. The relationships between these levels make teaching and learning complex, since the student needs to relate them in a satisfactory and conscious way. Aiming to investigate it, this work purpose to raise the students' previous ideas, conceptions and knowledge regarding the concept of these representational levels. The research proposes as target audience graduates of a Brazilian public university, enrolled in the discipline of Practices of Chemistry Teaching II. The data collection was based on a questionnaire to collect previous conceptions about the subject, and the analysis was based on the reading of the obtained answers and their categorization, so that the possible difficulties and questions of the students involved could be identified. The results indicated that a large part of the research target population was unaware of the concept of representational levels, and these students had the least experience in the undergraduate course. Nevertheless, those who possessed indications of understanding the subject were those who had done many disciplines of the course. Regarding the importance of this survey, it was inferred the importance of the teacher to consider the previous ideas of the students, with the objective of rethinking, reflecting and the re-signification of their practice, when appropriate, in an intense metacognitive exercise for the construction of the concept.

I. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do conhecimento pelo sujeito se constrói basicamente por certas aproximações deste ao objeto e é nesse ponto que a questão central da teoria piagetiana se sustenta, de como o sujeito constrói seu conhecimento,

melhorando suas noções e transpassando de estágios inferiores, como chama Piaget, para estágios superiores de conhecimento (MORTIMER, 2000). Assim, temos que a ciência, como um conjunto de conhecimentos amplos, precisa se libertar do seu isolamento social e se aproximar do cotidiano das pessoas. O conhecimento deve muitas vezes se referir também ao universo do indivíduo, para que assim ele possa construir algo mais amplo, agregando também aspectos dos conhecimentos universais (MORTIMER, 2000).

Neste caso, segundo Piaget, pode-se considerar o conceito de adaptação intelectual, que é:

[...] o equilíbrio entre a assimilação da experiência às estruturas (mentais) dedutivas e a acomodação dessas estruturas aos dados da experiência. De uma maneira geral, a adaptação supõe uma interação tal entre o sujeito e o objeto, que o primeiro possa incorporar a si o segundo levando em conta as suas particularidades; a adaptação é tanto maior quanto forem melhor diferenciadas e mais complementares a essa assimilação e essa acomodação (PIAGET, 2006, p. 157).

Portanto, é um erro considerar que os alunos não detenham nenhum conhecimento. Eles já trazem informações para a sala de aula, que na maioria das vezes vêm de suas vivências. A partir do momento em que o professor começa a considerar essas concepções e conhecimentos dos alunos, ele passa a se aproximar dos mesmos de forma individualizada, conseguindo em muitos momentos construir algo (MORTIMER, 2000). A ideia não é acabar com suas concepções e forçar o conhecimento científico, mas sim, fazer com que ele reconstrua seus conhecimentos prévios (estágio inicial), assimilando e acomodando as novas experiências e conhecimentos científicos a essas concepções, de modo a fazer um aprendizado que seja significativo para ele (estágio superior).

Sendo assim, o foco do processo de desenvolvimento e aprendizagem será a interação com o aluno, que deve ser o protagonista do processo interativo. O professor deve então não ser apenas um transmissor de conceitos e conteúdo, mas sim um mediador, pois terá que saber como fazer articulações em sala de aula para ajudar o aluno a desenvolver seu aprendizado, fazendo com que ele compreenda as suas limitações e facilidades, sempre com o intuito de crescimento cognitivo (MEIER; GARCIA, 2007).

Por meio dos aspectos levantados, a educação como um todo se vê em um novo cenário em que o “saber fazer” e o “saber agir” são fundamentais para o trato com as novas situações, dando uma autonomia para o aluno, em detrimento de um ensino pautado somente em ideias, abstrações, deduções e memorizações (ZABALA, 1998). Atualmente, deseja-se um ensino menos mecanizado e mais significativo, que faça com que o aluno aja de forma crítica e consciente por meio de ações, resolvendo situações-problema presentes no dia-a-dia (CARDOSO; HORA, 2016).

Inspirado nesse cenário, o ensino por habilidades e competências começou a ganhar espaço, tomando por bases as ideias de Perrenoud (1999, p. 32), “[...] a escola deve oferecer situações escolares que favoreçam a formação de esquemas de ações e de interações relativamente estáveis e que, por um lado, possam ser transportadas para outras situações comparáveis, fora escola ou após a escolaridade”.

