

Investigando a relação entre o nível cognitivo de perguntas e respostas em questionários propostos em uma sequência de aulas.

Isadora M. Oliveira¹ (IC)*, Jackeline R. Pedroso¹ (IC), Camila M. Abras¹ (FM), Ronan A. Rosa¹ (IC), Regis V. A. Abreu¹ (IC), Marcela A. Paula¹ (IC), Gabriella R. A. Ferreira¹ (IC), Rita C. Suart¹ (PQ), Josefina A. Souza¹ (PQ), Bruno A. P. Monteiro¹ (PQ).

isadoramota@hotmail.com.br

¹Departamento de Química, Universidade Federal de Lavras, Caixa Postal 3037. Lavras, MG.

Palavras-Chave: Ensino investigativo, exigência cognitiva, nível cognitivo .

Resumo: Buscando melhorar a qualidade do ensino público de uma escola de educação básica, e também a formação inicial de licenciandos, o PIBID/Química da Universidade Federal de Lavras propõe o desenvolvimento de estratégias que visam o ensino por investigação, sendo uma delas, a elaboração de sequências de aulas. Desta forma, o trabalho tem por finalidade analisar a exigência cognitiva de questões propostas, bem como, o nível cognitivo das respostas dos alunos, em questionários, prévio e posterior, elaborados para uma sequência de aulas. A partir das análises foi possível observar um enquadramento da maioria das respostas em categorias de baixa ordem cognitiva, nas quais os alunos apenas manifestaram algum dado lembrado ou não justificaram as respostas de acordo com os conceitos ou habilidades exigidos pelas questões propostas.

INTRODUÇÃO

Pesquisas apontam que as dificuldades de aprendizagem dos alunos podem estar relacionadas às práticas docentes tradicionais. Segundo Bandeira (2006), apesar da revolução que vem ocorrendo no ensino há algum tempo, ainda é inquestionável que a formação de professores é uma das principais responsáveis pelos problemas da educação.

Existe uma dificuldade em colocar em prática as concepções e modelos inovadores, o que pode estar relacionado, entre outros fatores, ao despreparo do professor, uma vez que os ambientes proporcionados aos licenciandos durante a graduação são, muitas vezes, insuficientes para prepará-los para sua futura profissão (PEDROSO, 2016).

Ainda, é muito comum encontrarmos nas universidades cursos de licenciatura voltados apenas para a assimilação de conteúdos, preparando dessa forma futuros professores incapazes de relacionar os conceitos científicos a fenômenos diários (FILHO et al., 2011). Diante disso, são necessários momentos que proporcionem aos futuros professores o desenvolvimento de estratégias de ensino e aprendizagem que promovam o desenvolvimento de habilidades cognitivas, como por exemplo, o ensino por investigação.

O desenvolvimento e exposição de conteúdos de ciências, bem como, as dificuldades em relacioná-los aos aspectos sociais, ambientais, tecnológicos e cotidianos, tem sido um dos principais alvos de pesquisas atuais na área de ensino de química. Sendo assim, a fim de evitar o pragmatismo conteudista, é necessário o desenvolvimento de novas estratégias de ensino que busquem desenvolver um ensino investigativo. Segundo Bianchini e Zuliani (2010), o ensino por investigação almeja a construção do conhecimento, uma vez que propõe aos estudantes interpretar e selecionar informações, comparar e analisar dados, elaborar hipóteses e buscar novas informações. De acordo com Suart e Marcondes (2009), esse tipo de ensino destaca a

participação ativa do aluno no processo de ensino e aprendizagem, no qual o professor exerce o papel de mediador, estimulando a participação frequente do estudante na resolução de problemas, possibilitando, assim, elaboração de respostas, hipóteses, argumentação e compreensão do conteúdo. A fim de contemplar essas características, faz-se necessário, durante o processo de formação, que os cursos de licenciatura proporcionem momentos que contribuam para que o professor possa construir sua identidade docente (PEDROSO, 2016).

Um dos principais objetivos do PIBID, Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, é inserir os estudantes de licenciatura no ambiente escolar, familiarizando-o, desde o início de sua formação, com o contexto real das escolas básicas, de forma a aprimorar a sua futura prática docente, o que promove a integração entre a educação superior e a educação básica, bem como, a elevação da qualidade das ações acadêmicas voltadas para o curso de graduação. Sendo assim os licenciandos possuem um papel ativo no processo de ensino-aprendizagem, proporcionando ao futuro professor a participação em experiências metodológicas, práticas docentes de caráter inovador e também vivenciando diversas situações que o ambiente escolar apresenta ele passa a ter uma experiência mais concreta, aumentando o interesse pela área de ensino. Nem todos licenciados têm essa oportunidade durante o processo de formação, com isso a área pode se tornar desmotivadora.

