



PERIODICIDADE ATÔMICA: ANÁLISE DA APRENDIZAGEM DOS ALUNOS DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM QUÍMICA E QUÍMICA INDUSTRIAL

Elane da Silva Salvador; Jacqueline Pereira Gomes; Maria Janaína de Oliveira.

Universidade Estadual da Paraíba, elane.salvador21@gmail.com

Universidade Estadual da Paraíba, jacquelinesolnet@gmail.com

Universidade Federal de Alagoas, jana.uepb@gmail.com

Resumo

A tabela periódica é uma ferramenta muito importante para os químicos, uma vez que, a partir dela obtêm-se informações relevantes acerca dos elementos. Porém compreender a tabela periódica, não é uma tarefa tão simples, devido esta apresentar elementos com diversas propriedades físicas e químicas e para o entendimento de tais propriedades é necessário ter conhecimento de outros assuntos relacionados à Química. Com isso muitos discentes, demonstram dificuldades para compreensão e aprendizagem de conteúdos relacionados a periodicidade atômica, foco desse estudo. Convém ao docente que ao ministrar determinado conteúdo, avaliar a melhor forma de transmiti-lo para os alunos, sempre buscando contextualizar, aproximando mais a visão microscópica da macroscópica. Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo investigar a aprendizagem e conhecimento dos discentes dos cursos de Licenciatura em Química e Química Industrial do segundo período, de uma Universidade Pública do estado da Paraíba, através da aplicação de um questionário estruturado, a fim de compreender as dificuldades enfrentadas por esses discentes em determinados conteúdos. Conforme os resultados obtidos, foi possível verificar que esses alunos apresentaram algumas dificuldades pontuais para responder o questionário, motivo o qual pode estar relacionado principalmente à falha na aprendizagem do conteúdo.

Palavras-chave: Tabela periódica, contextualização, aprendizagem.

Introdução

A Tabela periódica é utilizada por docentes, provavelmente, do mesmo modo, desde o começo do século XX, para abordar às propriedades periódicas dos elementos químicos. A classificação dos elementos na tabela periódica permite com que ocorra o estudo das propriedades físicas e químicas, mas aprendizagem significativa pode ser alcançada quando o conteúdo for ministrado em associação com definições de átomos e teorias atômicas, que também são, assim como periodicidade química, conceitos distantes da realidade dos discentes (MEDEIROS, 2013).

No ensino de química objetiva-se a contextualização, pois é a partir dela que o aluno obtém possibilidades de conhecer melhor os conteúdos químicos e compreender, com a sua realidade, os fenômenos químicos. Os educadores de química têm o dever de diminuir ao máximo a distância entre a teoria-prática durante todo o ensino de química (MALDANER, 1999).



A aprendizagem está interligada com o conhecimento prévio, logo cada indivíduo possui uma forma peculiar de aprender com base em seus referenciais dos assuntos ministrados em sala de aula. Segundo Hunt (1979) apud (ALMEIDA, 2007), os perfis de aprendizagem estão relacionados com as escolhas e gosto pessoal de cada ser humano, o que influencia no seu processo de aprendizagem e resultam em maneiras mais ou menos favoráveis para o ensino e aprendizagem.

No estudo de ciências da natureza, os alunos apresentam dificuldades frequentes, de acordo com Kempa (1991), essas dificuldades podem estar relacionadas à organização de conceitos passados ou a pequena aprendizagem para determinar relações expressivas com a concepção que os estudantes aprendam; às ligações existentes entre a demanda ou complexidade de um exercício a ser compreendido e a capacidade do estudante para organizar e processar a informação; à competência linguística; a pouca coerência entre o estilo de aprendizagem do aluno e o modelo de ensino do professor.

Para Felder e Silverman (1988), existem diversas maneiras de aprender, que podem ser resumidas nas seguintes formas: percepção, processamento, entrada ou retenção, compreensão e organização. Em relação à “percepção”, é imprescindível que o professor analise qual a prioridade que o aluno demonstra no momento da aula, se está relacionado a uma aula mais tradicional ou uma aula tecnológica, com imagens, vídeos entre outros recursos audiovisuais. Quando se menciona “processamento”, pode ser referida a maneira de como o discente prefere processar a aprendizagem, se é de forma mais comunicativa interagindo na hora da explicação ou de uma forma mais introspectiva, apenas observando e fazendo anotações sobre o conteúdo.

