



APRENDIZAGEM DOS ALUNOS EM AULAS DE QUÍMICA COM O MÉTODO INSTRUÇÃO POR COLEGAS (PEER INSTRUCTION)

Evile Silva de Lima ¹
Celso José Viana-Barbosa ²
Erivanildo Lopes da Silva ³

RESUMO

Estudos apontam para o uso de recursos didáticos nas metodologias como uma forma de desenvolver a capacidade crítica dos alunos. Autores buscam novos métodos de ensino para que o mesmo seja mais contextualizado e favoreça uma aprendizagem ativa, objetivando proporcionar ao aluno uma aula interativa sem a tradicional “palestra de 50 minutos”. Dessa forma, foi utilizado o método de ensino Instrução Por Colegas (IpC) em uma turma do 1º Ano de um Colégio Estadual da cidade Itabaiana-SE. Foi possível dentro da sala de aula uma interação entre professor-aluno e aluno-aluno, por meio de questões conceituais e atividades experimentais, possibilitando para o ensino de química a utilização de um método inovador.

Palavras-chave: Instrução por Colegas. Aprendizagem Ativa. Propriedade dos Gases.

STUDENTS LEARNING IN CHEMISTRY CLASSES WITH PEER INSTRUCTION METHOD

ABSTRACT

Studies point to the use of didactic resources in methodologies as a way to develop students' critical capacity. Authors seek new teaching methods so that it is more contextualized and encourages active and meaningful learning, aiming to provide the student with an interactive lesson without the traditional "50-minute lecture". In this way, I have come to propose the method of teaching Instruction by Colleagues (IpC), in the class of the 1st Year B of Basic Education, in a State College of agreste Sergipano, located in the city Itabaiana SE. Where it was possible within the classroom an interaction between teacher-student and student-student, through conceptual questions and experimental activities, enabling the teaching of chemistry to use an innovative method.

KeyWords: Peer Instruction. Active Learning. Property of Gases.

INTRODUÇÃO

¹ Graduanda em Química Licenciatura da Universidade Federal de Sergipe, *Campus* Profº Auberto Carvalho, Aluna voluntária (IC), LABORGANICS (LABORATÓRIO DE PESQUISA EM QUÍMICA ORGÂNICA DE SERGIPE). E-mail: <evile.silva@hotmail.com>.

² Doutorado em Física pela Universidade de Brasília, Brasil (2003) e Professor Associado da Universidade Federal de Sergipe, Brasil, Orienta no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática (PPGECIMA) e no Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Física (PPGPF). E-mail: <cjvianna@yahoo.com.br>.

³ Doutorado em Ensino, Filosofia e História das Ciências pela Universidade Federal da Bahia, Brasil (2014) e Professor Adjunto da Universidade Federal de Sergipe, Brasil, Orienta no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Matemática (PPGECIMA), orienta em pesquisas, Ensino e Extensão. E-mail: <erivanildolopes@gmail.com>.

A proposta de organização curricular do ensino médio por áreas de estudo - indicada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), parecer CEB/CNE nº 15/98, contempla grupos de disciplinas cujo objeto de estudo permite promover ações interdisciplinares, abordagens complementares e trans-disciplinares - pode ser considerada um avanço do pensamento educacional (BRASIL, 2004).

Partindo desse pressuposto, um dos grandes problemas no ensino tradicional é a grande demanda de conteúdo a ser ensinado aos alunos, de forma que o professor copia o assunto e discute o que copiou, e os alunos memorizam, sendo receptores de informações e de memorização à curto prazo. De acordo com Dorneles (2015) [...] “As aulas tradicionais, que embora ainda possam ser utilizadas, devem ser acrescidas de uma prática mais dinâmica e participativa”. Assim muitos autores (BORGES e GIDÉLIA, 2014; SIMON et al, 2014; ROCHA e LEMOS, 2014; BERBEL, 2012; PIMENTA, 2008; ROCHA, 2012; LACANALLO et al, 2007; MORÁN, 2015; NUNES, 1993) buscam novos métodos de ensino para que o mesmo seja mais contextualizado e favoreça uma aprendizagem ativa, objetivando proporcionar ao aluno uma aula interativa sem a tradicional “palestra de 50 minutos”.