As ações do programa permitem um maior contato entre o licenciando com a futura profissão, contribuindo, também, para a formação continuada dos professores do ensino básico, através da reflexão, elaboração, desenvolvimento e aplicação de metodologias diversificadas de ensino e de novas atividades, além de auxiliar o aluno da educação básica na compreensão do conteúdo proposto e de suas relações com aspectos sociais e ambientais.

Diante disso, o PIBID/Química da Universidade Federal de Lavras propõe diferentes metodologias, relacionadas ao desenvolvimento do ensino por investigação, a partir de uma problematização, almejando a curiosidade e orientando o aluno sobre as variáveis relevantes do fenômeno a ser estudado. Assim, o aluno participa ativamente do processo de ensino aprendizagem, buscando a construção do conhecimento, por meio do levantamento de hipóteses e elaborando possíveis soluções para o problema proposto (CARVALHO et al., 1999).

As atividades por investigação podem influenciar no desenvolvimento de habilidades cognitivas pelos estudantes, como por exemplo, elaboração de hipóteses e conclusões para o problema, possibilitando a eles comparar, contrastar, coletar e analisar dados, uma vez que, neste tipo de atividade, o aluno não se limita ao trabalho manipulativo ou de observação (SUART, MARCONDES e CARMO, 2009).

Assim, este trabalho tem por finalidade analisar a exigência cognitiva de questões propostas, bem como, a relação com o nível cognitivo das respostas dos alunos, em questionários, prévio e posterior (pós), elaborados para uma sequência de aulas, por integrantes do PIBID/Química da Universidade Federal de Lavras.

Metodologia

A metodologia da pesquisa empregada neste trabalho foi do tipo qualitativa, uma vez que, segundo Bogdan e Biklen (1994), valoriza o ambiente natural de pesquisa e permite uma relação mais próxima entre o pesquisador e a situação investigada.

Assim, este trabalho se desenvolveu a partir da análise das respostas de 24 alunos do ensino médio de uma escola pública de Lavras/MG, para três questões propostas em dois questionários, prévio e posterior (pós), utilizados para iniciar e finalizar uma sequência de aulas elaboradas por um dos grupos participantes do PIBID de Química da Universidade Federal de Lavras. O grupo PIBID era composto por sete graduandos, do curso de licenciatura em química, uma professora do ensino médio, a qual atuou como supervisora do grupo, e três professores de graduação, sendo dois orientadores do projeto.

Considerando a importância do ensino investigativo, os licenciandos participantes do presente trabalho, bem como um professor do ensino médio e um professor do curso de licenciatura em Química, integrantes do PIBID, planejaram a sequência de aulas que foram desenvolvidas pelos licenciandos na escola de educação básica com o intuito de construir conceitos relacionados à química orgânica, utilizando a temática Chás, para a terceira série do ensino médio. Sendo assim, o grupo elaborou uma sequência didática com o objetivo de abordar os principais conteúdos relacionados à temática “Chás”, a fim de promover a construção do conhecimento pelos estudantes, desenvolver habilidades cognitivas e argumentativas nos alunos.

As aulas encontram-se dividida em:

- Primeira aula: apresentação da proposta, problematização de uma questão, aplicação de questionário prévio e entrega de um cronograma.
- Segunda aula: orientações para elaboração do trabalho final e posteriormente o desenvolvimento de uma aula para lembrar alguns conceitos importantes.
- Terceira aula: divisão da turma em grupos para realização de uma pesquisa (trabalho final) relacionada aos tipos chás, visita à horta da escola, orientação e esclarecimentos de dúvidas.
- Quarta aula: aula conceitual relacionada a funções orgânicas.
- Quinta aula: aula conceitual relacionada a funções orgânicas.
- Sexta aula: aula conceitual relacionada a funções orgânicas.
- Sétima aula: realização de um experimento por investigação, de forma demonstrativa.
- Oitava aula: desenvolvimento de exercícios, entrega do trabalho escrito.
- Nona aula: apresentação do trabalho final para turma.
- Décima aula: realização de um chá da manhã e apresentação do trabalho final para alunos, professores e funcionários da escola.
- Décima primeira aula: aplicação do questionário pós.