Conforme Boff (2010, p. 3), citando Azevedo e Rowell (2009),

[...] competência é a capacidade, desenvolvida pelo sujeito conhecedor, de mobilizar, articular e aplicar intencionalmente conhecimentos (sensoriais, conceituais), habilidades, atitudes e valores na solução pertinente, viável e eficaz de situações que se configurem problemas para ele. Já a habilidade é um saber fazer, um conhecimento operacional, procedimental, uma sequência de modos operatórios, de analogias, de intuições, induções, deduções, aplicações, transposições.

Com base nesse contexto, não se pode mais olhar a educação como algo meramente repetitivo e de conteúdos abstratos que fogem totalmente da realidade e do interesse do aluno. É necessário, com base nesses aspectos e em particular na disciplina de química, que o aluno desenvolva competências que o permitam ser um cidadão crítico, pensante e modificador.

Ressalta-se nesse momento, a importância da reflexão. O aluno, para começar a desenvolver essa competência e outras, precisa trabalhar seus saberes fazendo com que acabe por produzir e desenvolver o conhecimento em si, formulando perguntas e encontrando respostas, por meio da constante regulação de seus pensamentos (LOCATELLI;

ARROIO, 2011). Pode-se, aqui, identificar essa constante regulação à metacognição, que num primeiro momento pode ser entendida como a reflexão do próprio aluno sobre o seu aprendizado e os processos cognitivos que os constituem.

Sendo assim, ao se pensar no Ensino de Química, é possível fazer uso de analogias entre modelos moleculares, facilitando a compreensão da configuração tridimensional, por exemplo. Mas, podem surgir conflitos entre as visualizações (ROQUE; SILVA, 2008). Estes se embasam na ideia de como o aluno encara a visualização usada pelo professor para construir a sua própria visualização, porém, se existem as dificuldades relacionadas aos níveis representacionais, como os alunos concebem os modelos ali dispostos para a compreensão dos fenômenos e das representações no simbólico, por exemplo?

Este trabalho é um recorte de uma pesquisa maior, tendo por objetivo principal e com base na formação inicial de graduandos de uma universidade pública, compreender as possíveis utilizações de visualizações nos níveis representacionais, no que tange a aplicação e desenvolvimento de modelos explicativos no escopo da química. E para isso, se faz de grande importância e necessidade, investigar e levantar as ideias prévias, concepções e conhecimentos dos alunos no que se refere ao conceito desses níveis representacionais, que é o objetivo principal deste presente trabalho.

I.1 O ENSINO DE QUÍMICA E OS NÍVEIS REPRESENTACIONAIS

No Ensino de Química, existem relações relevantes e que tornam complexo o ensino e a aprendizagem da mesma, dadas as suas diversas formas. Segundo Johnstone (1993), a química possui três componentes básicos na amplitude da sua compreensão, o nível macro, o submicroquímico e o representacional químico, sendo que o estudante de química precisa compreender e relacionar esses três níveis representacionais.

A concepção de níveis (macro, submicroquímico e representacional) é reconhecida entre os atores da educação em química, porém não há uma terminologia aceita universalmente por todos, pois diferentes autores possuem interpretações distintas dos níveis, gerando certas confusões. Gilbert e Treagust (2009, p. 6) utilizam como terminologia macro, submicro e simbólico (Figura 1) para cada um dos níveis, chamando o conjunto de “relação triplete”. Este modelo é o que orientará o presente trabalho.

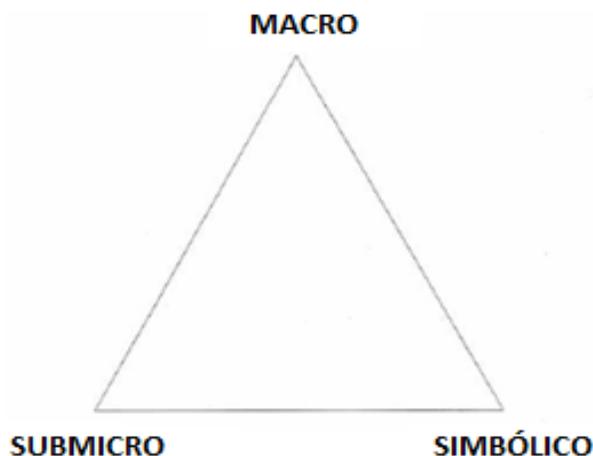


FIGURA 1. Os níveis através da relação triplete: macro, submicro e simbólico (Adaptado de: GILBERT; TREAGUST, 2009).

