



INTERAÇÃO ENTRE PARES NO ENSINO DE QUÍMICA: ESTUDO DE CASO DA IMPLANTAÇÃO DO PEER INSTRUCTION

BOAS PRÁTICAS NA EDUCAÇÃO

Marco Antonio Ventura Romero, Adayrton Ramires Pinheiro de Oliveira e Josália Liberato Rebouças, UECE, BR, marcoventuraronero@gmail.com

Resumo

Os estudantes no Ensino Médio tendem a classificar disciplinas relacionadas às ciências exatas como complexas e difíceis de aprender. Sobretudo, rotulam a disciplina de Química, pelo fato de apresentar cálculos matemáticos, nomenclaturas, termos científicos, fórmulas que podem impor complexidades de assimilação e conceitos de difíceis abstração. Usar metodologias diversas no ensino de química é preciso, no entanto, cabe ao professor buscar adotar meios que trabalhem a participação ativa do aluno na busca de uma aprendizagem significativa. Com o passar dos anos, surgiram as metodologias ativas de ensino visando provocar um envolvimento dos alunos, colocando-os como o centro do processo de ensino aprendizagem. Como metodologia ativa de ensino, destaca-se O Peer Instruction, traduzido para o português "instrução por Colegas" (IpC). O IpC pode ser aplicado com o auxílio de tecnologias como *flashcards* e *clickers*, no entanto, vale lembrar que o seu principal objetivo é provocar o aprendizado dos alunos através da instrução entre colegas. A presente pesquisa tem por intuito abordar a importância da interação entre pares no ensino de química, através de um estudo de caso, utilizando o método IpC, no assunto "Funções oxigenadas", realizado em uma turma do 3º ano do ensino médio, da Escola Estadual de Educação Profissional Marica Cavalcante Costa, situada em Quixadá, no Ceará. A pesquisa sobre a utilização do IpC na escola foi realizada em seis aulas dentro de três semanas. Pode-se concluir que a metodologia favoreceu bons resultados de aprendizagem do conteúdo e colaborou para a participação da maioria da turma, promovendo a interação entre os alunos, durante a resolução dos exercícios. Adotar o método IpC não é somente manter a estrutura tradicional expositiva e acrescentar algum sistema de votação. O ponto fundamental que caracteriza este método, é a "interação social" que acontece entre os alunos, de modo que estes são postos no centro do processo educativo, atuando o professor somente como facilitador dessa aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de química. Peer Instruction. Aprendizagem significativa.

Introdução

É notório que os estudantes no Ensino Médio tendem a classificar disciplinas correlatas à área de ciências exatas como complexas e difíceis de aprender. Sobretudo, rotulam a disciplina de Química por envolve cálculos matemáticos, nomenclaturas, fórmulas que podem impor complexidades de assimilação, mais precisamente, os conteúdos relativos aos átomos (VECHIATTO; ROSA, 2016), e certos conceitos científicos difíceis de serem apreendidos, sejam por exigir um elevado grau de abstração ou por motivos ainda não completamente elucidados (TAVARES, 2008).



O elevado interesse de pesquisas sobre ensino de ciências/química foi fruto de eventos e movimentos cujo o intuito de promover a reforma curricular, ocorreu principalmente nos Estados Unidos e Inglaterra no início da década de 60. Contrapondo os cursos tradicionais de química, física e biologia, os projetos novos davam enfoque ao uso de atividades laboratoriais como meio de introduzir e explorar problemas (SCHNETZLER, 2002).

A ciência da natureza e os meios didáticos utilizados para esta área, nas últimas décadas, tem se estabelecido como proveitosa área de pesquisa, cujos principais resultados podem orientar aos professores de ciências no enfrentamento dos desafios impostos à sua prática (MARTINS, 2005), uma vez que esta deve estar voltada para a formação do pensamento crítico dos alunos em relação aos fenômenos naturais que ocorrem em meio à sociedade.

Por muito tempo, pensou-se que a aprendizagem acontecia através de repetições e que os educandos que não conseguiam apresentar bons resultados eram os responsáveis pelo seu baixo rendimento e insucesso escolar (CUNHA, 2012). Porém, ao passar dos anos, a ideia de que o aprendizado só ocorria através de repetições foi esquecida e notou-se que o interesse daquele que aprende se torna a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o responsável por gerar situações estimuladoras para a concretização do novo saber (CUNHA, 2012).