O questionário prévio, aplicado na primeira aula, apresentava um total de 6 questões, sendo 5 destas questões abertas. Já o questionário pós possuía 7 questões abertas, sendo 5 dessas iguais às aplicadas no questionário prévio. As questões foram mantidas para que o grupo pudesse avaliar uma possível evolução das respostas dos alunos após o desenvolvimento da sequência de aulas. Ainda, é importante ressaltar que, para facilitar a compreensão dos alunos, algumas dessas questões encontram-se divididas em duas perguntas, a e b.

A elaboração da sequência de aulas contempla características investigativas e contextualizadas, baseadas em estudos realizados em grupo, uma vez que propõe a construção do conhecimento a partir de conceitos pré-definidos relacionados ao cotidiano dos alunos, além de apresentar uma problematização relacionada a temática das aulas e contemplar diferentes instrumentos e estratégias para o seu desenvolvimento, tais como, questionários e atividade experimental. Durante a

construção da sequência de aulas, o grupo se reunia periodicamente para realizar estudos teóricos, discutir propostas e planejar atividades a fim de alcançar a construção do conhecimento pelos estudantes.

Como o objetivo deste trabalho é investigar a exigência cognitiva das questões propostas pelo grupo em questionários, prévio e posterior, e também, o nível cognitivo das respostas elaboradas por alunos de uma turma de terceiro ano do ensino médio durante a sua resolução, foram utilizadas as categorias propostas por Suart e Marcondes (2008). Segundo as autoras, as questões propostas podem ser categorizadas como questões P1, quando requerem que o estudante somente recorde uma informação partindo dos dados obtidos, como questões P2, quando requerem que o estudante desenvolva atividades como sequenciar, comparar, contrastar, aplicar leis e conceitos para a resolução do problema, e como questões P3, quando requerem que o estudante utilize os dados obtidos para propor hipóteses, fazer inferências, avaliar condições e generalizar. Durante a construção das questões no processo de elaboração das atividades para a sequência de aulas, ao propor as questões que pertenciam a ambos os questionários, o grupo realizou estudos de textos relacionados à elaboração de atividades investigativas, e ainda, discutiu e reelaborou as perguntas para que pudessem contemplar diferentes níveis cognitivos.

Já para as respostas elaboradas pelos alunos, Suart e Marcondes (2008) também sugerem níveis para classificação, os quais se encontram descritas no Quadro 1.

Quadro 1. Níveis cognitivos desenvolvidos e propostos por Suart e Marcondes (2008).

Nível	Categoria de resposta ALG (Algorítmicas)
N1	<ul style="list-style-type: none">• Não reconhece a situação problema.• Limita-se a expor um dado lembrado.• Retêm-se a aplicação de fórmulas ou conceitos.
Nível	Categorias de respostas LOCS (Lower Order Cognitive Skills)
N2	<ul style="list-style-type: none">• Reconhece a situação problemática e identifica o que deve ser buscado.• Não identifica variáveis.• Não estabelece processos de controle para a seleção das informações.• Não justifica as respostas de acordo com os conceitos exigidos.
N3	<ul style="list-style-type: none">• Explica a resolução do problema utilizando conceitos já conhecidos ou lembrados (resoluções não fundamentadas, por tentativa) e quando necessário representa o problema com fórmulas ou equações.• Identifica e estabelece processos de controle para a seleção das informações.• Identifica as variáveis, podendo não compreender seus significados conceituais.
Nível	Nível Categorias de respostas HOCS (Higher Order Cognitive Skills)
N4	<ul style="list-style-type: none">• Seleciona as informações relevantes.• Analisa ou avalia as variáveis ou relações causais entre os elementos do problema.• Sugere as possíveis soluções do problema ou relações causais entre os elementos do problema.• Exibe capacidade de elaboração de hipóteses.
N5	<ul style="list-style-type: none">• Aborda ou generaliza o problema em outros contextos ou condições iniciais