Sabe-se que uma das maiores dificuldades na aprendizagem de química é a compreensão, por parte do aluno, desses três níveis representacionais e, para que ele consiga se desenvolver de forma ampla, é necessário que ele consiga relacionar esses níveis (JOHNSTONE, 1993). Uma das causas para essa difícil compreensão se encontra nas esferas relacionadas ao submicro e ao simbólico. Para Chittleborough e Treagust (2008, p. 464, tradução nossa),

A química é única devido às suas duas características: as características reais e visíveis do nível macroscópico e as características reais e "invisíveis" do nível sub-microscópico. O nível sub-microscópico é tão real como o nível macroscópico - é apenas a escala que o distingue, e o fato de que o nível sub-microscópico não pode ser visto torna difícil aceitar como real.

Essa diferença de escala, como citado, torna-se uma barreira para o aluno, exigindo dele uma habilidade de abstração, muitas vezes precária ou inexistente. Para os alunos, representações concretas acabam por se demonstrar mais tateis à sua compreensão do que representações ou modelos abstratos, que não geram sentido para ele (FERK *et al.* 2003). Como no nível submicro o aluno não consegue visualizar o que ocorre, ele passa a apresentar dificuldades na criação de abstrações (imaginações), diferente de fenômenos tateis e concretos, que ele consegue acompanhar pelos sentidos (LOCATELLI; ARROIO, 2011).

Nesse sentido, tem-se que muitos alunos acabam por possuir “modelos mentais pobres do nível submicroscópico da matéria” (CHITTLEBOROUGH; TREAGUST, 2008, p. 464), e então a química lança mão da adição de estímulos visuais e modelos que fazem com que eles melhorem e desenvolvam a capacidade de construção de seu próprio modelo mental, ajudando na visualização das entidades e na criação de relações, causas e efeitos (LOCATELLI; ARROIO, 2011).

II. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os sujeitos de estudo foram 16 alunos da graduação de uma universidade pública, a Universidade Federal do ABC (UFABC), matriculados na disciplina de Práticas de Ensino de Química II (PEQ II). Essa disciplina é obrigatória para os alunos matriculados na Licenciatura em Química, mas optativa para os demais cursos da universidade, possuindo uma carga horária de 36 horas, com alternância quinzenal entre quatro horas de aulas em uma semana e duas horas aulas na outra, em regime quadrimestral. Os dados foram coletados durante o oferecimento da disciplina entre setembro e dezembro de 2018.

É importante ressaltar o contexto da universidade em que essa disciplina é ofertada. Por ser uma universidade inovadora e interdisciplinar, os alunos da graduação possuem uma liberdade e mobilidade em relação a estruturação e montagem de sua grade curricular, podendo matricular-se em qualquer disciplina oferecida, independente do curso à qual está vinculado, e seu tempo na universidade. Sendo assim, a turma em questão possui uma heterogeneidade não só em relação aos cursos pretendidos, mas também em relação ao tempo, sendo composta por alunos que estavam no início e no final da graduação.

A quantidade de alunos participantes dependeria principalmente do interesse dos alunos em participar voluntariamente. Assim, 16 alunos se voluntariaram para a pesquisa entregando os produtos finais para análise. Durante a execução deste projeto foram considerados os princípios éticos da pesquisa envolvendo seres humanos, conforme a resolução nº 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Para tal, no início da disciplina, todos os participantes foram informados sobre os objetivos e procedimentos metodológicos envolvidos durante sua participação, deixando claro que as atividades são parte integrante de uma pesquisa e, aqueles que manifestassem vontade para contribuir com os dados, e permitissem o uso dos registros, assinariam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Consentimento de Uso de Imagem (TCUI).