A “entrada ou retenção” pode ser relacionada com a percepção, uma vez que o objetivo é analisar a preferência do aluno em relação à aceitação do conteúdo, se eles compreendem mais a partir de imagens, desenhos e gráficos ou a partir de uma explanação verbal. Sobre a “compreensão” pode ser analisado como o aluno estrutura a informação, se é de forma sequencial (passo a passo) ou global (entendimento quando o todo pode ser visto). Finalmente analisa-se a “organização”, visando determinar se o aluno tem uma tendência a ser indutivo ou dedutivo. Se o estudante for indutivo ele vai preferir que fatos e observações fossem dados, fazendo com que os princípios conceituais sejam inferidos, se ele for dedutivo terá uma preferência em aprender os princípios, para que possa deduzir os resultados. .

Neste contexto, este trabalho objetiva analisar o nível de aprendizagem dos discentes dos cursos de Licenciatura em Química e Química



Industrial em relação ao conteúdo de Periodicidade Atômica. Afim de compreender quais são as maiores dificuldades e aptidões desses estudantes, para com o conteúdo ministrado na disciplina base de Química Geral I, de forma que seja possível diagnosticar e auxiliar os discentes a superar e minimizar tais dificuldades referentes ao ensino e aprendizagem.

Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido com estudantes do curso de Licenciatura em Química e Química Industrial pertencentes a uma Universidade Pública localizada na cidade de Campina Grande-PB. Objetivou-se avaliar a aprendizagem desses alunos em relação aos conteúdos de Periodicidade Atômica. O estudo apresentado caracteriza-se como uma pesquisa de abordagem qualitativa de cunho analítico descritivo. De acordo com Moreira (2009) a pesquisa qualitativa se caracteriza pela necessidade de apresentar uma preocupação em compreender um determinado fenômeno social, levando em consideração as perspectivas que são apresentadas pelos sujeitos pesquisados.

Os sujeitos da pesquisa foram 12 estudantes dos cursos de Licenciatura em Química Diurno e Química Industrial Noturno os quais já haviam cursado a disciplina de Química Geral I.

O instrumento de coleta de dados partiu da aplicação de um questionário estruturado, com perguntas objetivas e subjetivas relacionadas ao conteúdo de Periodicidade Química e todas as perguntas elaboradas partiram de conteúdos propostos na ementa e plano de curso da referida disciplina. Ao receber os questionários os alunos tiveram o prazo de 1 dia para responder e fazer a entrega, onde eles estavam sujeitos a responder as perguntas com base no que se foi aprendido durante as aulas, o questionário não seria validado se eles recorressem a algum tipo de fonte auxílio. As perguntas segue elucidadas na Quadro 1.



Quadro 1 – Questões para discussão e aprofundamento teórico

QUESTÕES PROPOSTA

1. Qual o seu nível de compreensão sobre o conteúdo de periodicidade atômica?
2. Em sua opinião qual a importância do estudo aprofundado da Tabela periódica?
3. Cite as propriedades atômicas que você conhece?
4. Qual das propriedades pode ser considerada periódica em relação ao número atômico? Justifique.
5. Você sabe o que significa carga nuclear efetiva (Z_{ef})? Se sim, comente? Qual a sua relação com as propriedades atômicas?
6. Sabendo que o raio atômico diminui ao longo de um período e aumenta ao longo de um grupo da tabela periódica, como você justifica esse comportamento?
7. Sobre a energia de ionização, escolha a alternativa correta e Justifique:
8. Você sabe definir o que é energia reticular? Qual a importância desse parâmetro associado ao comportamento da solubilidade dos compostos?
9. Qual a importância da avaliação da formação de compostos iônicos, a partir do ciclo de Born Haber?
10. Defina entalpia de atomização para sólidos e moléculas diatômicas.

Fonte: (Dados da pesquisa, 2016)

Foi utilizado gráficos para melhor interpretação das respostas de algumas questões que estavam submetidas no questionário. Buscou-se também não interferir nas opiniões e questionamento dos estudantes sobre a sua aprendizagem dos conteúdos de Periodicidade Atômica. Para discussão dos resultados os alunos foram identificados com designações referentes à letra fixa (A) e números algébricos variando de 1 a 11, os quais correspondem as questões do questionário avaliativo.