Na visão dos pesquisadores Diesel, Baldez e Martins (2007), o professor pode ser entendido como: mediador, facilitador e ativador do saber. Desta maneira, seu conhecimento, de natureza eminentemente ética, é constituído em um conjunto de práticas nas quais o eixo constitutivo é a humanidade dos atores num dinâmico e complexo processo de interação.

Para Guimarães (2009), as críticas feitas ao docente se dá pelo fato de o estudante ser colocado, na maioria das vezes, numa posição passiva e frequentemente ser tratado como simples ouvinte e depósito das informações que nas aulas são expostas. Além disso, tais críticas levam ao professor a responsabilidade de toda a manutenção dos métodos tradicionais de ensino, preparando aulas expositivas e extensas listas de exercícios que simplesmente envolvem substituição de números em fórmulas (DINIZ, 2015).



Tavares (2008) cita que ao se deparar com um conjunto de informações, quando o aprendiz consegue fazer conexões entre estas com o seu conhecimento prévio, o aprendizado se torna mais efetivo. Além disso, Dumont, Carvalho e Neves (2016) explanam que o conhecimento envolve uma construção do sujeito cujo mesmo não pode ser adquirido de forma passiva pelo meio externo, pois, aprender requer um processo de adaptação e construção do pensamento.

Para Schlemmer (2001) o ponto essencial no desenvolvimento de ambientes que sejam propagados de uma inteligência coletiva, é a mudança qualitativa dos processos de aprendizagem, tornando-se preciso estabelecer novos paradigmas para a aquisição da aprendizagem e da constituição dos saberes. Deste modo, se à escola é atribuída a missão de arquitetar a construção de determinados saberes, necessita-se que esta propicie relações e interações nas quais os alunos participem ativamente de atividades específicas (DAVIS; SILVA; ESPÓSITO, 1989).

Segundo Borges e Alencar (2014), não é difícil comprovar que o ensino é notavelmente eficaz quando os alunos de fato participam do processo. Assim, os momentos em sala de aula passam a se tornar mais vivos e interessantes com as perguntas feitas aos alunos, e pelos alunos, e estas oportunidades, como mencionam os autores, conduzem as aulas a rumos diferentes, conforme as respostas dos alunos.

Com bases na educação popular freiriana, aliada à Pedagogia do Oprimido, fica claro que a relação com o outro não é apenas um simples método, mas, deve ser entendido como o centro de uma teoria do conhecimento cuja proposta é a recriação das relações sociais, na perspectiva da emancipação do conhecimento (SIMON; EZINE, 2014)

As relações e interações entre alunos, num sentido geral, estão associadas ao termo “Interação social” intimamente ligado à proposta de Vygotsky. Na visão deste autor, o homem como um ser essencialmente social, através da relação com seu próximo, numa atividade prática comum e através da linguagem, acaba por se constituir e se desenvolver enquanto sujeito (DAVIS; SILVA; ESPÓSITO, 1989).



Nessa perspectiva, surgiram as metodologias ativas de ensino visando provocar um envolvimento dos alunos em atividades diversificadas, de forma mais ativa. Tais metodologias relacionam vários aspectos e maneiras de ensino objetivando desenvolver habilidades diversificadas dos estudantes, mais precisamente, tornar o aluno mais ativo e proativo, instigando-o a ser mais comunicativo, investigador e responsável pelo seu aprendizado (DUMONT; CARVALHO; NEVES, 2016).

Dentre as várias metodologias ativas de ensino existentes, o presente trabalho estará pautado na interação entre pares aplicada no ensino de química, focando o uso do método *Peer Instruction* (DUMONT; CARVALHO; NEVES, 2016).

A tradução para o português fica mais próxima de “instrução por colegas” ou “interação por colegas”, e, como o próprio nome diz, o seu objetivo é propiciar uma forte interação entre pares, através de discussões para a resolução de exercícios propostos pelo professor durante as aulas, combinado com outros tipos de avaliação, para favorecer um aprendizado mais significativo ao aluno.

Geralmente, o professor espera pelas provas para descobrir o que os alunos não aprenderam ou quais dificuldades apresentam em um determinado conteúdo e, de acordo com o *Peer Instruction*, os alunos não precisam ser afetados com notas ruins para que os docentes notem suas dificuldades e pendências escolares dentro de uma disciplina. (DUMONT; CARVALHO; NEVES, 2016).