Na realização da atividade, que ocorreu em um momento no início da disciplina, um questionário de sondagem elaborado pela docente responsável foi utilizado para levantar as concepções dos alunos no tange os diferentes níveis representacionais e também para delimitar um perfil da turma, dado o contexto da disciplina e da universidade em questão. Esse levantamento auxiliou na análise em relação a compreensão dos alunos sobre a química nos diferentes níveis da relação triplete, amparando posteriormente, com base nos participantes voluntários, a delimitação do perfil do público-alvo que será analisado. Após ser respondido pelos participantes, as respostas do questionário foram lidas várias vezes, classificadas e categorizadas de acordo com os pressupostos de Bardin (2011).

Diante desse contexto, buscamos investigar qual a compreensão demonstrada por alunos de uma disciplina da licenciatura em química referente aos níveis representacionais, com base no estudo e levantamento de suas concepções prévias perante o assunto.

III. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise apresentada a seguir, foram determinadas categorias baseadas nas respostas dadas pelos alunos no questionário inicial da disciplina, elaborado pela docente responsável. A pergunta referente a este levantamento foi:

“O que você entende por níveis de representação do conhecimento no Ensino de Química?”.

A seguir, na tabela I, são apresentadas as categorias elaboradas na organização dos dados obtidos e suas descrições. Para a criação das categorias, fez-se uma análise minuciosa das respostas obtidas pelos alunos, procurando semelhanças e padrões entre elas.

TABELA I. Categoria elaborada para análise com base as repostas obtidas no levantamento das concepções prévias sobre níveis representacionais.

CATEGORIA	DESCRIÇÃO
A – Desconhecimento do conceito	O aluno não conhece os níveis representacionais, verbalizando que não sabe do que se trata.
B – Entende os níveis representacionais relacionados ao Ensino de Química	O aluno acredita que os níveis representacionais se referem a metodologias ou formas de ensinar/explicar a química, porém não os define.
C – Indícios de compreensão do conceito de níveis representacionais	O aluno demonstra um entendimento do assunto, utilizando os termos submicro, macro e simbólico.

Para a categoria A, “Desconhecimento do conceito”, foram analisadas respostas que indicavam que o aluno não conhecia o conceito de níveis representacionais, verbalizando o seu desconhecimento sobre o assunto. As falas a seguir, exemplificam e reforçam a descrição da categoria.

Aluno A1: “Não lembro”;

Aluno A2: “Não sei”;

Aluno A13: “Nada”.

Para a categoria B, “Entende os níveis representacionais relacionados ao ensino de química”, foram analisadas respostas nas quais o aluno compreende o conceito de níveis representacionais como relacionado ao Ensino de Química, tendo uma noção de que ele é importante para desenvolvimento e aprendizado da química, porém não define ou expressa diretamente o conceito. As falas a seguir, exemplificam e reforçam a descrição da categoria.

Aluno A9: “Imagino que fale sobre suas experiências, conhecimentos, aprendizados com relação ao Ensino de Química”;

Aluno A11: “São formas de explicar o conteúdo, de maneira a simplificar o conhecimento. Como, por exemplo, usar objetos do dia a dia para explicar o conteúdo.”.

Por fim, para a categoria C, “Indícios de compreensão do conceito de níveis representacionais”, foram analisadas respostas nas quais os alunos apresentavam uma compreensão sobre o conceito referente aos níveis representacionais, definindo-os segundo os referenciais, como submicro, macro e simbólico (GILBERT; TREAGUST, 2009; JOHNSTONE, 1993). As falas a seguir, exemplificam e reforçam a descrição da categoria.

Aluno A14: “Entendo muito pouco, porém creio que tenha relação com o modelo de Johnstone que propõe: um nível sensorial ou perceptivo (nível macroscópico), um nível molecular ou exploratório (nível submicroscópico), e um terceiro nível, o representacional (nível simbólico), que articulariam as dimensões do conhecimento químico. Também conhecido como o triângulo de Johnstone”;

Aluno A10: “Creio que seja a forma que a química é apresentada, de maneira sensorial, níveis macro e micro de representação”.

Alunos A12: “Diferentes perspectivas para análise e discussão de processos e fenômenos dentro do Ensino de Química: microscópico, macroscópico e simbólico”.