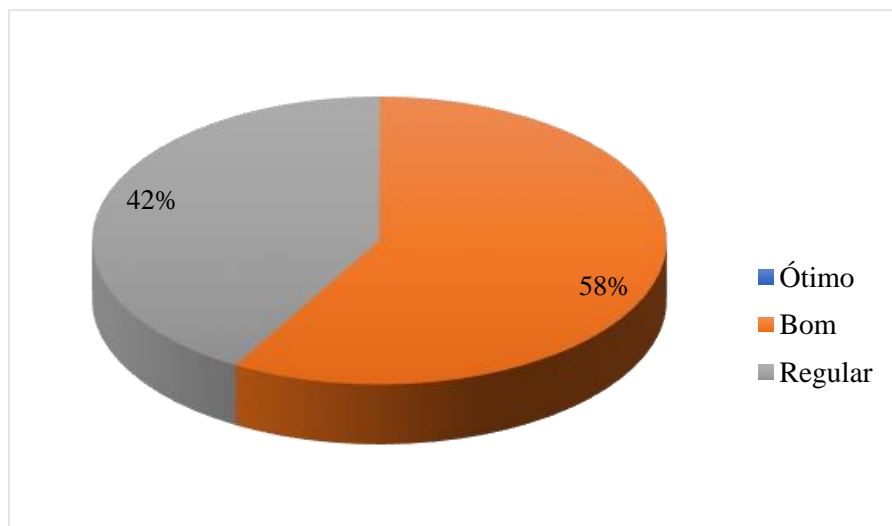
Resultados e Discussões

Os resultados obtidos referentes à aprendizagem dos alunos dos cursos de Licenciatura em Química e Química industrial sobre os assuntos voltados para periodicidade atômica foram avaliados em duas etapas: inicialmente análise, interpretação e discussão das questões abertas, e em um segundo momento análise e discussão das questões fechadas.



De acordo com os dados analisados, o Gráfico 1, apresenta as respostas dos alunos para questão 1, a qual esses estudantes definiram seu tipo de aprendizado em relação em relação ao conteúdo de Periodicidade atômica.

Gráfico 1: Nível de compreensão sobre o conteúdo de periodicidade atômica



Fonte: (Dados da pesquisa, 2016).

Os dados obtidos revelaram que a maioria dos alunos avaliados que corresponde a 58% afirmou ter um bom aprendizado relacionado à compreensão dos conteúdos de periodicidade atômica. O que aponta segundo esses alunos, que uma boa parte conseguiu absorver o conteúdo. Pode-se observar também que 42% dos alunos apontaram o aprendizado como regular e nenhum aluno afirmou ter um ótimo aprendizado.

Ao serem questionados sobre a importância do estudo aprofundado da Tabela Periódica, observou-se que a 58% dos alunos respondeu de forma esperada, afirmando que a tabela periódica serve como ferramenta de organização e compreensão dos elementos, além de ajudar a entender diversos conteúdos presentes na Química. Os demais alunos afirmaram que o estudo serve para a compreensão de outras disciplinas do curso e que é uma base para descobertas de compostos. Segundo Atkins (2012), a Tabela Periódica pode ser usada na previsão de muitas propriedades químicas, ou seja, é crucial para compreensão dos materiais e das ligações químicas, bem como para organização dos elementos. As respostas dos discentes, estão apresentadas a seguir:

“Com o estudo aprofundado da tabela é possível compreender a variedade de compostos, sua existência e sua utilidade. É a



base pra compreensão das propriedades físicas e químicas (A6).”

“A tabela periódica é importantíssima no nosso dia-a-dia, ela serve como critério de organização, isto é, ela serve para organizar os elementos que conhecemos (A4).”

“O estudo da tabela periódica é fundamental para o estudo de outras disciplinas, inclusas no curso de química (A10).”

Ao questionar os alunos sobre as propriedades atômicas que eles conhecem, o resultado foi favorável, visto que a maioria das respostas apresentaram as propriedades periódicas estudadas na disciplina de Química Geral I, como: raio atômico, raio iônico, eletronegatividade, afinidade eletrônica e energia de ionização. Logo, observou-se que grande parte dos discentes conseguiu fixar as propriedades atômicas, de modo que houve uma aprendizagem significativa nas aulas. Porém, algumas respostas apresentaram alguns equívocos, como exemplo a resposta do aluno a seguir:

“Número de massa, átomo, próton, nêutrons e elétrons (A2).”