O *Peer Instruction* tem uma grande aplicabilidade em aulas de física. Porém, como esclarece Dumont, Carvalho e Neves (2016), o fato de a Química e a Física serem Ciências que apresentam objetos de estudos análogos e metodologia científica comum, é possível que haja uma grande possibilidade de êxito ao usar este método para o ensino de Química também.

Aporte teórico

Os sistemas educativos encontram-se, no momento, interligados às novas restrições, tais como: de quantidade, diversidade e velocidade de evolução dos saberes (SCHLEMMER, 2001). Baseado nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio –



PCNEM, o ensino médio não está focado somente na preparação do aluno para enfrentar concursos. Esta etapa da educação básica, é constituída em um conjunto de conhecimentos que são necessários para que o estudante possa decidir sobre seu futuro (DINIZ, 2015).

Ao se pensar no ensino de ciências, mais precisamente no ensino de química, atualmente a primeira palavra que emerge é: desafios. Isso ocorre porque a realidade complexa do universo científico impõe dificuldades àqueles que pretendem adentrar-se pelos caminhos da educação científica (MARTINS, 2005). A disciplina de química, estudada durante os três anos do ensino médio, é alvo de pesquisas acadêmicas e científicas pelo fato de apresentar um elevado índice de rejeição por grande parte dos discentes.

Dentre os possíveis e principais fatores apresentados pela literatura que representam desafios no ensino de química, destacam-se: a falta de abstração, dificuldades de compreensão e de termos, dificuldades de idealização de expressões e conceitos do mundo microscópico exigidos no contexto científico, e a s de conhecer a constituição das substâncias que formam os organismos vivos e objetos (ROQUE; SILVA, 2008).

Ao se pensar em aulas práticas, sua preparação deve ser um processo que vise a utilização de estratégias para se realizar a ação recíproca discente-docente. Uma aula ao ser ministrada utilizando-se experimentos químicos, deve representar um esforço na busca de dar significado a um determinado conteúdo, pois, a química em si, não pode ser entendida como um conglomerado caótico de cálculos e fórmulas (VECHIATTO; ROSA, 2016).

Pontes et al. (2008) dizem que a elaboração de atividades experimentais que facilitem a aprendizagem de conceitos mais fundamentais, podem contribuir de forma significativa para com as mudanças de percepções e concepções, ocorridas em função do processo ensino/aprendizagem. Porém, essas atividades, tanto no ensino médio quanto no nível superior, às vezes, ainda são tratadas de modo acrítico e sem pautar uma problemática.

Deste modo, é necessário pesquisar e estudar métodos didáticos mais adequados ao ensino daquele conhecimento, propondo sempre investigações sobre processos, e propor reelaborações conceituais ou transposições didáticas para a exposição de um determinado conceito (SCHNETZLER, 2002). Diante de tal constatação, Vechiatto e Rosa (2016) dizem que



a importância da pesquisa de metodologias didáticas está elencada na intenção de propiciar melhores ações pedagógicas que apresentem aos alunos a aplicação diária dos saberes químicos, de modo que o contato com os novos conhecimentos se torne prazeroso e que os alunos vejam as necessidades de manusear tais saberes. Pois, consta-se que os estudantes apresentam desinteresses em aprender conteúdos que cogitam serem dispensáveis à sua vida cotidiana.

Os docentes que ministram a disciplina de Química, cujo processo formativo foi voltado para um currículo com disciplinas científicas sem que o conhecimento fosse trabalhado de forma problematizada, tomam por base esta realidade para colocar em prática suas ações. Neste caso, corre o risco de os professores apresentarem dificuldade em organizar o conhecimento, situá-lo no mundo real dos estudantes e voltá-lo para a solução de situações problemáticas concretas (QUADROS et al., 2011).

Seixas, Calabró e Souza (2017) falam que não existem regras prontas para conduzir o aluno à aprendizagem. O que existe, no entanto, são aspectos do processo de mediação que podem ser pesquisados.

Desta forma, o ideal é que, o profissional no papel do professor de ciências da natureza, tome uma posição atuante mais evidente como mediador entre o conhecimento científico e os alunos aprendizes. Jamais deixar de buscar dar significado aos saberes sistematizados e até mesmo de práticas didáticas que sejam utilizadas durante as aulas como parte integrante de sua metodologia (SEIXAS; CALABRÓ; SOUSA, 2017). Afinal, como diz Cunha (2012): “O lúdico é muito antigo como presença social e cultural, no entanto, dentro do contexto escolar, é uma ideia que precisa ser mais internalizada e estudada por parte de professores e de pesquisadores da área de Educação Química”.