Com base nisso, elencou-se para cada respostas dadas pelos alunos no questionário, uma das três categorias (A, B ou C) para uma análise mais efetiva sobre as concepções dos alunos quanto os níveis representacionais. A tabela II e o gráfico I, reúnem as informações obtidas, expressando o panorama geral quanto os conceitos investigados.

TABELA II. Dados organizados segundo as respostas do questionário e a categoria correspondente.

CATEGORIA	ESTUDANTES	TOTAL
A – Desconhecimento do conceito	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A13	7
B – Entende os níveis representacionais relacionados ao Ensino de Química	A8, A9, A11, A15	4
C – Indícios de compreensão do conceito de níveis representacionais	A7, A10, A12, A14, A16	5

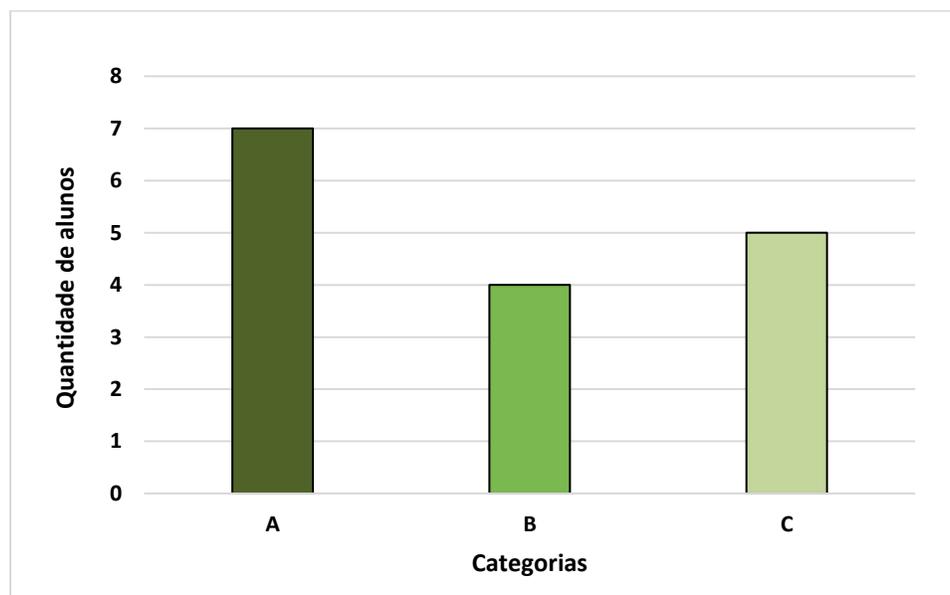


GRAFICO 1: Respostas dos estudantes – Categorias A, B e C.

Por meio dos dados obtidos, a maioria dos alunos da turma apresenta um desconhecimento do termo, ou então apenas o relacionam ao Ensino de Química, de forma superficial, não necessariamente compreendendo seu real significado ou importância no entendimento da química em geral. Este comportamento observado, pode ser relacionado com o perfil da turma, já que dos alunos que responderam os questionários, 37,5 % (6/16) nunca haviam feito nenhuma matéria relacionada a licenciatura, 25% (4/16) fizeram entre uma e duas disciplinas, 12,5% (2/16) fizeram entre três e quatro disciplinas e por fim, 25% (4/16) fez mais de quatro disciplinas. Sendo assim, mais da metade da turma analisada estava no início do curso de licenciatura em química, não tendo ainda estudado os diversos conceitos relacionados ao Ensino de Química.

Vale ressaltar que, os alunos presentes na categoria C, foram aqueles que já haviam feito quatro ou mais disciplinas da licenciatura em sua graduação, estando mais avançados no curso, apresentando assim, um maior domínio sobre o conceito.

