

UMA ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DE SEQUÊNCIAS DE AULAS POR LICENCIANDAS DE QUÍMICA AO LONGO DE UM PROCESSO DE REFLEXÃO ORIENTADA

An analysis of Development of a Didactic Sequences by two pre-service chemistry teachers during a Process of Oriented Reflection

Rita de Cássia Suart [ritasuart@dqi.ufla.br]

Camila Marra Abras [camila_abras@yahoo.com]

Débora da S. Maculan [dedemaculan@hotmail.com]

Jackeline Rafaela Pedroso [jackelinerafaela@hotmail.com]

Livia Maria Ribeiro Rosa [mendesufla@gmail.com]

Mayara de S. Miranda [mayara_s_m@hotmail.com]

Rodrigo Antônio Bernardo [rodrigoab123@hotmail.com]

Departamento de Química Universidade Federal de Lavras - CEP 37200-000 - Lavras - MG

Maria Eunice Ribeiro Marcondes [mermarco@iq.usp.br]

Instituto de Química – IQ - USP - São Paulo - SP

RESUMO

O Processo de Reflexão Orientada (PRO) é uma iniciativa que visa promover momentos em que os licenciandos possam refletir acerca do desenvolvimento de planos de aula, elaboração e realização de atividades de intervenções no ensino de Química. Sabendo que hoje o professor assume um papel de mediador da construção do conhecimento, cabe a ele propor atividades investigativas que proporcionem ao aluno desenvolver habilidades necessárias para a compreensão do mundo que os cercam. Assim, este trabalho tem por finalidade analisar a evolução e a relação de níveis investigativos, alfabetização científica e níveis cognitivos presentes em quatro propostas de ensino, que compõem uma sequência de aulas, elaboradas por duas licenciandas de uma universidade pública, para um conteúdo específico, a partir de encontros realizados durante um processo de reflexão orientada. Os resultados mostram que as propostas apresentaram evoluções na maioria dos tópicos avaliados, o que pode ser justificado através de reflexões realizadas entre licenciandas, mediadora e integrantes do grupo, a partir de reuniões individuais e coletivas.

Palavras-Chave: Reflexão orientada, formação inicial de professores, ensino de Química.

Abstract

Oriented Reflection process (PRO) is an initiative that may promote situations in which pre-service teachers reflect on their development of lesson plans, elaboration and preparation of intervention activities in chemistry teaching. Nowadays, teachers assume a role of facilitator in knowledge construction, and their duty is create investigative activities that provide students to develop skills necessary for understanding the world around them. Thus, this study investigated the evolution and relation among investigative levels, scientific literacy and cognitive levels present in four educational proposals which compose an instructional sequence for specific content, prepared by two pre service chemistry teachers of a public university, during a process of oriented reflection. The results show that the educational proposals evolution in most of analyzed topics, which could be justified by reflections offered to pre service teachers by individual and group meetings.

Keywords: Oriented reflection, pre-service teaching, chemistry teaching.

Introdução

As novas propostas curriculares para o ensino de ciências, como o PCN (Brasil, 1999), PCN+ (Brasil, 2002) entre outras, têm direcionado as práticas educacionais para formar cidadãos conscientes, críticos, que reflitam sobre suas decisões e, também, sobre aquelas tomadas por outros. Deste modo, a educação, assim como a sociedade, necessita de profissionais que busquem novas metodologias para o ensino de ciências, investindo cada vez mais no processo formativo crítico dos alunos. Para tanto, cabe aos professores propor atividades e aulas que despertem o interesse e motivação do aluno pela aprendizagem.

Com esse objetivo, os atuais cursos de Licenciatura têm como uma de suas principais metas e desafios, formar futuros professores que conheçam e desenvolvam práticas de ensino investigativas, que mobilizem o aluno para a aprendizagem de conteúdos científicos, possibilitando que eles proponham hipóteses e possíveis formas de resolver um problema, permitindo uma relação dos conhecimentos científicos com o cotidiano e a sociedade, de modo que o estudante possa refletir sobre aspectos ambientais, sociais e tecnológicos, tomando consciência de seu papel no meio em que vive. O processo de ensino, em que o aluno assume papel ativo na construção do conhecimento, através de discussões de ideias, investigando um problema é importante para o desenvolvimento de habilidades inerentes ao processo de alfabetização científica (Sasseron & Carvalho, 2008).

Porém, poucos são os espaços proporcionados pelas universidades aos professores em formação inicial, ou seja, aos licenciandos, que mesmo tendo a oportunidade de estudar e discutir, em algumas disciplinas, as teorias de ensino e aprendizagem, estas parecem não contemplar uma formação reflexiva desses novos professores (Predebon & Pino, 2009). Assim, os futuros professores se deparam em seus estágios supervisionados, ou até mesmo, quando iniciam sua carreira docente, com uma realidade diferente da imaginada ou realizada nas salas de aulas das universidades, e não conseguem desenvolver o que foi “aprendido”, já que tiveram pouca ou nenhuma oportunidade de vivenciarem, verdadeiramente, o papel do “ser professor”.

Para tanto, é importante proporcionar aos licenciandos uma formação que permita a eles refletirem sobre sua prática docente, desenvolvendo a capacidade de analisar criticamente sua atuação (Silva & Duarte, 2002). Sendo assim, novas propostas formativas são necessárias, e o processo de reflexão orientada (PRO) pode contribuir para uma formação mais reflexiva de nossos professores.

O PRO se apoia no processo de reavaliação e reelaboração de ideias, e é caracterizada por permitir aos licenciandos descreverem e refletirem suas concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem de ciências e oferecer meios para ajudá-los a clarificar, confrontar e, às vezes, mudar suas teorias pessoais (Bryan & Recesso, 2006).

A metodologia do PRO procura analisar o que o professor em formação inicial “fala” e “faz”, podendo refletir, assim, em sua prática discursiva, sobre seu desenvolvimento profissional, evolução e exposição de suas respectivas necessidades formativas (Alves; Lima & Marcondes, 2012). Acredita-se, que se os licenciandos tiverem a oportunidade de desenvolver atividades refletindo sobre seus objetivos, implicações e efetividade antes, durante e após sua ação em sala de aula, todo este processo poderá favorecer a formação de docentes críticos e conhecedores das ações inerentes à sua prática.

Neste contexto, este trabalho tem como objetivo investigar a evolução na elaboração de uma sequência de aulas por duas licenciandas de Química de uma universidade pública, tendo em vista um ensino investigativo e que contemple aspectos relacionados à alfabetização científica.

O ensino investigativo e a promoção da Alfabetização Científica

Pesquisas relacionadas à metodologia de ensino em Química crescem a cada dia, devido, entre outras necessidades, às dificuldades encontradas por muitos professores em ministrar aulas que relacionem a ciência com aspectos sociais e ambientais e, que estejam presentes no cotidiano do aluno (Maldaner, 2006; Sasseron & Carvalho, 2008).

O processo de ensino e aprendizagem deve surgir de um contexto, uma prática social real para os alunos, de forma a não apresentar um conteúdo pronto e dividido em etapas. Ao contrário, deve existir uma relação que permita que os conceitos sejam desenvolvidos por meio de temáticas e problemas, que permitam ao aluno expor suas experiências de vida e criar hipóteses, construindo um meio educacional mais coerente com as práticas sociais contextualizadas e, assim, desvincular o processo de ensino e aprendizagem de práticas tradicionais realizadas por meio da transmissão/reprodução de conteúdos, onde professores exigem somente um conteúdo pronto, acrítico e distante da realidade dos alunos (Marques, 2003, Maldaner, 2006).

Em meio a essas pesquisas evidencia-se o ensino por investigação, que tem como base, atividades desenvolvidas a partir de um problema, que se demonstram expressivas do ponto de vista pedagógico e colaboram para a aprendizagem de procedimentos e habilidades, além de conceitos. O foco dessa metodologia não fica limitado apenas à aprendizagem dos conteúdos disciplinares, evidenciando um ensino em que o aluno tenha um papel ativo na construção de seu conhecimento (Zompêro & Laburú, 2011).

Para Azevedo (2004), a utilização de atividades investigativas, para assim ser considerada, deve conduzir o aluno a refletir, discutir, explicar, relatar e não apenas ficar restrito ao favorecimento de manipulação de objetos e a observação de fenômenos. A autora ressalta que as atividades de investigação devem considerar algumas condições, que de acordo com ela são: uma questão problema, que estimule a curiosidade científica do aluno; elaboração de hipóteses, que devem ser feitas pelos alunos através de discussões; coleta e análise de dados obtidos, para que assim os estudantes possam elaborar explicações desses dados e, por fim, a conclusão, que é quando os próprios estudantes formulam resposta para a situação problema inicial, a partir dos dados que foram analisados.

Hofstein e colaboradores (2005) concebem as atividades investigativas centrais para a aprendizagem de ciências, desde que os estudantes estejam envolvidos no processo de compreensão de problemas e questões científicas, formulação de hipóteses, planejamento de experimentos, coleta, análise de dados e que tenham a oportunidade de inferir conclusões sobre os problemas científicos ou fenômenos.