Metodologia

A presente pesquisa foi fruto das atividades da disciplina Estágio Supervisionado no Ensino Médio III, na área de ensino de química do 3º ano do ensino médio. O Estágio III



aconteceu na Escola Estadual de Educação Profissional Maria Cavalcante Costa (EPMCC), situada em Quixadá, Ceará, durante os meses de maio e junho de 2018.

As pesquisas foram realizadas na turma do 3º ano do Curso Técnico em Informática da EPMCC com um total de 41 alunos matriculados, durante o período de três semanas.

A princípio, para dar fundamentação as discussões aqui apresentadas e a todas as contribuições teóricas deste trabalho, se fez necessário o estudo de uma grande variedade de artigos científicos, livros e trabalhos acadêmicos, como: monografias e dissertações de mestrado, sites, dentre outros materiais bibliográficos.

Os conteúdos em que foi empregado o método IpC foram “Funções orgânicas oxigenadas”, da disciplina de Química orgânica (Tabela 1). Procurou-se trabalhar os assuntos de acordo com os planejamentos do *Programa de conteúdo do 1º e 2º período de 2018* do Plano anual de Química para os 3º anos da EPMCC.

Para cada semana, organizaram-se 4 questões conceituais com cinco alternativas (A, B, C, D e E) para expor na aula e realizar as votações nos dois momentos (a primeira votação o aluno vota só; a segunda votação ocorre após a interação com o colega) conforme a proposta do IpC.

Tabela 1: Resumo dos conteúdos trabalhados com o método IpC.

| Aulas (50 minutos/ 1 aula) | Conteúdos | Tema | Detalhamento |
|-----------------------------------|-----------------------|--|---|
| ▪ 1ª semana de aula (duas aulas). | ▪ Funções oxigenadas. | ▪ Ácidos carboxílicos. | ▪ Propriedades gerais; ▪ Aplicação; ▪ Estrutura; ▪ Nomenclatura. |
| ▪ 2ª semana de aula (duas aulas). | ▪ Funções oxigenadas. | ▪ Ácidos carboxílicos. ▪ Fenóis. | ▪ Estruturas ramificadas; ▪ Propriedades gerais e aplicabilidade dos fenóis; ▪ Nomenclatura dos fenóis. |
| ▪ 3ª semana de aula (duas aulas). | ▪ Funções oxigenadas. | ▪ Aldeídos; ▪ Éter; ▪ Álcoois (revisão); | ▪ Propriedades gerais; ▪ Aplicabilidade; ▪ Estrutura; ▪ Nomenclatura. |

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Resultados e Discussão



O quantitativo de participantes do estudo de caso durante os dias da pesquisa teve uma pequena variação, em função da infreqüência de alguns discentes (Tabela 2). No entanto, isto não foi empecilho para alterar o sentido da abordagem e nem tampouco impedir os resultados de serem representativos.

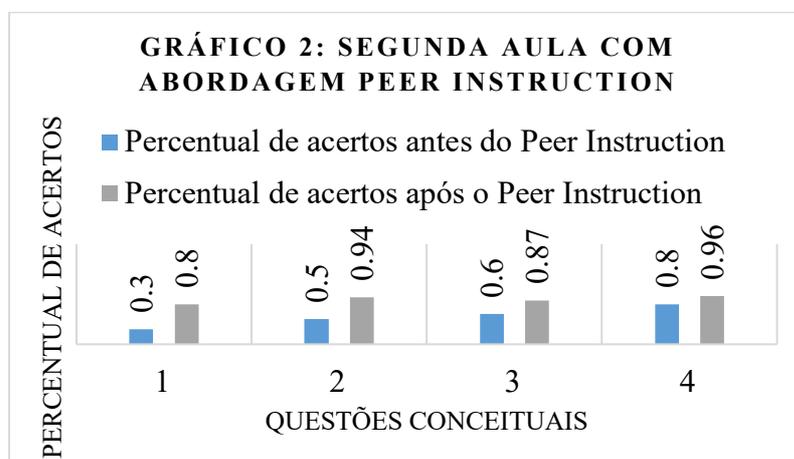
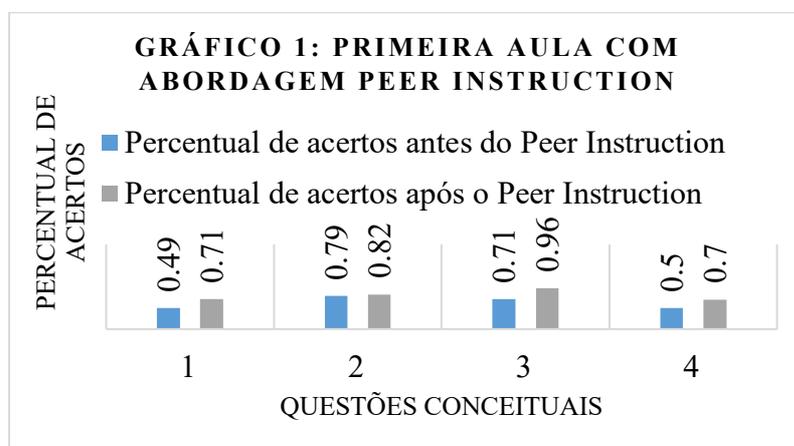
Tabela 2: Quantitativo de alunos participantes das aulas com IpC