Numa pesquisa muito semelhante, Locatelli (2018) levantou uma discussão também sobre o conhecimento de alunos da graduação em licenciatura em química, obtendo resultados significativos. Neste trabalho cerca de 48% (12/25) dos alunos que participaram da pesquisa não tinham conhecimento sobre o conceito, e 24% (6/25) relacionavam o conceito a forma de ensinar química, associando diretamente com o ensino e as diferentes metodologias, mas não abordando seu conceito propriamente dito. Além disso, o trabalho expõe que, 28% (7/25), já possuíam um conhecimento sobre os níveis representacionais, expressando seu conceito, pois provavelmente detinham um conhecimento de outras disciplinas. Pode-se então perceber semelhanças com esse trabalho, principalmente pelo fato de as amostras pertencerem a contexto muitos semelhantes, sendo ambos da mesma universidade pública e de uma disciplina obrigatória no curso de licenciatura em química. Vale ressaltar que Locatelli (2018) traz a fala de um dos participantes, que descreve o nível macro como fenomenológico, sendo pertinente, já que há uma significância dos níveis, mas com nomenclaturas diferentes, como expressa, neste presente trabalho, o “Aluno A14” que trabalha com o nível macro como sensorial ou perceptivo, ou então o “Aluno A10” que considera a química como uma maneira sensorial, mesmo citando os níveis.

Outro aspecto a se destacar é em relação à fala do “Aluno A11”, que considera os níveis representacionais como “formas de explicar o conteúdo, de maneira a simplificar o conhecimento”. A fala desse aluno carrega uma concepção incorreta do conceito, no sentido de que apenas é uma metodologia de ensino usada para simplificar determinado assunto, e não como um conceito que auxilia na compreensão de fenômenos, trazendo aspectos referentes tanto ao visível, quanto ao não visível.

É relevante ressaltar como o desconhecimento do conceito pode impactar diretamente na compreensão da química por esses alunos. Os diagramas químicos servem como significativas ferramentas de ensino, onde entende-se por diagramas, representações de diversas formas, como esquemas, ilustrações e representações teóricas (CHITTLEBOROUGH; TREAGUST, 2008). Porém, a importância desses diagramas depende de seu entendimento pelos estudantes, ou seja, não adianta que haja um esquema ou uma ilustração de um fenômeno ou processo, é necessário que o aluno compreenda e transite por todos os aspectos presentes nesses diagramas, sendo estas uma das maiores dificuldades apresentadas por eles (JOHNSTONE, 1993; TALANQUER, 2011; TSAPARLIS, 2009).

O aluno necessita de uma multimodalidade de representações para que haja oportunidades de abordagens, desenvolvendo seus próprios modelos mentais. Sendo assim, vale ressaltar duas características na química, a característica do nível macro, real e visível e a característica do submicro, sendo real e “invisível” (CHITTLEBOROUGH; TREAGUST, 2008). Ele necessita de ferramentas que o auxilie a transitar por entre esses níveis, onde passe a questionar os fenômenos, modelos e representações, referentes também ao nível simbólico, para então realmente compreender a química ali exposta.

Baseado nisso, é relevante estudar o entendimento dos alunos em cada nível de representação. É necessário saber qual a real compreensão dos alunos em cada um dos níveis representacionais, para então identificar possíveis dificuldades no entendimento da química. Considerando os dados obtidos na tabela II, esta turma pode apresentar dificuldades em situações e problemas que necessitem de uma explicação química envolvendo uma relação entre os níveis representacionais, pois uma não compreensão dessas três dimensões pode gerar “modelos mentais pobres” (CHITTLEBOROUGH; TREAGUST, 2008, p. 464), principalmente no que diz respeito ao nível submicro da matéria.

Isso pode ser contornado, desde que o professor considere as ideias prévias dos alunos, possibilitando a sua exteriorização, com o objetivo de repensar, refletir e ressignificar quando for o caso, num intenso exercício metacognitivo.

A ciência pode ser, basicamente, considerada como um produto de entendimento, elaboração e criação humana, e que nos permite explicar, interpretar e prever fenômenos, não estando, necessariamente, ligada a observação e fatos empíricos, sendo muitas vezes, pouco prováveis de serem visualizados e compreendidos pelos alunos apenas a partir de observação e experimentos (SCHNETZLER, 2002), como Chittleborough e Treagust (2008) também discutem como sendo uma das causas para a difícil compreensão das esferas relacionadas ao submicro e ao simbólico. É nesse contexto que o papel do professor é fundamental, pois os alunos precisam ser introduzidos a ideias validadas por uma comunidade científica, o que leva à consideração de que o professor é um mediador que possibilita o acesso dos alunos às mesmas. Mortimer (2000), por exemplo, acredita que o ensino efetivo em sala de aula depende de um elemento facilitador representado pelo professor, sendo que ele propicia aos alunos situações sobre o conteúdo que possam utilizar suas ideias prévias.