Bybee (1997) menciona que diferentes estratégias podem ser utilizadas para se implementar um ensino por investigação, como experimentos conduzidos pelo professor no laboratório, discussão sobre textos, atividades externas ao ambiente escolar. No entanto, embora as atividades experimentais ainda tenham sido pouco utilizadas em sala de aula, têm se mostrado a alternativa mais citada por professores para promover o aprendizado de conceitos químicos pelos alunos (Zompêro & Laburú, 2011).

Alguns autores, como Stuart e Marcondes (2008) defendem que as atividades experimentais podem contribuir para a aprendizagem dos conceitos químicos, proporcionando um ambiente onde os estudantes podem desenvolver conhecimentos sobre conceitos científicos, melhorando dessa forma suas habilidades de pensar e refletir a respeito dos mesmos, desenvolvendo habilidades cognitivas. Contudo, as atividades a serem desenvolvidas precisam ser planejadas de maneira que possibilitem aos alunos expressarem suas ideias e participarem de forma ativa, compartilhando seus pensamentos elaborados e argumentando a partir de um diálogo criado entre professor e aluno, proporcionando um ambiente de construção ideias.

Assim, a experimentação investigativa assume um papel importante, pois permite incentivar a elaboração de hipóteses e a pesquisa sobre o objeto em estudo, fundamentado não apenas na memorização de conteúdos, mas sim, na busca pelo conhecimento e raciocínio crítico, a fim de promover uma aprendizagem mais sólida (Terrazan, Lunardi & Hernandez, 2003).

Desta forma, o desenvolvimento dessas metodologias em sala de aula é uma oportunidade para que os professores rompam com o tradicionalismo. No entanto, alguns professores utilizam as atividades experimentais, muitas vezes, sem explorar as suas potencialidades. Para que os professores saibam mediar de forma mais significativa as suas aulas, precisam refletir sobre suas concepções e ações, a fim de perceberem que a atividade experimental envolve muitos aspectos como, por exemplo, atitudes e sentimentos, e não apenas os conceitos científicos (Alves; Lima & Marcondes, 2012).

A atividade de investigação é uma atividade complexa, que requer a coordenação de uma série de habilidades e processos (Gomes, Borges & Justi, 2008). Assim, muito mais do que saber a matéria, o professor que deseja desenvolver uma atividade por investigação deve tornar-se um questionador, que estimule os alunos e faça perguntas, a fim de orientar o processo de ensino e aprendizagem (Azevedo, 2004). Muitos professores não foram preparados para atuarem de forma investigativa em suas salas de aulas ou, ainda, não acreditam que tais atividades possam contribuir para o desenvolvimento conceitual e cognitivo dos alunos.

Gouw, Franzolin & Fejez (2013) investigaram quais são os desafios enfrentados e as estratégias utilizadas por dois professores durante a implementação de um mesmo projeto investigativo. Os dados obtidos por entrevistas, questionários, observações e materiais produzidos pelos alunos, mostram que os dois professores atuaram de maneira distinta, realizando adaptações de acordo com a sua experiência profissional e o nível de ensino de seus alunos. Uma das dificuldades apresentadas se refere à falta de domínio conceitual de um dos professores, o que pode ter dificultado o desenvolvimento da atividade com os alunos. Também, a baixa faixa etária dos alunos de uma turma pode ter contribuído para a falta de autonomia e de habilidade destes em participarem totalmente da atividade, a qual incluía escrita e acesso a fóruns virtuais de debate. Assim, a improvisação e adequação da proposta para essa turma exigiu que esse professor superasse limites e dificuldades para a sua implementação.

É preciso considerar, também, que desenvolver tais aspectos torna-se ainda mais complexo quando pensamos em um professor em formação inicial ou em início de carreira, já que ele terá de enfrentar diversas situações desconhecidas e imprevistas em sala de aula, e saber lidar com os problemas relacionados ao ambiente escolar como, por exemplo, número de alunos, exigências curriculares e administrativas. Muitas vezes, os professores não estão preparados para usar as metodologias investigativas em sala de aula, pois existe uma compreensão incorreta ou limitada sobre essa estratégia de ensino e aprendizagem, ou, ainda, por apresentarem dificuldades relacionadas à compreensão dos conceitos científicos a serem desenvolvidos durante a atividade (Friedrichsen; Munford & Orgill, 2006).

Para o professor Chassot (2003), a Alfabetização Científica deve ser desenvolvida para potencializar alternativas que privilegiem uma educação mais comprometida; é saber ler a linguagem que está escrita na natureza:

A ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural. Compreendermos essa linguagem (da ciência) como entendemos algo escrito numa língua que conhecemos (por exemplo, quando se entende um texto escrito em português) é podermos compreender a linguagem na qual está (sendo) escrita a natureza (p. 91).

Mas, embora existam divergências com relação ao termo Alfabetização Científica (AC), bem como sobre seu significado, tais aspectos não serão discutidos nesse trabalho. Concordamos aqui com Sasseron (2008), quando ela descreve as ideias do pedagogo e educador Paulo Freire para pautar seu entendimento sobre a alfabetização:

De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo, mas por uma forma de “escrevê-lo” ou “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente (p. 20, 2005).

Para Bybbe (1997) é preciso superar a utilização do termo AC como um slogan ou metáfora para o ensino de ciências. Uma compreensão adequada sobre o termo é necessária para que seus objetivos sejam alcançados. Assim, para o autor, não basta saber ler e definir um conceito científico; para estar/ser alfabetizado cientificamente é preciso além de ler, definir, usar os conceitos por meio da imersão dos estudantes em problemas e investigações científicas, de forma que eles proponham estratégias para resoluções e se oponham à simples memorização de conceitos.

Ainda, concordamos com Lorenzetti & Delizoicovi (2001) quando argumentam que, para a promoção da AC é preciso, em primeiro lugar, repensar o planejamento escolar, de forma que seus atores e os conteúdos curriculares se intercomuniquem. Assim, o papel do professor torna-se de extrema relevância para o alcance dessa nova perspectiva alfabetizadora. Os autores argumentam sobre a necessidade de um redirecionamento nos cursos de formação inicial, de modo que estes forneçam condições materiais, profissionais e intelectuais capazes de assegurar aos professores uma atuação educativa na perspectiva da alfabetização científica.

Mas, para que o ensino investigativo e problematizador se torne realidade nas salas de aula, de forma a contemplar habilidades relacionadas ao processo de alfabetização científica, a formação inicial e continuada de professores precisa estar direcionada a fim de englobar tais aspectos.

Formação de Professores Reflexivos

A proximidade do futuro professor com a realidade da atividade docente, de forma a problematizá-la e fundamentar ações e estratégias de intervenção pedagógica, permite-nos acreditar em uma melhor preparação dos professores em formação inicial em Química.

Mas, algumas dificuldades podem ser encontradas durante a formação dos futuros professores. Entre essas dificuldades está a dicotomia entre as disciplinas pedagógicas e as disciplinas específicas do curso. Maldaner (2006) aponta que alguns cursos de Química recebem duras críticas, muitas vezes, manifestadas pelos próprios alunos, ao encontrarem uma distância enorme entre as disciplinas de educação e as disciplinas de Química, apontando também a falta de relação entre aulas práticas e teóricas e, ao próprio despreparo de muitos docentes ao ministrarem suas aulas. Tais fatos podem colocar a formação do licenciando em risco. Muitas vezes, os próprios professores nos cursos de licenciatura acabam por desvalorizar a carreira docente em relação à pesquisa. Ainda, para Maldaner (2006), esse tipo de formação pode trazer sérias consequências, como a desmotivação de ingressantes para os cursos de licenciatura, podendo gerar uma divisão social dentro da mesma área de conhecimento, com a tendência de a licenciatura ocupar um patamar de importância mais baixo que os bacharéis na universidade e/ou na sociedade.

É relevante pensar sobre qual é a função do professor em tempos atuais. Desta forma, torna-se necessário que, durante o processo de estruturação da carreira docente, o professor apresente conhecimento e análise crítica sobre sua prática, aspectos básicos que precisam estar definidos naquelas profissões que tem como objetivo preparar cidadãos conscientes e críticos (Celestino, 2006).

Vilani, Franzoni & Valadares (2008) admitem que é indiscutível a dificuldade de formar professores que construam um pensamento crítico a partir da prática docente levando em conta o sistema educacional brasileiro. Isso se torna ainda mais difícil para o professor em formação inicial, quando ele tem por objetivo unir a autonomia com a originalidade nas propostas didáticas.

Assim, os professores têm dificuldade em analisar a sua prática de forma crítica, sendo resistentes em desenvolver metodologias de ensino inovadoras (Porlán, 2002). É preciso criar espaços e momentos para que os futuros professores possam refletir sobre a elaboração de atividades diferenciadas, bem como, sobre a sua futura prática docente (Alves; Lima & Marcondes, 2012). O significado da expressão prática reflexiva surge da necessidade de os professores avaliarem as suas metodologias de ensino, sendo permitido ao professor, revisar suas ações e acontecimentos de sala de aula, o que pode proporcionar a ele um crescimento profissional maior (Oliveira & Serrazina, 2002).