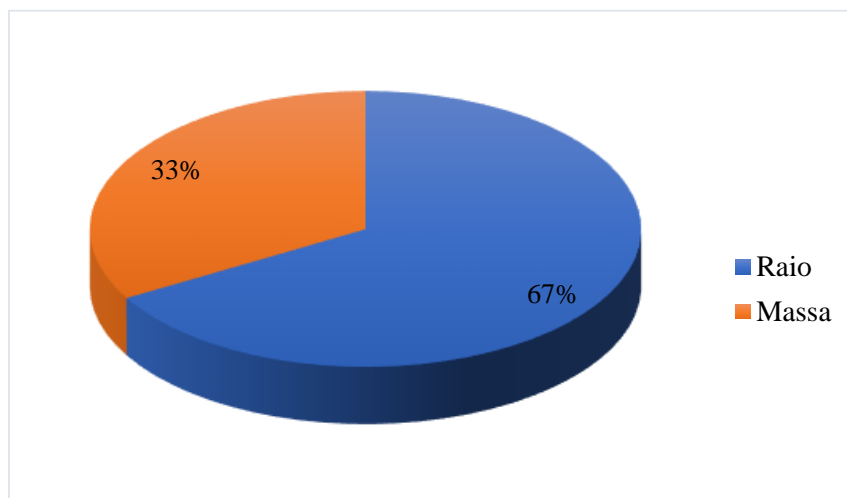
Esta afirmação é incoerente, de acordo com o Atkins (2012) e Chang (2013) os prótons, nêutrons e elétrons faz parte do modelo nuclear do átomo, ou seja, o átomo é o que forma um elemento. Sendo assim esses parâmetros estão associados às propriedades atômicas, mas não são propriedades periódicas.

Quando os estudantes, foram questionados sobre “qual propriedade pode ser periódica em relação ao número atômico?”, observou-se que houve uma confusão na interpretação do quesito, mostrando que eles não compreenderam o sentido da palavra “periódica”. Devido à questão relacionar a palavra periódica ao número atômico, a resposta correta seria “massa atômica”. Uma vez que, a massa atômica cresce periodicamente com o aumento do número atômico. Atkins (2012) afirma que o raio atômico decresce da esquerda para a direita em cada período devido ao aumento do número atômico com algumas exceções. Portanto, como mostrado nos dados do Gráfico 2, apenas 33% responderam da maneira correta, justificando que a massa atômica cresce com o aumento do número atômico. Os outros 67% responderam de maneira errada, justificando que o raio aumenta à medida que o número atômico aumenta, desconsiderando os efeitos do par inerte, penetração, blindagem e contração lantanídica. Ao analisar as justificativas das respostas erradas, pode-se concluir que além da maioria dos alunos não interpretarem o enunciado de forma



correta, eles mostraram não ter um bom domínio do conteúdo abordado.

Gráfico 2: Relação da palavra "periódica"



Fonte: (Dados da pesquisa, 2016).

Ao questionar os alunos sobre a definição de carga nuclear efetiva (Z_{ef}), os resultados não foram tão satisfatórios. Como apresentado no Gráfico 3, apenas 33% dos discentes responderam de forma correta, afirmando as seguinte respostas:

“Carga nuclear efetiva, é a carga sofrida por um elétron quando o núcleo exerce suas forças eletrostáticas, logo a carga nuclear efetiva vai afetar diferentes propriedades atômicas (A1).”

Os 25% que responderam de forma incoerente, mostraram não ter nenhum conhecimento sobre o assunto, mencionando que:

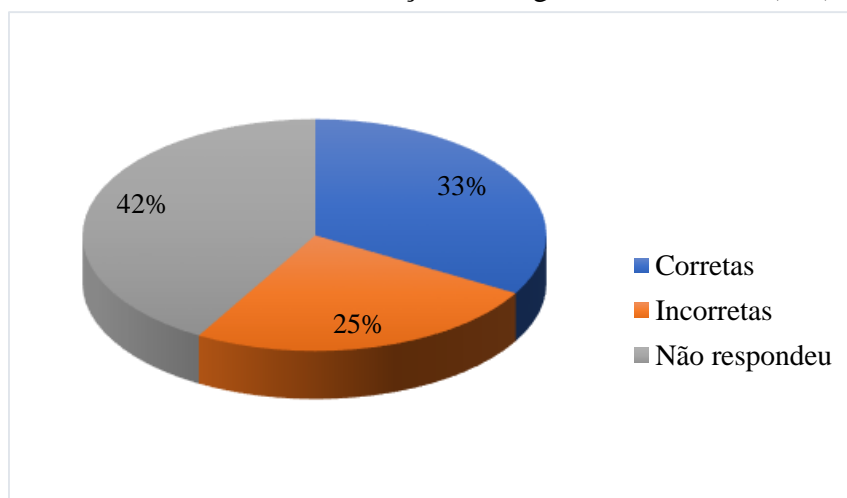
“Carga nuclear efetiva será dado pelo número de prótons do núcleo (Z) subtraído da quantidade de elétrons presente entre o núcleo e o elétron (A7).”

“[...] quanto maior a carga nuclear efetiva maior será o raio atômico e maior o número de massa (A12).”

Majoritariamente foi constatado que os discentes não responderam ao quesito, fato que pode estar relacionado aos alunos não recordarem dos conceitos básicos do conteúdo ou que realmente este conteúdo não foi ministrado pelo docente da disciplina.



Gráfico 3: Definição de carga nuclear efetiva (Zef)



Fonte: (Dados da pesquisa, 2016)

Na questão 6 foi solicitado que os alunos justificassem o comportamento do raio de um átomo ao longo da tabela periódica no que se refere a um grupo específico e ao longo do período, a maioria dos discentes conseguiu responder de forma satisfatória, com exceção de um aluno que não respondeu. As respostas estavam relacionando o tamanho do raio com os níveis energéticos, eletronegatividade, afinidade eletrônica, carga nuclear efetiva e o efeito de blindagem. Como pode ser observado a seguir:

“O raio atômico diminui ao longo do período devido ao aumento da carga nuclear efetiva e aumenta ao longo do grupo devido o aumento do número quântico principal (A5).”

“Isso ocorre porque ao descermos num grupo o número de camadas aumenta e ao longo de um período a carga nuclear efetiva é maior, portanto os elétrons sofrem uma atração exercida pelo núcleo (A10).”

O quesito 7 veio acompanhado de alternativas para os discentes marcarem a correta e justificarem sua escolha referente a resposta. As alternativas apresentadas na questão para energia de ionização foram:

1. “É a energia máxima para um átomo receber elétrons” e 2. “É a energia mínima necessária para remover um elétron de um átomo na fase gasosa.”

Os resultados referentes às respostas dos alunos em relação às alternativas foram satisfatórias todos conseguiram marcar a alternativa



correta, porém ao justificarem a resposta apenas 50% conseguiu responder de forma coerente, enquanto os demais não demonstraram o domínio sobre a temática da questão. Os 50% dos estudantes que conseguiram justificar corretamente, afirmaram que a energia de ionização, refere-se ” *remoção do elétron de um átomo no estado fundamental e gasoso, e que a primeira energia é sempre menor que a segunda, devido ao elétron estarem mais distante do núcleo tornando sua força de atração fraca.*” Os demais alunos, responderam com a mesma afirmativa da alternativa, sem fazer nenhum comentário construtivo, e houve os que não justificaram.

Ao questionar os alunos sobre o que é energia reticular, a maioria não conseguiu responder. Os discentes que responderam afirmaram que é uma energia responsável pela dissociação de compostos iônicos, também relacionaram a solubilidade e a energia de hidratação. A partir da questão analisada, foi observado uma grande deficiência na aprendizagem deste conteúdo. Algumas respostas dos discentes estão descritas a seguir:

“A energia reticular é a energia necessária para dissociar um composto iônico, logo ela está relacionada com a energia de hidratação que define a solubilidade dos compostos (A10).”

“Energia reticular é a força máxima para um elemento ficar estável se a energia reticular for menor do que a energia de hidratação será solúvel (A12).”