Análises

Para este trabalho foram analisadas três questões abertas, presentes em ambos os questionários, bem como, as respostas dos alunos elaboradas para essas questões. Essas perguntas foram analisadas de acordo com categorias cognitivas propostas por Suart e Marcondes (2008). A partir dessas categorias é possível afirmar que a primeira questão, que compõe os questionários prévio (pré) e pós: *Escreva o que você entende por chá.*, foi classificada como P1 por exigir dos alunos apenas lembrar algum dado ou apresentar conhecimentos empíricos durante a elaboração de suas respostas. Já a segunda questão analisada nos dois questionários: *Porque cada tipo de chá possui finalidades específicas?*, enquadrou-se no nível cognitivo P2 uma vez que solicita desenvolvimento de algumas habilidades cognitivas, como por exemplo, sequenciar, comparar e contrastar. Por fim, a última questão presente no pré e no pós questionário: *Justifique se a ingestão de chá sempre é benéfica.*, foi classificada no nível P3 de exigência cognitiva, pois requer que os estudantes utilizem os dados obtidos para propor hipóteses, avaliar condições e generalizar.

De forma a identificar uma possível relação com as questões propostas e verificar se a sequência de aulas auxiliou na construção de respostas mais formuladas, as respostas manifestadas pelos alunos também foram analisadas utilizando as categorias propostas Suart e Marcondes (2008), e o resumo dessas classificações encontra-se nas figuras abaixo. Para a primeira pergunta, as respostas elaboradas pelos alunos, tanto no questionário prévio quanto no pós, encontram-se quantificadas e apresentadas na figura 1.

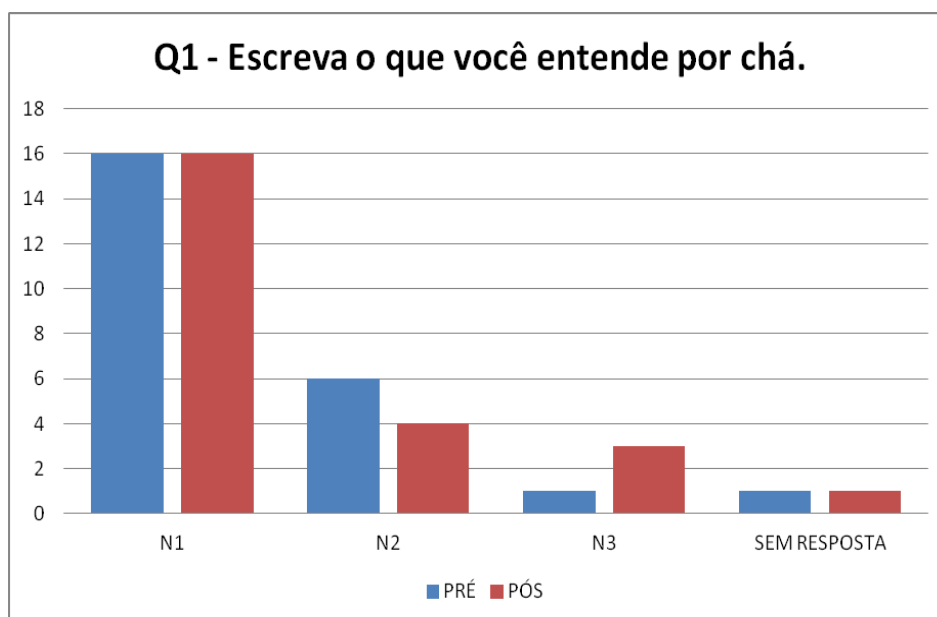


Figura 1: Respostas dos alunos para a primeira questão dos questionários prévio e posterior.

De acordo com a Figura 1 é possível observar que, para a primeira questão, tanto o questionário prévio, quanto o pós, apresentaram um elevado número de respostas de baixa ordem cognitiva (N1 e N2). Essa classificação é condizente com a baixa exigência cognitiva da questão proposta (P1), uma vez que ela exigia dos alunos apenas a utilização de dados obtidos ou exposição de conhecimentos empíricos. Verifica-se, também, a manifestação de algumas respostas N3, o que pode indicar que, mesmo a questão não exigindo pensamentos mais elaborados e o desenvolvimento de