Ainda, não se pode dizer que qualquer pensamento sobre a prática é reflexivo, pois a reflexão envolve vários princípios que só cabem a ela. Alguns pesquisadores dizem ser fundamental a presença de um mediador (tutor) para auxiliar no desenvolvimento das atividades de reflexão, sendo importante também a coletividade. Segundo Lellis (2003), esse tipo de formação deve acontecer em grupo para que seja feita uma discussão entre os professores e o tutor. Para ele, quando o professor faz as suas reflexões individualmente, ele estará sujeito a se tornar uma pessoa desmotivada, que observa mais os seus pontos negativos do que os positivos. Quando várias pessoas analisam uma situação, obtêm-se vários pontos de vista sobre o fato analisado.

Professores em formação inicial precisam de oportunidades para questionar e pensar criticamente sobre as questões que influenciam o ambiente escolar. Assim, baseado no pressuposto que os licenciandos têm suas próprias ideias, crenças e valores, a reflexão orientada (RO) pode contribuir para a formação inicial docente, uma vez que se apoia no processo de reavaliação e reelaboração de ideias e, é caracterizado por permitir aos licenciandos descreverem e refletirem suas concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem de ciências e oferecer meios para ajudá-los a clarificar, confrontar e, às vezes, mudar suas teorias pessoais (Bryan & Recesso, 2006).

Através do processo de reflexão orientada, torna-se possível ao licenciando a elaboração e reelaboração de atividades, visando à construção do conhecimento através de práticas destinadas a solução de problemas, buscando alcançar uma aprendizagem mais significativa (Alves; Lima & Marcondes, 2012). Dessa forma, além de diferentes estratégias de ensino, é de suma importância que o professor tenha um apoio que ultrapasse o ponto de vista conceitual e pedagógico dos processos formativos, refletindo antes, durante e após suas ações em salas de aula, por meio de uma orientação sistemática supervisionada (Alves; Lima & Marcondes, 2012).

Assim, a construção da identidade docente durante os cursos de formação inicial precisa permitir aos licenciandos momentos reflexivos que possam contribuir para o embate de ideias e conflitos que surgem das experiências e da observação do cenário educacional atual. Quando incentivado a buscar estratégias de resolução de tais conflitos, evidenciados pela preocupação sobre os processos de ensino e aprendizagem, o licenciando passa por um processo autêntico de desenvolvimento pessoal e profissional (Bejarano & Carvalho, 2003).

Metodologia

O presente trabalho apresenta características de uma abordagem qualitativa, uma vez que, teve como objetivo avaliar o nível investigativo e as habilidades relacionadas à alfabetização científica propostos nos planos de ensino elaborados por licenciandas participantes de um grupo de reflexão orientada (RO), investigando a sua evolução mediante ao processo. A pesquisa qualitativa permite um envolvimento direto entre o pesquisador e a situação que está sendo investigada,

possibilitando assim, a obtenção de dados descritivos, destacando o conhecimento e a perspectiva dos participantes (Ludke & André, 1986).

Neste contexto, este trabalho se desenvolveu a partir de um processo de reflexão orientada (PRO) como uma atividade extracurricular, em um período de um ano e meio, em um curso de Licenciatura em Química de uma Universidade Mineira. O grupo de reflexão orientada (GRO) era constituído por cinco licenciandos, uma professora do ensino médio e uma professora do referido curso de graduação, doutoranda em Ensino de Ciências, a qual atua como mediadora do grupo e pesquisadora.

Todos os licenciandos já haviam cursado todas as disciplinas relacionadas às práticas pedagógicas e estágio supervisionado (inclusive as licenciandas A e B, investigadas nesta pesquisa). Destacamos ainda que, embora os licenciandos tenham participado voluntariamente das ações do PRO, visando sua formação inicial reflexiva, muitos estavam, também, interessados em desenvolver suas monografias utilizando das reflexões e ações promovidas pelo PRO.

Na perspectiva da reflexão orientada, o grupo se reunia para discutir e refletir sobre textos e artigos propostos pela mediadora, os quais apresentavam metodologias e estratégias de ensino relacionados à importância de um ensino investigativo e para a promoção da alfabetização científica. Esses encontros possibilitaram a cada licenciando elaborar, reelaborar, aplicar e analisar suas sequências de aulas propostas.

O processo de elaboração das sequências ocorreu por meio de encontros individuais, entre licenciando e orientadora do grupo, e de encontros em grupo entre mediadora, professora de ensino médio e os demais licenciandos. Todos esses encontros foram gravados em áudio e vídeo, e, posteriormente, transcritos, de forma a contribuir para a compreensão sobre o processo reflexivo realizado.

Neste trabalho, será apresentada a análise de duas sequências reelaboradas por duas licenciandas participantes do grupo, denominadas Licencianda A e Licencianda B. Assim, embora todos os licenciandos participantes do PRO tenham sido investigados pela pesquisadora, foi preciso selecionar alguns dados para este trabalho, de forma que, um maior detalhamento e profundidade na discussão dos resultados pudesse ser realizado, dado os limites de extensão do artigo.

As licenciandas A e B reelaboraram a sua proposta de sequência, por quatro vezes, sob a orientação da mediadora. O processo de elaboração teve duração de aproximadamente quatro meses. Assim, a cada replanejamento, um encontro individual entre mediadora e licenciandas era realizado a fim de discutir e refletir sobre aspectos a serem considerados nas aulas da sequência, para que esta pudesse contemplar características de um ensino investigativo e para a promoção da alfabetização científica.

Após a reelaboração das propostas, mediadora, licencianda autora da sequência e mais dois integrantes do grupo PRO analisaram as sequências propostas pela professora em formação inicial, primeiramente de modo individual e depois em grupo, a fim de confrontar e discutir as análises realizadas. Para a análise foi considerada a abordagem investigativa alcançada para cada proposta reelaborada, bem como o nível cognitivo das questões a serem propostas pelo professor e o nível de alfabetização científica que a sequência poderia desenvolver. Essas três perspectivas de análise foram contempladas, pois considera-se que um ensino com características investigativas pode contribuir de maneira significativa para o desenvolvimento de habilidades inerentes ao processo de alfabetização científica (Sasseron & Carvalho, 2008, Bybee, 1997). Além disso, os níveis cognitivos das questões propostas pelo professor também são considerados de suma importância, uma vez que, parecem estar relacionados ao nível cognitivo das respostas dos alunos, que se apresentam em maior grau cognitivo em aulas de caráter investigativo (Suart & Marcondes, 2009).

Assim, a análise pode contribuir para verificarmos se houve uma evolução nas propostas elaboradas pelas licenciandas e, a contribuição do PRO nesse processo.

Os níveis investigativos sugeridos por Silva (2011) foram adaptados e utilizados para a análise das propostas. O Quadro 1 apresenta os *elementos pedagógicos* considerados e as características que cada *nível investigativo* apresenta para cada um dos elementos, em ordem crescente de abordagem investigativa (N1 a N4).

Quadro 1. Níveis investigativos adaptados Silva (2011) para as propostas de sequências.

Elementos	N1	N2	N3	N4
	Não apresenta características investigativas	Tangencia características investigativas	Apresenta algumas características investigativas	Atividade Investigativa
Objetivo descrito na proposta	Tópicos a serem estudados ou conteúdos específicos.	Habilidades genéricas e tópicos a serem estudados.	Habilidades e competências específicas.	Habilidades e competências a serem desenvolvidas de forma clara e condizente com o assunto proposto.
Questão problema	Não apresenta.	Apresentação de perguntas sobre o conteúdo, que podem ser respondidas consultando o livro didático.	Apresentação de questões para serem investigadas e estão relacionadas ao tema.	Um problema bem delineado, cujas respostas poderão ser alcançadas por meio da realização de uma atividade.
Levantamento das concepções dos alunos (ou retomada das ideias)	Não apresenta.	A partir de questões que parecem abordar pouco o que os alunos já sabem.	A partir de questões contextualizadas em relação ao assunto e ao cotidiano dos alunos.	Pertinente ao assunto, contextualizado com a realidade dos alunos.
Questões durante as aulas	Não exploram conceitualmente os dados obtidos na atividade e nas aulas.	Exploram parcialmente os dados obtidos, sem solicitação de conclusões.	Exploram os dados obtidos, com solicitação de conclusões.	Exploram os dados obtidos, com solicitação de conclusões e aplicação a novas situações.
Sistematização das aulas	Não apresenta.	Sem encaminhamento de questões para análise e exploração das ideias.	A partir dos resultados das análises propostas e exploração de hipóteses.	A partir das análises dos resultados, do confronto das ideias iniciais e finais, da exploração de hipóteses ao problema proposto.
Papel do	Transmissor do	Transmite, por	Media as	Mediador do

professor	conhecimento, com textos na lousa e exercícios de fixação.	antecipação o que será visto nas aulas, porém, media as atividades e posteriormente permite a participação do aluno na sua sistematização.	atividades, mas ainda mantém características de um professor tradicional quando propõe pesquisa a partir de questões a serem respondidas por meio de um livro didático, por exemplo.	conhecimento colocando o aluno ativo ao buscar informações pelo conhecimento.
Papel do aluno	Observa, sem analisar dados e com pouca participação nas atividades.	Ativo em algumas etapas do processo.	Participa de quase todas as etapas, mas ainda não lhe é dada autonomia para que ele proponha questões, elabore hipóteses etc.	Ativo e busca informações para resolver novos problemas.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os níveis investigativos dos elementos pedagógicos presentes na atividade experimental também foram analisados, adaptando as categorias de Silva (2011), e encontram-se descritos no Quadro 2.