Borges e Gidélia (2014) apontam para o uso de recursos didáticos nas metodologias como uma forma de desenvolver a capacidade crítica dos alunos. Por meio de uma revisão bibliográfica, os autores falam da importância do uso destes recursos no processo de ensino-aprendizagem no ensino superior, por meio da discussão das reais funcionalidades dessas práticas e didáticas de ensino utilizadas. Dessa forma, os autores apresentam métodos ativos de ensino-aprendizagem que servem de recursos para uma formação crítica e reflexiva e uma reflexão construtivista do professor em sala de aula.

Dorneles (2015) fala que para os alunos terem uma aprendizagem ativa é preciso que sejam usadas metodologias visando uma maior participação nas aulas. Para isso, pode-se construir uma metodologia através da investigação, manipulação de matérias e equipamentos alternativos, jogos didáticos, atividades lúdicas, entre outros. Assim, a autora busca verificar se a associação entre a teoria e a prática são efetivas na construção do conhecimento. Utilizando esses tipos de metodologias, Dorneles (2015) observou que o uso de metodologias diferenciadas, relacionadas a uso de jogos didáticos e a experimentação para a construção do ensino-aprendizagem de química, têm aumentado o rendimento dos alunos, bem como um maior interesse pelos conceitos de química.

A aprendizagem ativa estimula a autonomia, desperta a curiosidade e proporciona tomadas de decisões individuais e coletivas, ao mesmo tempo leva o aluno a examinar, refletir e posicionar-se criticamente.

Buscando uma metodologia de aprendizagem ativa, justificamos a escolha do método Instrução por Colegas (Peer Instruction) por entendermos que o mesmo facilita o ensino dos fundamentos conceituais das ciências e ao mesmo tempo conduz o estudante a uma melhora na compreensão de conceitos básicos. Tal método explora “a interação entre os estudantes durante as aulas expositivas e foca a atenção dos estudantes nos conceitos que servem de fundamento” (MAZUR, 2015, p. 27).

Portanto, o presente trabalho se propôs a investigar como o método Instrução por Colegas possibilita uma melhor aprendizagem entre os alunos, de modo que compreendam as propriedades dos gases, visando a possibilidade de uma aprendizagem ativa e significativa entre os mesmo em aulas de química. Dessa forma, buscou-se analisar as concepções prévias dos alunos em relação as propriedades dos gases através de questionários, e por fim, investigar possíveis aprendizagens acerca do conhecimento científico de propriedades dos gases.

3

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em uma escola da rede pública de ensino, localizada na cidade Itabaiana/SE. Os estudantes são oriundos da 1ª série B do turno vespertino, as aulas foram disponibilizadas pelo professor de Química para que fosse realizada a pesquisa.

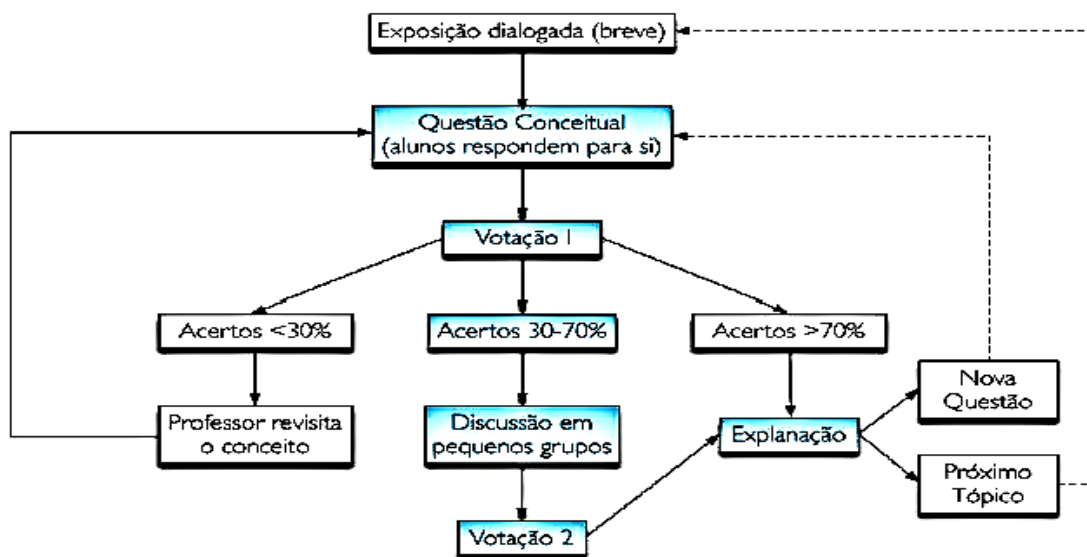
A turma tem na sua maioria alunos que advém de regiões circunvizinhas do município (Povoados). A turma em questão é considerada pelo professor como a turma com maiores dificuldades em aprendizagem. Segundo ele, nessa turma o número de alunos com baixo rendimento no período é maior em relação a outra turma do 1º A.