O conhecimento em relação as ideias prévias dos alunos, no que diz respeito aos conceitos a serem estudados em certa disciplina, por exemplo, possuem uma total importância para o andamento da disciplina e também para um desenvolvimento da aprendizagem dos mesmos. Portanto, deve-se caracterizar a abordagem do cotidiano como sendo um ensino que relacione conteúdos a fatos do dia-a-dia (DELIZOICOV et al., 2002; SANTOS; MORTIMER, 1999) e que vise também relacionar com a aprendizagem de conceitos. Neste presente trabalho, a informação obtida pelo questionário, traz que grande parte da turma desconhecia o conceito relacionado aos níveis representacionais, possibilitando que o professor repense sua prática e suas estratégias didáticas, podendo ser um opção, por exemplo, relacionar os conhecimentos científicos referentes aso níveis com conhecimentos ligados à vida cotidiana do aluno, fazendo repensar sobre a forma com que ele visualiza os diferentes fenômenos.

E vale ressaltar que nesse processo, a metacognição pode ser uma estratégia viável para ambos, alunos e professores. Schraw (1998), discute a ideia de ambiente de desenvolvimento metacognitivo, onde o professor deve repensar sua prática, no sentido compreender seu próprio processo de regulação, para modelar a sua própria metacognição para os alunos e gerar um ambiente propício para que os mesmos passem também a repensar a sua própria forma de interagir com o conhecimento e sua autonomia perante sua aprendizagem.

IV. CONCLUSÕES

A realização dessa atividade proporcionou uma investigação com o levantamento de ideias prévias, concepções e conhecimentos dos alunos no que se refere ao conceito dos níveis representacionais, contribuindo para uma melhor compreensão por parte do docente da turma em questão e suas possíveis dificuldades sobre o assunto.

Esta pesquisa revelou que os alunos que possuíam indícios sobre o conceito dos níveis representacionais, segundo a categorização feita, já haviam frequentando anteriormente disciplinas relacionadas à licenciatura, demonstrando que o curso realizado por eles pode auxiliar na compreensão da Química pelos diferentes níveis, já que o conceito pode ter sido trabalhado e explorado em disciplinas anteriores. Vale ressaltar que se apresentou, nesse aspecto, resultados semelhantes a outros trabalhos, podendo contribuir para discussões e reflexões perante determinados conceitos presentes no curso de licenciatura em química.

Discutiu-se também que o Ensino de Química perpassa pelos níveis representacionais e sua compreensão é de uma importância fundamental para um melhor entendimento dos fenômenos em geral. Fazer com que o aluno conheça e tenha noção dos conceitos relacionados a esse assunto, auxilia na construção de modelos muito mais consistentes. E nesse contexto, evidenciou também que, muitos dos alunos que frequentam certas disciplinas da licenciatura não conhecem o termo ou apenas o relacionam a metodologias e formas de ensinar, demonstrando que esses alunos necessitam de momentos em que esses conceitos sejam expostos, estudados e posteriormente repensados. Para os alunos que já conhecem o assunto é o momento para repensarem e aplicarem seus conhecimentos em novas situações. Portanto, é

importante esse levantamento para que o docente responsável pela disciplina possa, a partir dos dados obtidos, planejar a disciplina e as atividades, para que consiga desenvolver e construir com a turma os conceitos referentes aos níveis representacionais, seja para aqueles que não conhecem o termo, ou para aqueles que já possuem o conhecimento sobre, possibilitando assim um aprofundamento.

Frente as questões levantadas, conhecer as ideias prévias da turma sobre determinado assunto, tem uma importância crucial no andamento da disciplina, principalmente no se refere a construção do conhecimento, conforme constatado com os sujeitos de pesquisa. Os questionários de sondagens podem ser uma estratégia didática viável, e se analisados de uma forma satisfatória, podem trazer informações relevantes sobre o conhecimento inicial da turma frente a certo conceito, porém outras formas de avaliar devem ser utilizadas ao longo da disciplina, em um processo de avaliação contínua da aprendizagem.