Quadro 2. Níveis investigativos adaptados de Silva (2011) para atividades experimentais.

Elementos	N1	N2	N3	N4
	Não apresenta características investigativas	Tangencia características investigativas	Apresenta algumas características investigativas	Atividade Investigativa
Objetivo do experimento	Tópicos a serem estudados ou conteúdos específicos.	Habilidades genéricas e tópicos a serem estudados.	Habilidades e competências específicas.	Habilidades e competências a serem desenvolvidas de forma clara e condizente com o assunto proposto.
Pré-laboratório	Direcionado à apresentação de conceitos e a aspectos operacionais.	Discussão das questões apresentadas na problematização.	Baseado em pesquisa dos alunos sobre os conceitos a serem explorados no laboratório.	Levantamento de hipóteses, proposição de procedimentos pelos alunos, com base em pesquisas.

Problematização	Não apresenta.	Apresentação de perguntas sobre o conteúdo, que podem ser respondidas consultando o livro didático, por exemplo.	Apresenta questões para serem investigadas e estão relacionadas ao tema.	Um problema bem delineado, cujas respostas poderão ser alcançadas por meio da realização de uma atividade.
Elaboração de hipóteses	Não há.	Elaborada pelo aluno para uma situação específica que não é explorada.	Elaborada pelo aluno para uma situação específica que será explorada.	Elaborada pelo aluno a partir da problematização.
Questão pós-laboratório	Não discute a atividade e pouco contextualiza com os conceitos apresentados no objetivo.	Discute as etapas, pede elaboração de tabelas ou figuras, propõe alguns exercícios.	Discussão das etapas, elaboração de tabelas ou figuras, comparação das concepções iniciais com os dados obtidos e elaboração de hipóteses.	Aluno expõe suas ideias, confronta com os colegas, compara, estabelece relações, observa os processos de controle de variáveis.
Papel do experimento	Verificação ou ilustração de conceitos.	Com características de verificação, porém, com uma exploração conceitual inicial.	Características de atividade experimental investigativa ainda não bem explorada pelo professor, seja pelo excesso de conceitos, ou por não delimitar as questões a serem exploradas.	Explora a atividade experimental de forma investigativa.
Atividade prática	Atividade por demonstração, onde o aluno observa o que o professor apresenta, sem ocorrer interações.	Por demonstração pelo professor ou por realização dos alunos, a partir de um procedimento dado.	Realizado pelo professor ou pelos alunos, a partir de um procedimento inicial, completado pelo aluno.	Realizado pelos alunos, a partir de um roteiro previamente acordado, onde estes analisam os dados obtidos.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Já as perguntas propostas pelas licenciandas foram analisadas segundo as categorias apresentadas por Suart e Marcondes (2009). Segundo as autoras, perguntas de nível P1 requerem que o estudante somente recorde uma informação partindo dos dados obtidos; perguntas de nível P2 requerem que o estudante desenvolva atividades como sequenciar, comparar, contrastar, aplicar leis e conceitos para a resolução do problema; já as de nível P3 exigem que o estudante utilize os dados obtidos para propor hipóteses, fazer inferências, avaliar condições e generalizar.

O nível de alfabetização científica (AC) de cada proposta idealizada foi classificado segundo critérios propostos por Bybee (1997). O autor propõe uma escala para classificação da alfabetização científica alcançada durante aulas de ciências, e sugere os seguintes níveis:

- Sem Alfabetização Científica: os estudantes não conseguem relacionar ou responder questões científicas. Eles não apresentam vocabulário, conceitos, contextos ou capacidades cognitivas para identificar ou resolver as questões.
- Alfabetização Científica Nominal: Os estudantes reconhecem um conceito relacionado às ciências, mas seu nível de entendimento indica, claramente, concepções alternativas ou equívocos.
- Alfabetização Científica Funcional: os estudantes descrevem um conceito corretamente, mas têm uma compreensão limitada sobre ele. Pode ser apenas um conceito memorizado.
- Alfabetização Científica Conceitual: os estudantes desenvolvem algum entendimento/compreensão sobre os principais conceitos das ciências e os relacionam a seus esquemas gerais de compreensão sobre a ciência. Habilidades procedimentais e de entendimento sobre processos de investigação científica e tecnológica também são manifestadas.
- Alfabetização Científica Multidimensional: os alunos incorporam compreensão sobre as ciências além de conceitos específicos e procedimentos de investigação científica. Incluem dimensões históricas, sociais e tecnológicas. O estudante desenvolve uma compreensão e valorização sobre as ciências relacionando-a com suas vidas diárias. Fazem conexão entre as diversas áreas das ciências e as questões que desafiam a sociedade.

Análises dos dados e Resultados

Licencianda A

A sequência de aulas elaborada pela Licencianda A teve como objetivo principal a construção dos conhecimentos científicos introdutórios de misturas e soluções, abordando primeiramente, os conceitos de substância pura através da temática “Água, substância pura?”. A partir desta sequência, os alunos poderiam identificar os tipos de misturas no seu dia a dia, como homogêneas, heterogêneas e as substâncias puras, compreender o que é soluto e solvente e, a partir dos experimentos de cunho investigativo.

As ideias gerais da licencianda, para as quatro propostas, apresentavam a seguinte estrutura:

- Aula 1: Questionário prévio
- Aula 2: Identificação de substâncias puras e misturas
- Aula 3: Experimento de evaporação de uma solução salina
- Aula 4: Experimento da garrafa de água mineral gasosa
- Aula 5: Questionário pós

A partir dos níveis investigativos apresentados na metodologia de pesquisa (Quadros 1 e 2), as propostas da Licencianda A foram analisadas e, os resultados são apresentados no Quadro 3.

Pode-se observar através do elemento *Objetivo Descrito na Proposta*, que todas as quatro propostas foram classificadas na categoria de nível investigativo N2, a qual descreve que este *Tangencia Características Investigativas*, ou seja, os objetivos apresentaram tópicos a serem estudados, uma vez que a licencianda descreve os assuntos que serão abordados durante a sequência de aulas relacionando-os a habilidades genéricas como, por exemplo, a construção de conhecimento científico e habilidades implícitas ao experimento.

Quadro 3. Níveis Investigativos das propostas da Licencianda A.

	Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3	Proposta 4
Elementos	NI	NI	NI	NI
Objetivo descrito na proposta	N2	N2	N2	N2
Questão problema	N2	N2	N3	N3
Levantamento de concepções	N2	N3	N3	N3
Questões durante a aula	--	N3	N3	N3
Sistematização da aula	N1	N2	N3	N3
Papel do professor	N1	N3	N3	N3
Papel dos alunos	N2	N3	N3	N3

Fonte: Elaborado pelos autores

O *Objetivo* apresentado no plano 4 exemplifica o exposto acima: *Esta atividade tem como objetivo principal a construção dos conhecimentos científicos introdutórios de misturas e soluções, abordando primeiramente os conceitos de substância pura. A partir desta os alunos poderão **identificar** os tipos de misturas no seu dia-a-dia, como homogêneas, heterogêneas e as substâncias puras. **Compreender** o que é soluto e solvente. E a partir dos experimentos de cunho investigativo, **identificar** os tipos de misturas e as substâncias puras presentes no seu dia- a dia.* As expressões destacadas em negrito¹ evidenciam as habilidades que podem ser desenvolvidas por meio do plano proposto. De acordo com Sasseron e Carvalho (2008), quanto mais o aluno participar das etapas de investigação durante as aulas, mais ele conseguirá elaborar hipóteses, testá-las e discuti-las, e assim, desenvolver com mais facilidade as suas habilidades cognitivas e o raciocínio lógico.