Para o planejamento das aulas, foram utilizadas as instruções do livro Peer Instruction (MAZUR, 2015), conhecido como Instrução pelos Colegas (IpC) no Brasil, e o livro de química da turma - Ser Protagonista- (Bruni et al, 2013). Foram trabalhados os conceitos das propriedades dos Gases e por fim para a escolha das questões conceituais para o pré-teste e pós-teste foram usados além do livro da turma outros livros (PERUZZO e CANTO, 2003, 2006; NOVAIS, 2013; USBERCO e SALVADOR, 2006; SANTOS e MOL, 2013).

O método IpC é uma alternativa para transformar as aulas tradicionais (palestra de 50 minutos) em uma série de apresentações curtas seguidas de atividades conceituais, tais atividades

abrangem os assuntos de forma que os alunos passem a refletir criticamente tais fenômenos (MAZUR, 2015). Baseado nessa argumentação, apresentamos de forma detalhada por meio de um diagrama a metodologia de ensino (IpC):

Figura 01 – Diagrama do processo de implementação do método IpC (Peer Instruction). Em destaque, a etapa conhecida como ConcepTest. Adaptado de Lasry, Mazur e Watkins (2008).



Fonte: (ARAÚJO e MAZUR, 2013)

4

A Instrução por Colegas (IpC), pode ser descrita da seguinte maneira:

1º - Antes do início de cada aula devemos decidir quais são os pontos fundamentais que devem ser tratados durante a aula expositiva, deixando de dar as definições, as deduções e os exemplos que já estão no livro ou nas notas de aula disponibilizadas aos alunos;

2º -A seguir, após retirar esses itens da apresentação, determinamos quais são os postos-chave que serão inclusos. Tendo assim um esboço da estrutura da aula, com os tópicos que irão ser apresentados;

3º -Após elaborar o esboço, foram escolhidas algumas questões conceituais para cada conceito-chave. As questões conceituais foram a parte que exige mais esforço e tempo de seleção, pois as mesmas têm que estar de acordo com o método;

4º - Em seguida apresentamos de 7-10min sobre o assunto, enfatizando os conceitos e as ideias que fundamentam o princípio e enviando equações e deduções matemáticas;

5º - A seguir, alunos têm 1 minuto para pensar sobre a pergunta e escolher uma resposta (mais tempo faria com que começassem a usar equações em vez de pensar) com o uso de um cartão com letras de A a E, disponibilizado antes de ser iniciado as perguntas;

6º - Depois da observação das respostas dadas pelos alunos, caso suas respostas individuais sejam inferiores a 70% dos acertos, cada aluno deve tentar convencer o seu colega de equipe de que a sua resposta está certa, tentando convencer o colega ao lado de que a sua resposta está correta. Ou chegar a um fator comum entre todos. A discussão leva em torno de 3 minutos. Nesta etapa é comum ver que um aluno consegue entender melhor um conceito quando outro aluno explica com suas próprias palavras. Se possível é bom o professor participar das discussões dos grupos para avaliar suas explicações.

7º - Após as discussões os alunos votam novamente e normalmente a quantidade de respostas corretas aumenta espantosamente.