Devido a questão 9 ter uma relação direta com a 8, foi esperado que os alunos não conseguissem respondê-la, visto que a maioria não respondeu à questão anteriormente citada. Contudo, notou-se que os alunos que responderam corretamente ao quesito 8, não conseguiram responder esta questão, enquanto o aluno 3 não respondeu a questão anterior, mas conseguiu responder está, fato que pode estar associado a fixação dos alunos em relação a uns conteúdos e outros não. Portanto foi obtida apenas 1 resposta semelhante e interligada ao questionamento 8.

“O ciclo de Born-Haber é considerado uma das aplicações da Lei dos Gases para determinação da variação de entalpia em uma reação. Através dele pode mensurar de forma indireta a entalpia reticular de um composto iônico (A3).”



A questão 10 foi respondida apenas por um aluno, os demais não demonstraram interesse em responder e alguns afirmaram que não compreendiam o assunto, fato o qual pode estar relacionado ao conteúdo não ter sido abordado pelos professores da disciplina de Química geral I. A única resposta foi a seguinte:

“Entalpia é a quantidade de energia de uma determinada reação. Sendo assim o calor da reação corresponde ao calor liberado ou absorvido, logo é simbolizado por ΔH (A11)”.

Conclusão

De acordo com os dados e resultados analisados, foi possível observar que os alunos dos cursos de Licenciatura em Química e Química Industrial que tiveram aprovação na disciplina de Química Geral I não conseguiram responder de forma satisfatória as questões propostas para avaliação deste estudo.

Um percentual de 58% dos alunos alegaram ter uma boa aprendizagem relacionada a compreensão dos conteúdos de Periodicidade atômica, enquanto 42% dos alunos enunciaram um aprendizagem como regular. No entanto foi possível constatar que os alunos que afirmaram ter um conhecimento regular conseguiram responder de maneira adequada a maioria das questões, enquanto os discentes que afirmaram ter um bom conhecimento, não conseguiram comprovar através das suas repostas domínio do conteúdo.

Ademais, ao analisar as respostas fornecidas pelos estudantes, foi possível verificar que a grande maioria dos estudantes apresentaram dificuldades para responder o questionário, motivo o qual pode estar interligado a falha na aprendizagem do conteúdo, bem como algumas razões pontuais, considerando que a maioria dos discentes foram alunos de Escolas Públicas e a base mínima de Química, segundo estes discentes não lhes foram dada e conseqüentemente gerou grandes dificuldades para acompanhar a primeira disciplina de Química da matriz curricular do curso superior.

Levando em consideração a falta de conhecimento, é conveniente que esses alunos procurem um melhor método para auxiliá-los na compreensão de tais assuntos, ou seja, aprofundando dos estudos ou buscando ajuda de monitores da disciplina de Química Geral I. Uma vez que os mesmos afirmaram que o conteúdo de periodicidade química é de grande importância para disciplinas futuras e para a vida de um Químico.



Referências

ALMEIDA, P. G. S.A. ALMEIDA, P. Questões dos alunos e estilos de aprendizagem – um estudo com um público de Ciências no ensino universitário. **Tese de Doutorado**. Departamento de Didática e Tecnologia Educativa, Universidade de Aveiro, Aveiro, 2007. 600 p.

ATKINS, P; JONES, L. **Princípios de Química, questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porto Alegre: Bookman, 5 ed., 2012, 1048p.

CHANG, Raymond. **Química Geral: Conceitos Essenciais**, 11^a ed. Porto Alegre: McGraw Hill, 2013. 1168 p.

FELDER, R. M.; SILVERMAN, L. K. Learning and Teaching Styles in Engineering Education. **Engr. Education**, vol.78, n.7, p.674-681, 1988.

FONTELLES, M. J, SIMÕES, M. G. **Metodologia da Pesquisa Científica: Diretrizes para a Elaboração de um Protocolo de Pesquisa**. Disponível em: https://cienciassaude.medicina.ufg.br/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf. Acesso em 20 de Fevereiro, 2017.

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**. Vol. 22, n. 2, p. 289-292, 1999.

MEDEIROS, M. A.; Avaliação do conhecimento sobre periodicidade química em uma turma de Química Geral do ensino a distância. **Química Nova**. Vol. 36, n. 3, p. 474-479, 2013.

MOREIRA, M. A. Pesquisa em ensino: **Métodos qualitativos e quantitativos. Subsídios metodológicos para o professor pesquisador em ensino de ciências**. 1^oed. Porto Alegre. Brasil, 2009.