Ao analisar a presença ou ausência da *Questão Problema*, essa pode ser evidenciada em todas as propostas. Porém, observou-se que nas propostas 1 e 2, os níveis investigativos permaneceram na categoria N2, onde a questão apresenta características conteudista, podendo ser solucionada apenas consultando-se livros didáticos, como podemos ver neste exemplo da proposta 1: *Ao preparar um suco, chá ou café você precisa medir e colocar as quantidades certas de água, açúcar e do condimento em pó que você irá preparar, para que ela fique bem gostosa. Se você colocar quantidades inadequadas desses ingredientes sua bebida não ficara mais apetitosa. Suponhamos que ao preparar um chá, Antônio resolve colocar uma quantidade maior de água, ao invés do valor estipulado na embalagem, o que acontecerá com o chá? Antônio poderá corrigir o seu erro? Quais os procedimentos que ele pode tomar para que a bebida fique gostosa de novo?*

Pode-se perceber, no exemplo citado, que a Licencianda A apresentou uma questão problema com várias questões dentro de uma mesma, demonstrando claramente insegurança e falta de preparo em sua elaboração. Esse fato pode ser verificado em um trecho retirado de seu diário de campo, onde ela diz: *Tive dificuldade em propor uma Questão Problema, pois nunca fiz isso sozinha”. /.../ Pensar em uma Questão Problema é muito difícil. Penso que o professor ficará umas 2 horas só pensando na Questão Problema as primeiras vezes, como é meu caso.*

Os encontros individuais e em grupo do processo de reflexão orientada permitiram que a licencianda propusesse uma questão problema mais elaborada e com características mais investigativas nas demais propostas. Assim, a questão foi classificada em N3 nas propostas 3 e 4, permanecendo da seguinte forma: *André comprou uma garrafa de água mineral aonde continha a inscrição Água Pura. Essa afirmação está correta? Por quê?* A questão apresenta aspectos a serem investigados de forma relacionada ao tema, sendo possível a sua classificação como N3, ou seja, *Apresenta Algumas Características Investigativas.*

¹ Grifo nosso

Para o elemento *Levantamento de Concepções* percebeu-se uma evolução nos níveis investigativos, classificado inicialmente em N2 na primeira proposta, para N3 nas demais. Em todas as propostas, a licencianda utilizou questionário prévio para levantamento das ideias iniciais dos alunos. No entanto, na primeira, as questões não foram elaboradas de forma contextualizada com o cotidiano do aluno, sendo conceituais e abordando pouco o que os alunos já poderiam saber. Nas propostas 2, 3 e 4 a Licencianda A já elabora questões mais próximas à realidade dos alunos, como por exemplo, nessa questão do questionário prévio da proposta 4: *É perceptível a presença de várias misturas no nosso dia a dia. Cite 5 exemplos do que você consideraria uma mistura?*

Para as *Questões Durante a Aula*, verificou-se a ausência destas na proposta 1. Já nas demais, ou seja, após os encontros reflexivos, essas questões puderam ser classificadas no nível N3, onde se exploram os dados com solicitações de conclusões. A partir desta situação, nota-se que a licencianda elabora questões para mediar suas aulas, porém, essas questões estão restritas somente aos conceitos, permitindo pouco desenvolvimento de habilidades cognitivas pelos alunos, podendo ser classificadas, em sua maioria, no nível P1. Como por exemplo, nesta questão da proposta 4: *Um sistema homogêneo é característica de uma solução ou substância pura?* Apesar desta pergunta proporcionar uma pequena discussão aluno-professor, talvez ela não seja capaz de permitir a elaboração de hipóteses. É objetiva, sendo possível somente uma resposta. Para Suart e Marcondes (2009), o tipo de questão proposta pelo professor pode influenciar nas respostas e nas habilidades cognitivas desenvolvidas pelos alunos. Assim, quando o professor propõe uma questão de baixa exigência cognitiva, as repostas dos estudantes se manifestam, também, de baixa ordem cognitiva. Além disso, para se manter um nível investigativo na sala de aula, habilidades de alta ordem cognitiva devem ser requisitadas, como analisar dados, fazer relações causais e propor soluções, evidenciando assim, a importância das questões propostas e, a atenção que o professor deve considerar ao elaborá-las.

Percebe-se, ainda, que a proposta 1 não apresenta *Sistematização da Aula*, sendo classificada no nível N1. Já na proposta 2, as aulas se encontram de forma mais organizada, sendo classificada como N2, *Tangencia Características Investigativas*. No entanto, as aulas dessa proposta não permitem questões para análise e exploração de hipóteses. Observa-se também, que as aulas não possuem uma ligação umas com as outras e nem conclusões, ou seja, por mais que esteja melhor organizada, a licencianda ainda encontra dificuldades em fazer relações entre uma aula e outra, contextualizando-as, e assim, sistematizar seus objetivos. Já as propostas 3 e 4 apresentaram um caráter mais investigativo, evoluindo para a categoria N3, onde é permitida exploração da questão problema e levantamento de hipóteses pelos alunos.

Em *Papel do Professor*, a primeira proposta foi classificada como N1, na qual o professor apresenta características tradicionais, ficando preso aos conteúdos e propondo exercícios de fixação. A licencianda descreve sua proposta enfatizando muitos conteúdos. Com o decorrer dos encontros, a discente estruturou novas formas de mediar as aulas, relacionou-as umas com as outras, além de propor atividades experimentais com caráter investigativo nos planos seguintes (conforme análise dos níveis investigativos da Atividade Experimental, apresentada a seguir). As três últimas propostas foram classificadas como N3, onde o professor media as aulas, porém, ainda apresenta características de um professor tradicional.

Para o elemento *Papel do Aluno*, ocorreu uma dificuldade em sua análise, já que uma das categorias, N3, apresenta uma restrição quanto à participação do aluno, quando descreve: *participa de quase todas as etapas, mas ainda não lhe é dada autonomia para que ele proponha questões, elabore hipóteses etc.* As propostas dois, três e quatro da Licencianda A permitem a participação dos estudantes nas ações citadas nas categorias, o que apontaria a sua classificação no nível N4. No entanto, quando o nível N4 descreve, *ativo e busca informações para resolver novos problemas*, impossibilita classificar as propostas da licencianda nesta categoria, já que não apresentam novos problemas para os estudantes resolverem. Assim, as propostas acabaram foram classificadas em N3,

com a ressalva de que os alunos têm a oportunidade de participar de ações relacionadas à investigação científica. A proposta 1 foi classificada como N2, onde o aluno seria ativo em algumas etapas do processo. A proposta inicial da licencianda permitia ao aluno ser apenas um espectador nas aulas, sua participação só seria ativa na discussão da atividade experimental desenvolvida pela discente.

A análise do experimento apresentada nas propostas da Licencianda A é exposta no Quadro 4 abaixo.

Verificamos que as quatro propostas não apresentavam um *Objetivo* explícito para os experimentos. Como já existia um objetivo geral para toda a sequência de aulas, a licencianda teve dificuldade em descrever um objetivo específico para os experimentos. No entanto, pode-se perceber que os experimentos traziam um *Objetivo* implícito, relacionado à proposta da licencianda como um todo. Assim, considerou-se para esse elemento um *Objetivo* implícito, tendo as duas primeiras propostas classificadas em N1, não apresentando características investigativas, já que as atividades propostas estão relacionadas apenas aos conteúdos específicos da sequência de aulas. Os experimentos propostos nas duas últimas propostas foram classificados como N2, surgindo algumas características investigativas, permitindo a elaboração de hipóteses, análises e comparação de dados e conclusão, porém, estas ainda são restritas e relacionadas aos conteúdos estudados.

Quadro 4. Níveis Investigativos do experimento proposto pela Licencianda A.

	Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3	Proposta 4
Elementos	N1	N1	N1	N1
Objetivo do experimento	N1	N1	N2	N2
Pré-laboratório	N2	N2	N2	N2
Problematização	N1	N3	N3	N3
Elaboração de hipóteses	N1	N3	N3	N3
Questões pós-laboratório	N3	N3	N3	N3
Papel do experimento	N2	N3	N4	N4
Atividade prática	N2	N2	N2	N2

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação à *Problematização*, a atividade experimental apresentada na proposta 1 foi classificada como N1, ou seja, não apresenta problematização, há somente uma relação muito grande com o conteúdo científico. As atividades experimentais desenvolvidas com o objetivo de proporcionar momentos de discussão, questionamento, diálogo, precisam estar acompanhadas de situações problematizadoras para ser considerada uma atividade de investigação, não limitando a ação do aluno à manipulação ou observação (Carvalho et al., 1999).

Nas propostas seguintes, os experimentos foram apresentados de forma mais clara, condizente com o tema proposto, fazendo relação com a questão problema do plano, permitindo que os alunos analisassem e comparassem os dados, elaborassem hipóteses e propusessem conclusões, sendo classificadas na categoria N3, evidenciando característica de uma abordagem investigativa. Para Suart (2014), as atividades experimentais investigativas devem partir de uma situação problema, de interesse do aluno, mas com o cuidado para que não seja de difícil resolução, de modo que o aluno desista de investigá-lo.

Com relação a *Elaboração de hipóteses*, a primeira proposta do plano foi classificada como N1, por não permitir que tal elemento fosse desenvolvido, já as três últimas propostas apresentam características de uma atividade experimental investigativa, sendo classificadas como N3.

A categoria *Pré-laboratório* foi classificada como N2 em todas as propostas da Licencianda A, uma vez que essas questões estão relacionadas à problematização inicial. Pelo fato de os experimentos fazerem parte de uma atividade mais ampla, relacionados ao tema e às outras aulas propostas pela licencianda, foi considerado como questões *Pré-laboratório* todas as questões que surgiam em aulas antes da atividade experimental, como por exemplo, as questões do questionário prévio, que estava sendo proposto uma aula antes do experimento.

As questões *Pós-laboratório*, assim como as questões *Pré-laboratório*, foram consideradas como um todo, não necessariamente propostas na aula do experimento. O questionário pós, por exemplo, pode ser considerado como uma atividade *Pós-laboratório*, já que está relacionado ao experimento e permite a sistematização de todas as ideias trabalhadas em todas as aulas. Assim, todas as propostas foram classificadas como N3, pois os alunos podem fazer uma comparação das ideias iniciais e finais, a partir das discussões e avaliações dos dados obtidos durante as aulas.