| Total de alunos matriculados | Total de alunos presentes na primeira semana | Total de alunos presentes na segunda semana | Total de alunos presentes na terceira semana |
|------------------------------|--|---|--|
| 41 | 32 | 35 | 36 |

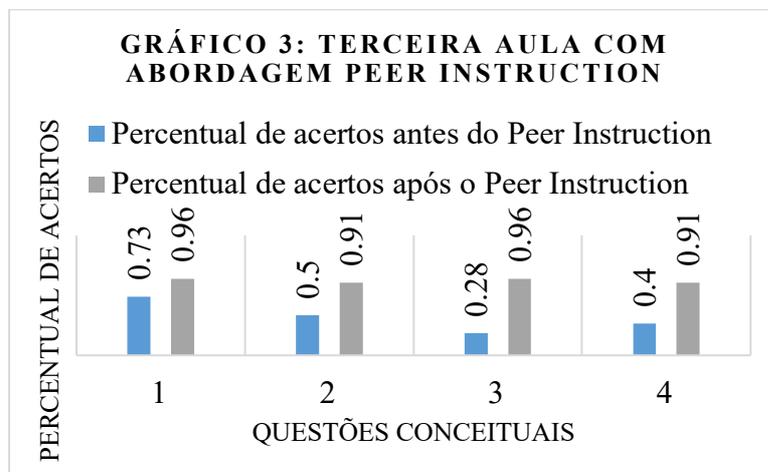
Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

Na primeira semana de aula usando o IpC foi trabalhado o assunto “Ácidos Carboxílicos”, abordando os tópicos conforme apresenta a Tabela 1. Foi feito uma explanação de pelo menos 20 minutos, e, em seguida, foi lançado as questões conceituais para que os estudantes tentassem responder.

Na primeira aula com o IpC, foram lançadas 4 questões e logo após a exposição dos tópicos correlatos à “Ácidos Carboxílicos”, realizou-se as primeiras votações. Os resultados apurados foram apresentados no Gráfico 1 em termos de percentual (de acordo com o quantitativo de alunos presentes na primeira semana da pesquisa) de acertos. Na segunda aula com a abordagem do método IpC trabalhou-se os conteúdos “Ácidos Carboxílicos e Fenóis”, conforme detalhado na Tabela 1, revisando os seguintes tópicos: definições, aplicabilidade e propriedades gerais, e aplicou-se mais quatro questões conceituais. O enfoque desta aula foi explorar as regras de nomenclatura, segundo a IUPAC, tanto para cadeias normais quanto ramificadas. Gráfico 2.



Na terceira semana foi revisado os assuntos: fenóis, aldeídos, éter, ésteres e cetonas, e abordado os tópicos previstos na Tabela 1, para a terceira semana de pesquisa. Para fortalecer a compreensão dos discentes a respeito de alguns conceitos, foi implantado o método IpC para ser resolvido questões conceituais semelhantes à problemas de vestibulares, ENEM e outros tipos de exames. E, por fim realizou-se as votações (Gráfico 3).



Conclusões

Durante as aulas, ficou notório que a interação entre pares propiciou uma troca de conhecimento de forma eficaz e significativa. A turma favoreceu bons resultados e a colaboração dos alunos permitiu que os “passos” para a realização do *Peer Instruction* (IpC) fossem concretizados com sucesso. Ficou evidente, também, que por se tratar de uma metodologia de ensino diferente, os discentes se envolveram de tal forma na aula, a ponto de conseguirem esclarecer com seus colegas até mesmo dúvidas relacionadas à química fora dos tópicos explanados pelo professor.