habilidades cognitivas de ordens superiores, alguns alunos, ao elaborarem suas respostas, identificaram variáveis, selecionaram informações, e justificaram suas respostas utilizando conceitos científicos já conhecidos, como por exemplo, na seguinte resposta: *Entendo que muitas das vezes ele pode ter as mesmas substâncias dos remédios comprados na farmácia. E também que o chá às vezes é melhor, mas devem saber exatamente o que você tem, pois pode ser prejudicial a saúde.*, elaborada durante a resolução do questionário pós, na qual o aluno conseguiu estabelecer relações entre as substâncias, ou seja, os princípios ativos presentes tanto no medicamento quanto nos chás. Para o questionário prévio, esse mesmo aluno, por exemplo, elaborou a seguinte resposta: *Os chás também podem ter os mesmos efeitos de um medicamento*, classificada como N2, na qual o estudante reconheceu a situação problema, porém não identificou variáveis e não justificou sua resposta com os conceitos exigidos. Assim, através dessas classificações é possível concluir que as respostas de alguns alunos evoluíram quanto ao nível cognitivo, o que nos permite afirmar que, após o desenvolvimento das atividades relacionadas à química orgânica e os chás, eles podem ter compreendido o problema, solucionando-o utilizando conceitos já conhecidos ou lembrados, além de identificar variáveis e selecionar informações relevantes.

Para a resolução do questionário inicial, aplicado na primeira aula, era esperado, pelo grupo, que as respostas dos alunos se enquadrassem, em grande maioria, em níveis de baixa ordem cognitiva, uma vez que, por ser uma aula inicial, os alunos poderiam apenas manifestar suas concepções prévias acerca do conteúdo da unidade. Sendo assim, após o desenvolvimento das aulas, os alunos teriam maior facilidade para elaborar suas respostas e poderiam utilizar de conhecimentos científicos construídos ao longo das aulas para justificá-las, alcançando dessa forma, maiores níveis cognitivos (N3 e N4). Porém, o que se observa é que as classificações das respostas no questionário pós assemelharam-se as classificações das respostas elaboradas pelos estudantes para o questionário prévio, indicando que, após o desenvolvimento das aulas, os alunos podem não ter compreendido os conceitos relacionados a temática da sequência de aulas, ou apresentaram dificuldades ao relacioná-los ao problema proposto. Segundo Zômpero e Laburú (2011), essa dificuldade dos alunos em compreender alguns conceitos e utilizá-los em suas respostas podem estar relacionados à falta de oportunidades de participação, pelos estudantes em aulas e atividades de natureza investigativa, bem como, ao número excessivo de alunos em sala de aula, dificultando a dialogicidade durante a aula e a autonomia dos estudantes. Além disso, a mediação durante as aulas pode não ter contribuído para que houvesse aprendizado significativo, uma vez que estas aulas foram desenvolvidas pelos licenciandos e a falta de experiência, a ansiedade e nervosismo podem ter interferido.

Como uma forma de contribuir para o processo de formação dos licenciandos uma ação metodológica seria um momento de discussão, onde haveria um espaço no qual todos poderiam discutir mais sobre o tema obtendo respostas mais elaboradas.

Para a segunda questão o resumo da classificação das respostas obtidas encontra-se na Figura 2.



Figura 2: Respostas dos alunos para a segunda questão dos questionários prévio e posterior.

A partir dos dados apresentados na figura 2 é possível afirmar que, mesmo a segunda questão requerendo para a sua resolução o desenvolvimento de atividades como sequenciar, comparar e contrastar, as classificações das respostas para essa pergunta enquadraram-se, em grande maioria, nos níveis N1 e N2, para ambos os questionários. Assim, os alunos podem não ter reconhecido o problema, não ter identificado variáveis ou apenas expuseram um dado lembrado, sem estabelecer processos de controle para a seleção das informações. Um exemplo fica evidente na seguinte resposta de um aluno durante a resolução do questionário pós: *Porque em cada planta existe uma substância específica.*, classificada como N1, pois o aluno descreveu sua resposta utilizando um dado lembrado. O mesmo aluno, durante a resolução dessa questão no questionário prévio, apresenta a seguinte resposta: *Porque cada chá deriva, ou é feito, de uma planta ou raiz*, também classificada como N1, pois o estudante não reconheceu o problema e contemplou apenas concepções empíricas. Diante disso, é possível afirmar que a classificação das respostas desse aluno, após o desenvolvimento das atividades, não evoluiu quanto a exigência cognitiva, o que pode estar relacionado a sua dificuldade de compreensão em relação aos conceitos, à mediação do professor, de forma a não ter estimulado uma participação mais efetiva dos estudantes durante as aulas, ou a ausência desse estudante em algumas das atividades desenvolvidas (PEDROSO, 2016).