Na categoria *Papel do experimento*, a primeira proposta foi classificada como N2, onde havia uma exploração conceitual inicial, porém, o experimento apresentava características de verificação de conceitos. A segunda proposta foi classificada como N3, apresentando uma inclinação para uma atividade experimental investigativa, porém esta não era bem explorada, pois ainda havia uma abordagem conceitual muito grande. Já as propostas 3 e 4 foram classificadas como N4, pois exploram a atividade de forma investigativa, permitindo a análise dos dados, elaboração de hipóteses, conclusões a partir da comparação das ideias finais e iniciais.

O elemento *Atividade prática* foi classificado como N2 em todas as propostas, já que a atividade seria elaborada e executada pela licencianda. Mas, é interessante ressaltar, que, mesmo que o experimento proposto fosse executado por demonstração, este apresenta características investigativas, conforme foi discutido nas categorias *Papel do experimento*, *elaboração de hipóteses e problematização*.

As perguntas propostas nos planos, pela licencianda A, foram classificadas e analisadas de acordo com categorias propostas por Suart e Marcondes (2009), sendo apresentadas no Quadro 5:

Quadro 5: Classificação das perguntas presentes nas propostas da licencianda A.

Questões	Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3	Proposta 4
P1	6	5	10	9
P2	2	5	7	8
P3	0	3	2	2

Fonte: Elaborado pelos autores.

Através do Quadro 5 é possível observar que, na primeira proposta, as questões apresentam baixa exigência cognitiva, ou seja, questões classificadas nos níveis P1 e P2, demonstrando que a licencianda propôs questões que exigem dos alunos memorização de conceitos, aplicação de fórmulas (P1) e desenvolvimento de habilidades cognitivas, como por exemplo, sequenciar, comparar, contrastar, aplicar leis e conceitos para a resolução do problema (P2). Essas características ficam evidentes em uma questão extraída do questionário prévio: *O que são misturas?* classificada como P1, onde os alunos, para a resolução do problema, precisariam apenas lembrar um conceito. O nível de alfabetização científica foi classificado, segundo Bybbe (1997), em alfabetização científica nominal, o que pode estar relacionado ao fato de, nesse plano, as questões apresentarem baixa ordem cognitiva, na qual os alunos reconhecem o conceito científico, mas ainda tem concepções equivocadas sobre os mesmos, podendo estes, então, responderem as questões somente com suas concepções alternativas.

Ao comparar a segunda proposta em relação à primeira, verificamos um progresso quanto ao nível de alfabetização científica. Esta evolui de alfabetização científica nominal, proposta 1, para

alfabetização científica funcional, proposta 2, onde, nesta última, os alunos podem descrever corretamente um conceito, porém, podem apresentar compreensão limitada sobre o mesmo. Isso pode estar relacionado ao fato dessa proposta apresentar perguntas de baixa exigência cognitiva, mas apresentar, também, questões de alta ordem cognitiva, P2 e P3. Um por exemplo pode ser verificado por uma questão sugerida para ser realizada durante o experimento em sala de aula. A atividade consistia no preparo de algumas soluções, com quantidades variadas de soluto e de solvente, a fim de permitir aos alunos analisarem as diferentes soluções formadas: *Observe e anote como as misturas ficaram. Proponha hipóteses em relação ao aspecto de cada mistura?* classificada como P3, por exigir elaboração de hipóteses pelos alunos.

Por fim, as terceira e quarta propostas foram classificadas de acordo com a alfabetização científica nos níveis funcional e conceitual, concomitantemente, ou seja, em alguns momentos, os alunos podem conseguir relacionar e compreender os conceitos científicos, além de desenvolver habilidades de investigação científica e tecnológica, relacionadas à alfabetização científica conceitual, como exposta na seguinte questão proposta durante a atividade experimental, que consiste na identificação de substâncias puras e misturas, classificada no nível cognitivo P3: *Justifique cada um dos sistemas que você considerou substâncias puras com base nos seus critérios de identificação.* Porém, em outros momentos, estas habilidades ficam limitadas a um conceito memorizado, permitindo que a proposta seja classificada no nível de alfabetização científica funcional, evidenciado por perguntas classificadas em níveis de baixa exigência cognitiva como: *Ao observar esse sistema quais características podem ser observadas?*

O fato de as duas propostas apresentarem características de dois níveis de AC, ou seja, funcional e conceitual, pode estar relacionado à maior presença de questões de baixa ordem cognitiva, P1 e P2, durante as quatro aulas, em relação às de alta ordem cognitiva P3, apresentadas, em sua maioria, durante o desenvolvimento da atividade experimental. Assim, parece que a atividade experimental pode propiciar momentos nos quais os alunos desenvolvam e manifestem habilidades como elaboração de hipóteses, análise de dados e conclusões. De acordo com Zômpero e Laburú (2011), é importante realizar atividades de cunho investigativo, como as citadas acima, para que os alunos tenham contato com novas informações e, assim, possam se posicionar e tomar decisões sobre a sociedade em que vivem.

Licencianda B

Considerando a importância do conteúdo de soluções, a Licencianda B elaborou uma sequência de aulas com o objetivo de desenvolver os principais conteúdos relacionados à temática “Água de consumo”, a fim de promover a construção do conhecimento, desenvolver habilidades cognitivas e argumentativas, bem como, promover a alfabetização científica dos alunos do ensino médio.

As ideias gerais da licencianda, para as quatro propostas, apresentavam a seguinte estrutura:

- Aula 1: Levantamento de concepções prévias seguido da elaboração de um desenho.
- Aula 2: Atividade experimental.
- Aulas 3 e 4: Desenvolver conhecimentos sobre concentração e elaboração de um novo desenho.
- Aulas 4 e 5: Debate sobre o desenho e posteriormente, aula de exercícios.

As quatro propostas elaboradas pela licencianda foram analisadas e classificadas quanto ao nível investigativo proposto. O Quadro 6 apresenta um resumo dessa classificação.

Quadro 6. Níveis Investigativos das propostas da Licencianda B.

	Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3	Proposta 4
Elementos	NI	NI	NI	NI
Objetivo descrito na proposta	N1	N3	N3	N3
Questão problema	N3	N3	N4	N4
Levantamento das ideias	---	---	---	---
Questões durante a aula	N2	N2	N3	N3
Sistematização da aula	N1	N1	N4	N4
Papel do professor	N3	N3	N4	N4
Papel dos alunos	N2	N2	N3	N3

Fonte: Elaborado pelos autores

Através do Quadro 6 é possível observar que o *objetivo* da primeira proposta é classificado em N1 e, nas outras três propostas são classificados como N3. Isso pode ser justificado pelo fato de a primeira versão da sequência não apresentar objetivo específico e, após reuniões durante o processo de reflexão orientada, a licencianda o modifica, especificando habilidades e competências a serem desenvolvidas, como por exemplo, promover a argumentação dos alunos durante o estudo de soluções.

A *questão problema* aparece em todas as versões propostas pela licencianda, porém não permanece a mesma em todas elas. A questão proposta durante as duas primeiras versões é: *Maria preparou um suco de morango, adicionou o conteúdo em pó de preparo do suco, água e açúcar. Ao experimentar o suco notou que este estava forte, o que Maria deve fazer para que o suco fique bom para o consumo?* Essa questão foi classificada como N3 por ser uma questão que, além de ser investigada pelo aluno, está relacionada ao tema proposto pela sequência, não podendo ser respondida apenas com o auxílio de um livro didático. A resolução da questão citada acima extrapola conceitos abordados por um livro didático e requer que o aluno desenvolva habilidades, tais como: comparar e contrastar. Assim, de acordo com o nível cognitivo exigido, esta pode ser classificada em P2. Já nas propostas 3 e 4 a questão: *Sobre a água que bebemos, se adicionarmos a ela certa quantidade de sólido, como prever qual o máximo desse sólido irá se dissolver completamente na água?* foi classificada como N4, pois esta poderia ser respondida após um experimento que seria realizado durante a sequência de aulas, ou seja, após a investigação do problema proposto, exigindo dos alunos habilidades relacionadas ao nível cognitivo P3.

Ao analisar o Quadro 6 verifica-se que não foi possível classificar o elemento *levantamento de ideias*, pois a licencianda apenas cita que tal ação seria desenvolvida por meio de um desenho, mas não descreve a maneira como este processo seria conduzido ou, ainda, o que seria solicitado no instrumento. Isso faz com que este elemento não tenha uma classificação específica para todas as propostas, já que não justifica a sua classificação no nível N1, uma vez que a licencianda não deixa de apresentar que uma ação de levantamento de ideias prévias seria realizada. No entanto, pelo fato de não explicitar como a desenvolveria, acaba por impedir uma compreensão maior sobre a finalidade do instrumento. Assim, esse é um aspecto que deve ser considerado e refletido novamente com a licencianda, e com o grupo PRO, uma vez que o levantamento das ideias prévias dos alunos é de extrema importância, pois representam as visões que os estudantes trazem sobre determinados conceitos, vivenciados no seu cotidiano, os quais contribuirão para a realização de conexões entre essas ideias já existentes e os novos conceitos (Possar & Marcondes, 2007).