A presente pesquisa apontou que a interação entre os pares é uma excelente oportunidade para torná-los mais ativos e responsáveis pelo próprio aprendizado. Portanto, pode-se concluir que o IpC é uma abordagem que pode oportunizar tanto a informatização quanto a dinamização do ensino de química, tornando o ambiente da aula mais adequado para o engajamento do aluno, e, através da interação entre pares, é possível se obter uma aprendizagem significativa.

Referências

BORGES, T. S.; ALENCAR, G. Metodologias ativas na promoção da formação crítica do estudante: o uso das metodologias ativas como recurso didático na formação crítica do estudante do ensino superior. **Cairu em Revista**, Ano 03, nº 04, p. 1 19-143, Jul/Ago 2014, ISSN 22377719.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química nova na escola**, vol. 34, N° 2, p. 92-98, mai. de 2012.

DAVIS, C.; SILVA, M. A. S. S.; ESPÓSITO, Y. Papel e valor das interações sociais em sala de aula. *Caderno Pesquisa*, São Paulo (71), pag. 49-54, 1989. Disponível em: <<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/cp/article/view/1168>>. Acesso em: 04 de jul. de 2018.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Vol. 14, n. 1, p. 268-288, 2007. Disponível em:<<http://dx.doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404>>. Acesso: 11 de fev. de 2018.

DINIZ, A. C. **Implementação do método Peer Instruction em aulas de física no ensino médio**. 2015. 152 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Programa de Pós-graduação Profissional em Ensino de Física, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015.

DUMONT, L.M.M.; CARVALHO, R.S.; NEVES, A.J.M. O peer instruction como proposta de metodologia ativa no ensino de química. **Journal of Chemical Engineering and Chemistry** - Vol. 02, N. 03, p. 107-131, 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.18540/2446941602032016107>>. Acesso em: 11 de fev. de 2018.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química nova na escola**, vol. 31, n. 3, pag. 198-202, ago. de 2009.

MARTINS, A. F. P. Ensino de ciências: desafios à formação de professores. **Revista Educação em Questão**, v. 23, n. 9, p. 53-65, maio/ago. 2005.

PONTES, A. N. SERRÃO, C. R. G.; FREITAS, C. K. A.; SANTOS, D. C. P.; BATALHA, S. S. A.. O ensino de química no nível médio: um olhar a respeito da motivação. **Anais... XIV Encontro Nacional de Ensino da Química (XIV ENEQ)**, Curitiba/PR, jul. 2008.

QUADROS, A.L.; SILVA, D.C.; ANDRADE, F.P.; ALEME, H.G.; OLIVEIRA, S.R.; SILVA, G.F. Ensinar e aprender Química: a percepção dos professores do Ensino Médio. **Edu. Rec.** [online], n. 40, pp 159-176, 2011. ISSN 0104-4060. Disponível em: <<http://de.doi.org/10.1590/S0104-40602011000200011>> Acesso em: 04 de jul. de 2018.

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. P. B. A linguagem química e o ensino da química orgânica. **Quim. Nova**, Vol. 31, No. 4, 921-923, 2008.

SCHLEMMER, E. Projetos de Aprendizagem Baseados em Problemas: uma metodologia interacionista/construtivista para formação de comunidades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem. **Revista Digital da CVA - Ricesu**, vol. 1, n. 2, pag. 10-19, 2001.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Quim. Nova**, vol. 25, Supl. 1, 14-24, 2002.

SEIXAS, R. H. M.; CALABRÓ, L.; SOUSA, D. O.A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. **Revista Thema**, vol. 14, n. 1. p. 289-303, 2017.

SIMON, E.; JEZINE, E.; VASCONCELOS, E. M.; RIBEIRO, K. S. Q. S. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem e educação popular: encontros e desencontros no contexto da formação dos profissionais de saúde. **Interface comunicação e saúde**, vol. 18, supl. 2, pp.1355-1364, 2014. ISSN 141-3283. Disponível em <<http://de.doi.org/10.1590/1807-57622013.0477>> Acesso em: 11 de fev. de 2018.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **Ciências e cognição**, vol. 13, n. 1, pag. 94-100, 2008.

VECHIATTO, J.; ROSA, V. C. Desafios do ensino-aprendizado em química no primeiro ano do ensino médio. **Revista Olhar Científico – Faculdades Associadas de Ariquemes** – v. 2, n.1, Pag. 36-54, Jan./Jul. 2016.