As respostas classificadas como N3, indicam que alguns alunos explicaram a resolução do problema utilizando conceitos já conhecidos ou lembrados, selecionaram informações e identificaram variáveis, como por exemplo na seguinte resposta do questionário pós: *Porque cada um tem seu próprio princípio ativo, cada um ressalta diferentes reações ao serem ingeridos.* Segundo Suart e Marcondes (2008), a categoria N3 apresenta características para uma possível evolução para o nível N4, pois partindo de conhecimentos simples, os alunos começam a estabelecer processos de controle de variáveis para a resolução da questão, e se aproximam do nível N4, o qual exige tomada de decisões, desenvolvimento de pensamentos mais complexos. O fato de nenhuma resposta ter se enquadrado na categoria N4 pode estar relacionado a ordem cognitiva dessa questão proposta pelo grupo, uma vez que ela não exigiu que

os alunos estabelecessem relações causais entre os elementos do problema, ou, então, a elaboração de hipóteses durante a construção de suas respostas.

Assim como na primeira questão, as classificações das respostas do questionário prévio assemelharam-se a classificação do questionário posterior, ambos com uma quantidade significativa de respostas de baixa ordem cognitiva, onde os alunos não apresentaram elaboração de hipóteses ou justificaram suas respostas utilizando os conceitos científicos relacionados à química orgânica.

A figura 3 mostra, a classificação das respostas manifestadas na terceira questão analisada.

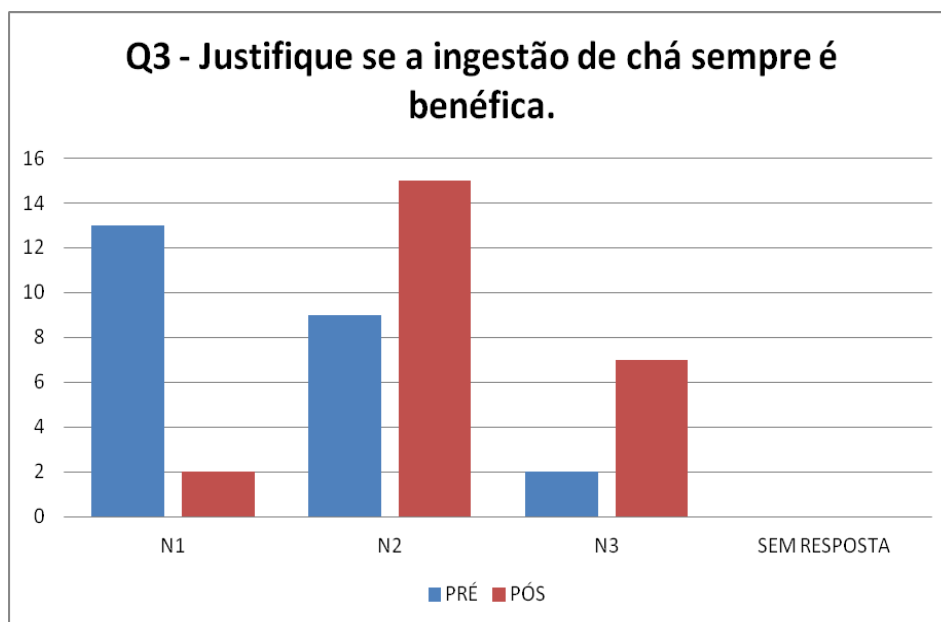


Figura 3: Respostas dos alunos para a terceira questão dos questionários prévio e posterior.

A terceira questão, segundo Suart e Marcondes (2008) requer para a sua resolução que o estudante utilize os dados obtidos para propor hipóteses, faça inferências, avalie condições sendo, classificadas como P3. Inicialmente, houve um grande número de respostas N1, onde os alunos manifestaram suas concepções prévias sobre o tema abordado, uma vez que o questionário inicial foi utilizado na aula introdutória. Também, é possível verificar que poucas respostas enquadraram em N3, e nenhuma em N4. Entretanto, o questionário posterior apresenta um aumento significativo de respostas classificadas em N2 e N3. Como por exemplo, nesta seguinte resposta categorizada em N2: *Nem sempre, se não se souber quais as funções da sua substância pode não combater o que a pessoa tem*, onde o aluno reconhece a situação problema, mas não justifica as respostas de acordo com conceitos necessários. Para o questionário prévio, o mesmo aluno afirma: *Não em todos os casos. As vezes ele deve ser usado com um medicamento*, classificada como N1, pois não compreendeu o problema e apenas reproduziu algo alguma situação vivenciada em seu cotidiano. A partir dessas respostas é possível afirmar que a sequência de aulas contribuiu para evolução da resposta do aluno, pois, inicialmente, ele não compreendeu o problema, e após as aulas, ele identificou o que deveria ser buscado, mas ainda não estabeleceu processos de controle para a seleção das informações e não justificou sua resposta com os conceitos desenvolvidos. Já uma resposta classificada como N3 no pós questionário: *Não, pois dependendo da pessoa que o ingerir pode causar certos*