8º - O professor explica qual era a resposta correta da questão e porque as outras respostas não poderiam ser corretas.

Os instrumentos utilizados para coleta de dados em sala foram:

- *As aplicações de pré-teste* (aplicado no primeiro dia de aula) - que consistia em questões conceituais relativas as propriedades dos gases retiradas de livros (Ser Protagonista, Química na abordagem do cotidiano, Química geral 1, Química Cidadã) com o objetivo de verificar o conhecimento prévio dos alunos em relação ao tema abordado;
- *Gravadores de áudio* - recurso utilizado para análise das transcrições de falas dos alunos e professor;
- *Atividades experimentais*, relacionadas com a compressibilidade dos gases e variação da pressão em relação ao volume, feitas com: seringas, bexiga e água - atividade tem como objetivo analisar através da escrita do com que os alunos possam relacionar a prática e teoria e que a partir do seu conhecimento prévio macroscópico pudesse construir um pensamento microscópico do fenômeno;
- *Flashcards* (cartão de A à E) para atividades de interação entre pares - atividade que possibilita aos alunos uma participação ativa, por meio da interação alunos-aluno.

Instrumentos esses usados como forma de obtenção de dados para posterior avaliação do método de ensino aplicado.

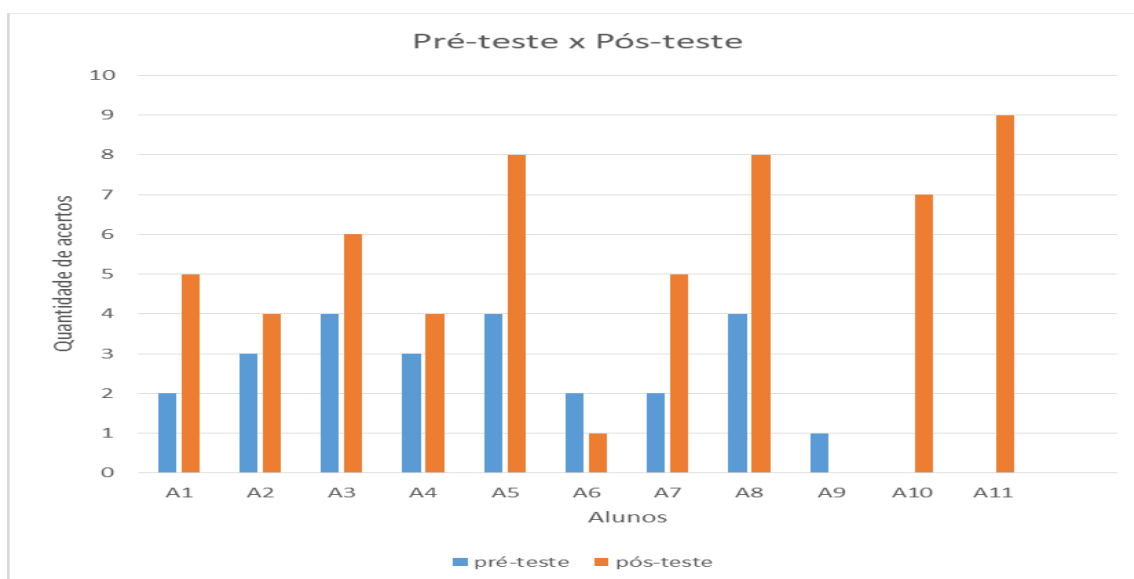
Para análise dos dados foram usados os métodos de análises de conteúdo de MORAIS (1999), os quais consistem em interpretar e descrever o conteúdo de toda classe de documentos e textos, além disso conduz a descrição sistemática, qualitativa ou quantitativa, ajudando a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum. A análise é dividida em três etapas: caracterização, descrição e interpretação, sendo essas etapas essenciais para a análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As atividades foram aplicadas em aulas de química, as quais tiveram uma participação de 11 estudantes, assim, foram usados pré e pós-testes - com questões conceituais simples de múltipla escolha (modelo ENEM ⁴), tiradas de livros de 1º Ano, questões essas baseadas de acordo com o assunto Propriedade dos Gases - atividades experimentais com questões-problema, além disso atividades de interações entre os alunos de acordo com o que fora mostrado em relação ao conteúdo já mencionado.