Como perspectiva futura, dado que este trabalho representa um recorte uma pesquisa maior, espera-se que com base nesse levantamento realizado, se aplique ações e práticas que envolvam a construção de modelos explicativos, para uma possível análise perante a compreensão dos níveis representacionais em contextos que envolvam a química e suas diversas transformações.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, T. M., ROWELL, V. M. “*Competências e habilidades no processo de aprendizagem*”. Revista Aprendiz, v. 1, p. 14-18, 2013.

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

BOFF, D. S.; ZANETTE, C. R. S. *O desenvolvimento de competências, habilidades e a formação de conceitos: eixo fundante do processo de aprendizagem*. V Congresso Internacional de Filosofia e Educação. Caxias do sul, RS, 2010. Disponível em:

http://www.uces.br/ucs/tplcinf/ eventos/cinf/artigos/artigos/arquivos/eixo_tematico8/O%20DESENVOLVIMENTO%20DE%20COMPETENCIAS.pdf. Acesso em 14/02/19.

CARDOSO, M. C., HORA, D. M. “*Competências e habilidades: alguns desafios para formação de professores*”. Disponível em:

http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada11/artigos/7/artigo_simposio_7_713_michel_i_ccardoso@yahoo.com.br.pdf. Acesso em abril de 2017.

CHITTLEBOROUGH, G.; TREAGUST, D. *Correct Interpretation of Chemical Diagrams Requires Transforming from One Level of Representation to Another*. Research Science Education, v. 38, p. 463-482, 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

FERK, V. et al. *Student's understanding of molecular structure representation*. International Journal of Science Education, v.25, nº 10, p. 1227-1245, 2003.

GILBERT, J., TREAGUST, D. *Introduction: macro, submicro and symbolic representations and the relationship between them: key models in chemical education*. Em J. Gilbert, & D. Treagust, Multiple representations in chemical education, v. 4, p. 1-8, 2009.

JOHNSTONE, A. H. *The development of chemistry teaching: a changing response to a changing demand*. Journal of Chemistry Education, v.70, nº 9, p. 701-705, 1993.

LOCATELLI, S.; ARROIO, A. *Desenhando Moléculas e Pensando Sobre Elas: habilidade metavisual no ensino de Isomeria Geométrica*. Revista Brasileira no Ensino de Química, v. 06, p. 99-112, 2011.

LOCATELLI, S. W. *Prior knowledge expressed by undergraduate students regarding to macro, submicro and symbolic levels*. In XVI International Scientific Conference, Sieldce, Polonia. Proceedings – Lifelong Learning – the present and the future, v.1, p.205-209, 2018.

MEIER, M.; GARCIA, S. *Mediação da Aprendizagem: Contribuições de Feuerstein e de Vygotsky*. Curitiba: Edição do autor, 2007.

MORTIMER, E.F. *Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências*. Belo Horizonte, Editora UFMG, 2000, p.375.

PIAGET, J. *Psicologia e pedagogia*. Rio de Janeiro: Forense, 2006.

PERRENOUD, P. *Construir competências desde a escola*. Tradução: Bruno Charles Magne, Porto Alegre, Ed. Artmed, 1999.

ROQUE, N. F., SILVA, J. L. P.B. *A Linguagem Química e o Ensino da Química Orgânica*. Química Nova na Escola, v. 31, nº 4, p. 921-923, 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. *A dimensão social do ensino de Química - um estudo exploratório da visão de professores*. In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 2. Valinhos. Anais. Porto Alegre: ABRAPEC, 1999.

SCHNETZLER, R. P. *A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas*. Química nova, v. 25, n. supl 1, p. 14-24, 2002.

SCHRAW, Gregory. *Promoting general metacognitive awareness*. Instructional science, v. 26, n. 1-2, p. 113-125, 1998.

TALANQUER V. *Macro, submicro, and symbolic: The many faces of the chemistry “triplet”*. International Journal of Science Education, 33, 179–195, 2011.

TSAPARLIS, G. *Learning at the Macro Level: The Role of Practical Work*. In: Gilbert J.K., Treagust, D.F. (Eds). Multiple representations in Chemical Education, 4, 109-136. 2009.

ZABALA, A. A avaliação. Em ZABALA, A. *A prática educativa*. 1998, p.195-210.