malefícios devido sua composição, onde a pessoa pode apresentar intolerância a certa substância., é possível perceber que o aluno conseguiu explicar a resolução do problema por meio de variáveis e informações relevantes. Além disso, o aluno parece ter compreendido o conteúdo, conseguindo justificar melhor sua resposta com conceitos já conhecidos, uma vez que o mesmo aluno apresenta a seguinte afirmação para a mesma pergunta no questionário prévio: *Dependendo do organismo da pessoa, pois as vezes ela pode ter intolerância a erva do chá*, classificada como N2, pois apesar de ele ter reconhecido a situação problema, ele apresentou uma compreensão limitada sobre os conceitos.

Considerações Finais

A elaboração dessa sequência de aulas teve como propósito promover um ensino diferenciado, tendo em vista as dificuldades de aprendizado dos alunos na disciplina de química, que podem estar relacionadas ao ensino tradicional. Desse modo, a sequência didática, que contemplou conteúdos relacionados a química orgânica, com temática Chás, buscou problematizar e desenvolver as aulas de maneira contextualizada e investigativa, por meio da utilização de diferentes estratégias de ensino. A partir dos resultados obtidos, observa-se que as respostas dos alunos estão diretamente relacionadas aos níveis cognitivos das questões propostas pelos licenciandos, uma vez que, ao aumentar a exigência cognitiva das questões, elas passam a solicitar elaboração de hipóteses e desenvolvimento de outras habilidades, contribuindo, dessa forma, para a compreensão dos conceitos, bem como, para a compreensão sobre suas relações com a sociedade, tecnologia e o ambiente.

Diante dos resultados deste trabalho, podemos evidenciar que alguns alunos, após o desenvolvimento das aulas, manifestaram respostas mais elaboradas, o que implicou na evolução quanto ao nível cognitivo. Por fim, o processo vivenciado pelos licenciandos deste grupo PIBID, ou seja, a elaboração, aplicação e análise da sequências de aulas, visando um ensino por investigação para a promoção de habilidades cognitivas em estudantes do ensino médio, tem-se demonstrado enriquecedor para a sua formação inicial docente já que presenciam a realidade escolar, bem como, o desenvolvimento e avaliação de ações inerentes à sua futura prática docente.

Referências Bibliográficas

BANDEIRA, H. M. M. Formação de professores e prática reflexiva. In: IV ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA UFP, 13, 2006, Teresina. **IV Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI**. EDUFPI, 2006. p. 1-13.

BIANCHINI, T. B.; ZULIANI, S. R. Q. A. Utilizando a metodologia investigativa para diminuir as distâncias entre os alunos e a Eletroquímica. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, 15, 2010, Brasília. Anais do XV ENEQ. Brasília: UnB, 2010.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal, Porto Editora, 1994.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Termodinâmica: Um ensino por investigação**. 1^a. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Educação, 1999. v. 1. 123 p.

FILHO, Francisco de Souza Lima, et al. A importância do uso de recursos didáticos alternativos no ensino de química: uma abordagem sobre novas metodologias. **Enciclopédia biosfera, Centro**

Científico Conhecer Goiânia, vol.7, N.12; 2011. p. 166-173. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/conbras1/a%20importancia.pdf>>. Acesso em: 04 de Abril de 2016.

PEDROSO, J. R. **Análise sobre a prática por uma professora em formação inicial em química: habilidades cognitivas e alfabetização científica promovidas no ensino médio.** 2016. 113 f. Monografia - Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, n. 2, p. 1-6, 2008.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. **A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química.** *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, 2009, 14, 50-74.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. Atividades experimentais investigativas: utilizando a energia envolvida nas reações químicas para o desenvolvimento de habilidades cognitivas. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7, 2009, Florianópolis. Anais do VII ENPEC. Florianópolis: UFSC, 2009.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C E. Atividade Investigativas No Ensino De Ciências: Aspectos Históricos e Diferentes Abordagens. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 3, n. 13, p.67-80, 2011.