Ao aplicar as atividades descritas, utilizando-se das mesmas questões (11 no total) tanto para pré-teste (antes de estudar os conceitos relacionados as propriedades dos gases, onde o aluno traz uma concepção alternativa), quanto para pós-teste (construção do conhecimento alternativo com o conhecimento científico, através das atividades e assunto abordado) pode-se perceber que na atividade pós-teste teve um resultado satisfatório em quantidade de acertos das questões, como mostra o gráfico da figura 02.

Figura 02- Gráfico de quantidades de acertos das provas pré e pós-teste



Fonte: Autoria própria (2013).

⁴ Exame Nacional do Ensino médio, avalia o desempenho do estudante ao fim da escolaridade básica. Além de ser considerado uma das formas mais democráticas de ingresso no ensino superior, o Exame é adotado, hoje, pelas 63 universidades federais como processo seletivo ou parte da seleção. <http://vestibular.mundoeducacao.bol.uol.com.br/enem/> acesso em 04 de setembro de 17 às 17h.

Destacamos os estudantes que tiveram quantidade variadas de acertos A1, A5, A7, A8, A10 e A11, isso mostra que os alunos conseguiram assimilar as questões com as atividades passadas em aula e que tiveram uma melhor adequação ao método em relação aos demais alunos. Mesmo que os alunos A10 e A11 não tenham feito o pré-teste, eles obtiveram um ganho muito significativo. Já os alunos A2 e A4 obtiveram um pequeno ganho, ou seja, de apenas 1 acerto das questões, podendo ser este o resultado do processo de adequação ao método. No caso do aluno A9 não dá para fazer uma análise de ganho significativo, já que o mesmo não fez o pós-teste. Porém o aluno A6 teve uma diminuição na quantidade de acertos das questões, isso mostra uma certa dificuldade na compreensão do assunto abordado e que o mesmo não teve uma adequação ao método utilizado entre outros fatores possíveis.

Para uma maior exemplificação de como foi planejado esse processo de aprendizagem, segue abaixo apresentação de uma das questões utilizadas nas atividades pré e pós-teste.

(UFU-MG). Em uma atividade experimental o professor pegou duas garrafas PET vazias e colocou bexigas cheias na boca de cada uma delas. Em seguida, colocou uma das garrafas em uma bacia com água quente e a outra em uma bacia com água fria. Um dos balões murchou e o outro ficou mais cheio. Sobre estes fatos, assinale a alternativa **correta**.

- a – O balão que murchou foi colocado em água quente, pois o aumento da temperatura causou uma contração dos gases da bexiga.
- b – O balão que ficou mais cheio foi colocado em água quente, devido ao aumento da temperatura do sistema e à expansão dos gases presentes na bexiga.
- c – O volume do balão que foi colocado em água fria diminuiu, porque a pressão do sistema aumentou, reduzindo o choque das partículas de gás com as paredes do balão.
- d – Em qualquer um dos casos, o volume dos balões foi alterado, porque o tamanho das partículas de gás foi modificado.

Ao aplicar o pré-teste, foram discutidos conceitos relacionados à compressibilidade dos gases, para que os alunos pudessem relacionar o conceito à prática, assim para coleta de dados e posterior análise, os alunos tinham antes da realização do experimento uma questão problema envolvendo o assunto, para que pudessem pensar e escrever sobre o fenômeno, e assim ter foco no problema.

Posteriormente foram feitas as atividades experimentais, estas divididas em dois momentos: no primeiro momento, foram feitas atividades relacionadas à compressibilidade dos gases e no

segundo momento as atividades foram baseadas na lei de Boyle. Em ambas as atividades, os alunos escreveram sobre a questão-problema de cada experimento, e em seguida fizeram o experimento.

A partir dos resultados das respostas dos alunos, foi possível identificar que os objetivos das atividades levaram os alunos a pensar sobre o problema proposto, mesmo que suas respostas não estejam de acordo com o esperado.