Além de uma questão problema, a Licencianda B também apresenta em suas propostas *questões durante as aulas*, as quais puderam ser classificadas no nível N2 nas propostas 1 e 2, e, como N3, nas duas últimas propostas. Isso ocorre, pois nas primeiras propostas, as questões pouco exploram dados obtidos e não necessitam de conclusões pelos alunos, apresentando, assim, baixa exigência cognitiva (P1). Já nas duas últimas, as questões evoluem em sua exigência cognitiva (P2 e

P3) e, além de explorar os dados obtidos, exigem conclusões dos alunos. Isso pode ser evidenciado na seguinte questão: *Pode-se relacionar a constância da cor com a quantidade dissolvida? Por quê?*, classificada como P2, sugerida para discussão durante a realização do experimento, nas terceira e quarta propostas.

A *sistematização da aula* é classificada como N1 nas duas primeiras propostas e N4 nas duas últimas, pelo fato de, nessas duas últimas, a licencianda propor uma reelaboração dos desenhos pelos alunos e discussão em sala de aula sobre estes e, ainda, durante as aulas, permitir a retomada dos conceitos estudados, relacionando-os.

O *papel do professor* é inicialmente classificado como N3, pois ele atua como mediador, mas também apresenta características tradicionais. Após o processo de reelaboração das propostas, o *papel do professor* passar a ser classificado como N4, pois além de mediar, ele estimula os alunos na busca do conhecimento. Por fim, o *papel dos alunos* parte de N2, propostas 1 e 2, para N3, propostas 3 e 4, já que os estudantes poderiam participar de forma mais ativa em todas as aulas, a partir das propostas 3 e 4, mas, ainda sem autonomia para propor questões ou elaborar hipóteses.

Conforme citado anteriormente, a atividade experimental elaborada para ser desenvolvida na aula 2 e, modificada durante os encontros do PRO, foi analisada conforme mostra o Quadro 7:

Quadro 7. Níveis Investigativos dos experimentos propostos pela Licencianda B.

	Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3	Proposta 4
Elementos	NI	NI	NI	NI
Objetivo do experimento	N1	N1	N3	N3
Pré-laboratório	N2	N2	N2	N2
Problematização	N2	N3	N3	N3
Elaboração de hipóteses	N1	N1	N2	N3
Questões pós-laboratório	---	---	N3	N3
Papel do experimento	N2	N2	N3	N3
Atividade prática	N2	N2	N2	N2

Fonte: Elaborado pelos autores.

De acordo com o Quadro 7 é possível verificar que o *objetivo do experimento* evolui em sua classificação à medida que ele é reelaborado. Esse objetivo foi analisado levando em conta toda a descrição das aulas propostas pela licencianda, ou seja, a relação destas com o experimento em específico, sendo então, dessa forma, considerado um objetivo implícito. Assim, nas primeiras propostas, a licencianda apresenta tópicos a serem estudados ou conteúdos específicos, e a partir da reelaboração é possível verificar a especificação das habilidades e competências que ela procura desenvolver ao longo das aulas, como por exemplo, a argumentação.

As *questões pré-laboratório* não sofrem alteração quanto à classificação, permanecendo no nível N2 em todas as versões. Apesar de na quarta proposta a licencianda apresentar, no início da aula, algumas questões para contextualização, como por exemplo: *Se você adicionar 2 colheres de achocolatado irá dissolver em um copo de leite, certo? E se você pensar, eu quero um leite com mais chocolate, e resolve colocar mais 2 colheres de achocolatado, o que aconteceu com o seu leite?*, ela não propõe retomar a questão e discuti-la durante a aula, o que torna o papel da contextualização algo desconexo, utilizado apenas para exemplificação de um fato (Lutfi, 1992).

O elemento pedagógico *problematização* evolui a partir da segunda proposta, sendo classificado no nível N3. Considerou-se para a análise desse elemento a problemática da sequência como um todo, e não apenas a problemática específica para o experimento, já que a questão problema foi proposta para ser desenvolvida já na primeira aula, e contemplava todas as aulas da sequência.

Percebe-se, assim, a importância dada pela licencianda à questão problema inicial e à problematização nas aulas. Um ensino investigativo e questionador, no qual os estudantes participam de resolução de problemas e da construção de conclusões, parece contribuir para o aprendizado de conceitos científicos, bem como para o desenvolvimento cognitivo, argumentativo e para a alfabetização científica (Bybee, 1997; Cachapuz et al., 2005).

A respeito da *elaboração de hipóteses*, nas primeiras duas propostas esse elemento é classificado em N1, por não estar evidente a presença destes ao longo de sua descrição. Na terceira e quarta propostas são classificados, respectivamente, como N2 e N3, pois em N2 a hipótese deve ser elaborada pelo aluno, mas não é explorada pelo professor, e em N3 a situação, diferentemente de N2, é extrapolada pelo professor.

Durante a análise de *questões pós-laboratório* é possível observar que nas primeiras propostas elas são citadas, mas não são especificadas. Já nas versões seguintes, a licencianda define quais serão as questões e, entre elas estão: *Expresse a concentração de sulfato de estrôncio e de sulfato de cálcio em g/L. e Calcule a concentração, em g/L, de uma solução de nitrato de potássio sabendo que ela encerra 60 g do sal em 300cm³ de solução?* No entanto, muitas das questões apresentam baixa exigência cognitiva, pois requerem dos alunos recordar uma informação, partindo de dados obtidos. Assim, por meio da aplicação de fórmulas os estudantes poderiam resolver questões como as explicitadas acima (P1).

Já o *papel do experimento* permanece inicialmente como N2, pois apresenta características de comprovação de conceitos relacionados a soluções e uma exploração dos mesmos. Nos últimos planos, o *papel do experimento* passa a ser classificado como N3, apresentando, assim, características investigativas, como por exemplo, quando a licencianda sugere questões que devem ser respondidas pelos alunos durante o experimento.

Por fim, a *atividade prática* foi considerada em todas as versões como N2, por ser uma proposta de atividade demonstrativa, na qual o procedimento seria elaborado pela licencianda e acompanhado pelos alunos. No entanto, conforme mostra a análise do elemento papel do experimento, embora o experimento seja realizado de forma demonstrativa, apresenta características de uma abordagem investigativa (Carvalho et al., 1999).

As questões presentes nos planos foram classificadas de acordo com categorias apresentadas por Suart e Marcondes (2009), classificação essa evidenciada no Quadro 8.

Quadro 8. Classificação das perguntas presentes nas diferentes versões das propostas da Licencianda B.

Questões	Proposta 1	Proposta 2	Proposta 3	Proposta 4
P1	5	10	11	11
P2	1	1	5	6
P3	0	0	3	3

Fonte: Elaborado pelos autores.

Ao analisar o Quadro 8 verifica-se que nas propostas 1 e 2 prevalecem as questões de nível P1. Isso pode estar relacionado ao fato de as questões mencionadas nas propostas acima serem classificadas como N2, pois exigiam simplesmente memorizar e relembrar conceitos já abordados, sem solicitações de conclusões.

Já nas terceira e quarta propostas é possível observar a presença de questões P2 e P3. Estas podem estar relacionadas à evolução dos planos, conseqüentemente dos níveis investigativos, considerando que as questões propostas exploram os dados obtidos, solicitando elaborações de hipóteses e conclusões.

Quanto ao nível de alfabetização científica (AC), classificado segundo Bybee (1997), verifica-se nas propostas 1 e 2 a presença do níveis de AC nominal, o qual requer que o estudante somente reconheça um conceito, sem necessariamente compreendê-lo, como por exemplo na questão a seguir: “*Existem soluções em nosso cotidiano?*”, que permite ao aluno responder relacionando às suas concepções alternativas, e AC funcional, quando propõe, por exemplo, a seguinte questão: “*Como preparar uma solução?*”, onde o aluno é capaz de responder utilizando a forma conceitual correta, pois esta pode ter sido memorizada, porém pode haver uma limitação na compreensão deste conceito.

As propostas 3 e 4 enquadram-se na AC funcional, uma vez que, não apresenta atividades capazes de desenvolver entendimento sobre processos de investigação científica e tecnológica, exigências da AC conceitual.

Considerações Finais

Ao analisar as propostas de sequências reelaboradas pelas licenciandas A e B, percebemos que houve progressão na maioria dos tópicos avaliados, o que pode ser justificado pelas reflexões proporcionadas a elas por meio dos encontros individuais e, em grupo, realizados durante o PRO.

Observa-se nas propostas, por exemplo, um crescimento das exigências cognitivas das questões, o que nos faz inferir que, à medida que a exigência cognitiva aumenta, as questões passam a solicitar elaboração de hipóteses e desenvolvimento de outras habilidades e, conseqüentemente, pode haver uma participação mais efetiva dos alunos durante as aulas, podendo implicar no crescimento dos níveis investigativos e, também da alfabetização científica, conforme evidenciado nas análises realizadas.