As dificuldades conceituais que alunos apresentam sobre o tema “Propriedade dos gases” são atribuídas a problemas mais básicos, como a compreensão da natureza de átomos e moléculas, trazendo consigo ideias intuitivas (prévias) ou saberes promovidos durante o próprio processo de aprendizagem (MORTIMER, 1995).

Na Atividade experimental 1, foi proposto a seguinte questão-problema: “Em qual seringa foi mais fácil empurrar o êmbolo? Faça um esquema, representando esse comportamento, e tentando mostrar em qual seringa foi mais fácil empurrar o êmbolo. E por que isso aconteceu?”. Observando as respostas dos alunos, nota-se que alguns alunos possuem uma visão macroscópica sobre o fenômeno (MORTIMER,1995).

Tabela 01- **Escritas dos alunos (2017)**

Categoria	Resposta dos Alunos	
Facilidade de movimentar o êmbolo.	Aluno 1	[...] “Densidade da água ajuda a seringa a deslizar”
	Aluno 2	“A seringa que tem ar”, [...] “menor quantidade de moléculas”, [...] “mais fácil de ser liberada”.
Por que isso acontece?	Aluno 3	[...] “com ar”, sua massa fica com mais moléculas” [...] “suas moléculas se interrompem”
	Aluno 4	[...] “ ao tampar a ponta da seringa ela demonstra a força quando nós tapamos com o nosso dedo”.
	Aluno 5	[...] “com água é mais difícil” [...] “massa da água é maior”.
	Aluno 6	[...] “com água mais difícil” [...] “volume de massa é maior”
	Aluno 7	[...] “mais fácil com o ar” [...] “com água mais difícil”.
	Aluno 8	[...] “ar, menor quantidade de moléculas”.
	Aluno 9	[...] “com água” [...] “mais espaço com ar” [...] “menos espaço água”.
	Aluno 10	[...] “com ar, as moléculas estão mais dispersas e contém a massa menor e o volume variado”.
	Aluno 11	[...] “com ar” [...] “mais fácil”

Fonte: Autoria própria (2017).

Aluno A1, “ [...]Densidade da água ajuda a seringa a deslizar”

O aluno A1 fala sobre densidade, o qual associa-se com a difração dos gases, porém, não explica essa associação proposta pela questão-problema. Esperava-se que o aluno mostrasse que na seringa contendo ar seria mais fácil de empurrar o êmbolo até um certo volume, pelo fato de haver uma desordem e espaços vazios entre as moléculas. No caso da água, suas moléculas estão mais próximas, dificultando a movimentação do êmbolo, fazendo assim, uma relação entre a variação do volume com a variação da pressão, no entanto há um distanciamento em relação ao esperado.

De acordo com a tabela 1, pôde-se notar que a quantidade de alunos que responderam de forma mais próxima do que se esperava foi bastante significativa, pois dos 11 alunos que participaram da atividade 8 alunos (A2, A5, A6, A7, A8, A9, A10 e A11), responderam de forma mais próxima ao esperado, mostrando assim à princípio um certo entendimento em relação a compressibilidade dos gases, aproximando-se de uma imagem microscópica.

Aluno A2, *“A seringa que tem ar”, “[...]menor quantidade de moléculas”, “[...]mais fácil de ser liberada”*
Aluno A7, *“[...]mais fácil com o ar” [...] “com água mais difícil”*

Já os que não responderam e/ou distanciou-se do problema abordado (A3 e A4), demonstram uma limitação na compreensão à compressibilidade dos gases.

9

Aluno A4, *“ [...]ao tampar a ponta da seringa ela demonstra a força quando nós tapamos com o nosso dedo”*

Aluno A3, *“ [...]com ar”, sua massa fica com mais moléculas” [...] “suas moléculas se interrompem”*

“[...] os alunos, na maioria das vezes, conseguem entender o modelo científico, porem têm dificuldade em aceitá-lo, principalmente por considerar que ele contraria a ideia intuitiva de que a natureza abomina o vácuo, ou de que os átomos são na verdade pequenos grãos de matéria que, como está, podem dilatar-se, contrair-se, mudar de estado etc. (MORTIMER,1995, pág. 01).