Os resultados mostram que as licenciandas preocuparam-se em melhorar suas propostas e os encontros permitiram que elas buscassem formas mais efetivas de ampliá-las. As conversas e estudos sobre atividades investigativas foram fundamentais nesse processo, pois, à medida que as reflexões consolidavam suas ideias, as licenciandas puderam repensar suas propostas, que gradativamente foram apresentando características de atividades investigativas.

Embora as licenciandas tenham demonstrado, em alguns momentos, uma preocupação maior com os conceitos científicos a serem abordados na sequência, as professoras em formação inicial buscaram desenvolvê-los aliando-os ao desenvolvimento de habilidades cognitivas pelos estudantes, tais como a análise e comparação de dados, elaboração de hipóteses e conclusões pertinentes ao assunto. A evolução das atividades experimentais propostas nos planos também buscaram o desenvolvimento de habilidades pelos estudantes, apresentando características de uma atividade investigativa, por meio de uma problematização interligada ao tema da sequência de aulas.

A questão problema, elemento essencial para o desenvolvimento de uma atividade investigativa, esteve presente em todas as propostas das licenciandas. Esta permite ao aluno compreender e reconhecer os conteúdos que serão desenvolvidos, percebendo a importância e utilidade deste em seu cotidiano. Além disso, resolver situações problematizadoras permite ao aluno elaborar hipóteses, relacionar dados e propor conclusões, ou seja, desenvolver habilidades cognitivas essenciais para a alfabetização científica (Gil Perez, 1996; Sasseron & Carvalho, 2008).

Com relação às atividades experimentais, os elementos *Questões Pré e Pós-Laboratório* foram apresentadas por ambas licenciandas, com exceção da dificuldade apresentada pela Licencianda A, para as questões pós. No entanto, essas questões foram elaboradas por ela a partir da terceira proposta. Em atividades experimentais, discussões realizadas durante o pré e o pós-laboratório podem permitir que os estudantes façam conexões significativas entre o fenômeno observado e os dados e conceitos desenvolvidos nas aulas. A discussão pré-laboratório pode

focalizar a atenção dos alunos no que eles irão observar e por que vão observar; o pós-laboratório pode ajudar os estudantes a pensar sobre os dados obtidos, como analisar e como conectar esses dados com os conceitos estudados (Nakhleh; Polles & Malina, 2002).

Assim, o processo de reflexão orientada pode ser uma metodologia útil para o processo de formação de professores, uma vez que permite a reflexão antes, durante e depois da ação, permitindo aos licenciandos pensarem e repensarem a prática docente.

Os encontros individuais e em grupo permitem o compartilhamento de sentimentos comuns entre os alunos em formação inicial, sentimentos que os permeiam durante o planejamento, execução e avaliação da atividade. Dessa forma, o processo de reflexão orientada pode contribuir de forma significativa para uma formação mais reflexiva do licenciando, pois permite a este reavaliar e reelaborar suas ideias, refletindo sobre suas concepções e como estas podem implicar no processo de ensino e aprendizagem e para a formação cidadã.

Referências Bibliográficas

Azevedo M. C. P. S (2004) Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. (org.). *Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática*. São Paulo: Thomson, cap. 2, p. 19-33

Alves, F. E.; Lima, V. A., & Marcondes, M. E. R. (2012). *O ensino experimental como ferramenta metodológica em um processo de formação continuada na perspectiva da reflexão orientada*. In: Encontro Nacional de Ensino de Química, Salvador: 2012. Anais XVI ENEQ / X EDUQUI. Salvador: ENEQ.

BRASIL (1999). Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/Semtec.

_____ (2002). Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec.

Bryan, L. A., & Recesso, A. (2006). Promoting Reflection among Science Student Teachers using a WEB-based video analysis tool. *Journal of Computing in Teacher Education*, Eugene, 23(1), 31-39.

Bybee, R. W (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practices*. 1. ed. Portsmouth, NH: Heineman.

Bejarano, N. R. R., & Carvalho, A. M. P. (2003). Professor de ciências novato, suas crenças e conflitos. *Investigações em Ensino de Ciências*, 8(3), 257-280.

Carvalho, A. M. P., Santos, E. I., Azevedo, M. C. P., Date, M. P. S., Fujii, S. R. S., & Nascimento, V. B. (1999). *Termodinâmica: um Ensino por Investigação*. 1. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo – Faculdade de Educação.

Celestino, M. R. A. (2006). Formação de professores e a sociedade moderna. *Dialogia*, São Paulo, 5, 73-80.

Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, (22), 89-100.

Cachapuz, A., Gil-Pérez, D., Carvalho, A.M.P., Praia, J. & Vilches, A. (2005). *A Necessária Renovação do Ensino de Ciências*. 1. ed. São Paulo: Cortez Editora.

Freire, P. (2005). *A importância do ato de ler – em três artigos que se completam*. São Paulo: Cortez.

Friedrichsen, P.; Munford, D., & Orgill, M. (2006). Brokering at Boundary: A Prospective Science Teacher Engages Students in Inquiry. *Science Education*, 90(3), 522-543.

Gil-Pérez, D. (1996). New trends in Science Education. *International Journal of Science Education*, 18(8), p. 899-901.

Gomes, A. D. T.; Borges, A. T., & Justi, R. (2008). Processos e Conhecimentos envolvidos na realização de atividades práticas: revisão da literatura e implicações para a pesquisa. *Investigações em Ensino de Ciências*, 13(2), 187-207.

Gouw, A. M. S.; Franzolin, F., & Fejes, M. E. (2013). Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de ciências. *Ciência e Educação*, 19(2), 439-454.

Hofstein, A.; Navon, O.; Kipnis, M., & Mamlok-Naaman, R. (2005). Developing students' ability to ask more and better questions resulting from inquiry-type chemistry laboratories. *Journal of Research Science Teaching*, 42(7), 791-806.

Lellis, L. O. (2003). *Um estudo das mudanças relatadas por professores de Ciências a partir de uma ação de formação continuada*. 2003. 135f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências, Química) - Universidade de São Paulo, São Paulo.

Lorenzetti, L., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Ensaio. *Pesquisa em Educação em Ciência* .3(1), 37-50.

Ludke, M., & André, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. Editora Pedagógica e Universitária LTDA.

Lufti, M. (1992). *Os ferrados e os cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico*. 1. ed. Ijuí: Unijuí.

Maldaner, O. A. (2006). *A formação inicial e continuada de professores de química*. 3. ed. Ijuí: Unijuí.

Marques, M. O. O. (2003). *A formação do profissional da educação*. 4 ed. Ijuí: Unijuí.

Nakhleh, M. B.; Polles, J., & Malina, E. (2002). Learning Chemistry in a Laboratory Environment. In: Gilbert, J.K. et al. (eds). *Chemical Education: Towards Research-based Practice*. Kluwer Academic Publishers. Netherlands, 69-94.

Oliveira, I, & Serrazina, L. (2002). A reflexão e o professor como investigador. In GTI (Org.), *Refletir e Investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, 29-42.

Possar, M. C., & Marcondes, M. E. R. (2007). Abordando soluções em sala de aula – uma experiência de ensino a partir das ideias dos alunos. *Química Nova na Escola*. Acesso em 10 maio, 2014, <http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/09-AF-1806.pdf>.

Pórlan, R. (2002) La Formación del profesorado en un contexto constructivista. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, 7(3), 271-281.

Predebon, F., & Pino, J. C. D. (2009). Uma análise evolutiva de modelos didáticos associados às concepções didáticas de futuros professores de química envolvidos em um processo de intervenção formativa. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, 14(2), 237-254.

Sasseron, L. H. (2008). *Alfabetização Científica no ensino fundamental: Estrutura e indicadores deste processo em sala de aula*. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, SP.

Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2008). Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, 13(3), 333-352.

Silva, M. H. S., & Duarte, M. C. (2002). A relação entre discurso e prática pedagógica na formação inicial de professores. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, 7(3), 231-243.

Silva, D. P. (2011). *Questões propostas no planejamento de atividades experimentais de natureza investigativa no ensino de química: reflexões de um grupo de professores*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Faculdades de educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Suart, R. C., & Marcondes, M. E. R. (2008). As habilidades cognitivas manifestadas por alunos de ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 8(2).

Suart, R. C., & Marcondes, M. E. R. (2009). A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no ensino médio de química. *Ciências & Cognição*, Rio de Janeiro, 14(1), 50-74.

Suart, R. C. (2014). A experimentação no ensino de química: conhecimentos e caminhos. In: Eliana Moraes de Santana; Erivanildo Lopes da Silva. (Org.). *Tópicos em Ensino de Química*. 1. ed. São Carlos: Pedro & João Editores, 63-88.

Terrazan, E. A.; Lunardi, G., & Hernandez, C. L. (2003). O uso de experimentos na elaboração de módulos didáticos por professores do GTPF/NEC. In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 4. 2003, Bauru. *Anais IV ENPEC*. Bauru: ENPEC.

Villani, A.; Franzoni, M., & Valadares, J. M. (2008). Desenvolvimento de um grupo e licenciandos numa disciplina de prática de ensino de Física e Biologia. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, 13(2), 143-168.

Zômpero, A. F., & Laburú, C. E. (2011). Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*, 13(03), 67-80.

Recebido em: 25.11.2014

Aceito em: 21.12.2015