Para haver uma melhor compreensão sobre o estudo das moléculas, os estudantes precisam realizar a formulação de modelos, ou seja, trabalhar com modelos é uma parte intrínseca do conhecimento químico e, sem o uso deles, a Química fica reduzida a uma mera descrição de propriedades macroscópicas e suas mudanças, sendo assim mesmo após uma educação formal em Química, os estudantes apresentam falhas na compreensão dos conceitos químicos e não conseguem fazer relações importantes, de tal modo a utilização do método pode contribuir para compreensão destes conceitos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que abordagem do método Instrução por Colegas (Peer Instruction), contribui para que estudantes do ensino médio compreendam conteúdos básicos da Química por meio de interações entre professor-aluno e aluno-aluno, havendo uma aprendizagem ativa e significativa. Apesar das dificuldades em realização à aplicação de todas as etapas do processo metodológico, como a leitura prévia, os alunos mostraram resistência quando a isso, o que pode haver implicação no desenvolvimento de atividades conceituais e questionamentos quanto ao assunto, os resultados das atividades foram satisfatórios em relação a participação em atividades desenvolvidas em sala, pois a maioria dos alunos obtiveram resultados significativos em relação a aprendizagem, mostrando-se ativos, e isso mostra uma adequação da maioria dos alunos ao método.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E. Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 30, n. 2, abr. 2013, p. 362-384.

10

BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes.** Semina: Ciências Sociais e Humanas, v. 32, n. 1, 2012, p. 25-40.

BRUNI, A., T. ; NERY, A., L., P.; LIEGEL, R., M.; AOKI, V., L, M ; LISBOA, J., C., F. **Ser Protagonista: química, 1º ano: ensino médio.** ed SM. 2 ed. São Paulo, 2013.

BORGES, T. S.; GIDÉLIA A. **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, Salvador, ano 3, 2014, p. 119-143.

DORNELES, E. P. **Uso de Diferentes Metodologias na Construção do Processo de Ensino e Aprendizagem em Química.** VIII Encontro de pesquisa em Educação e III Congresso Internacional, 2015.

ENEM. Super Vestibular <<http://vestibular.mundoeducacao.bol.uol.com.br/enem/>> acesso em 04 de setembro de 17 às 17h.

LACANALLO, L. F.; SILVA, S.; OLIVEIRA, D. E. M. B.; GASPARIN, J.; TERUYA, T. **Métodos de ensino e de aprendizagem: uma análise histórica e educacional do trabalho didático.** VII Jornada do Histedbr-O trabalho didático na história da educação. Atas do Evento, Campo Grande, 2007.

MAZUR, E. **Peer Instruction: a revolução da aprendizagem ativa.** Penso Editora, 2015, p. 253.

MENDES, T. L., ALTARUGO, M. H. **Estudos dos conteúdos de aprendizagem desenvolvidos em alunos participantes do projeto** Química responde Júnior, 2016.

MORÁN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas-Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. 2, 2015.

MORAIS, R. **Análise de conteúdo**. Revista Educação, Porto Alegre, v.22, n.37, 1999, p. 7-3.

MORTIMER, E., F. **Concepções Atomistas dos Estudantes**. Química nova na escola, Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte-MG, nº 1, maio 1995.

NOVAIS, V. L. D. **Química: ações e aplicações**. 1. ed. São Paulo: FTD, 2013.

NUNES, M. F. **As metodologias de ensino e o processo de conhecimento científico**. Educar em Revista, n. 9, 1993, p. 49-58.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO DE QUÍMICA. Departamento de Políticas de Ensino Médio da Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação, 2004.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. **Química na Abordagem do Cotidiano**. 3 e 4 ed. São Paulo: Moderna, v. 1, 2003-2006.

PIMENTA, S.; CARVALHO, A. B. G. **Elementos da didática: os diferentes métodos de ensino**. 2008.

ROCHA, E. F. **Metodologias Ativas: um desafio além das quatro paredes da sala de aula**. Encontro Nacional de Professores em Educação a Distância-ENPED, 2012.

ROCHA, H. M.; LEMOS, W. D. **Metodologias ativas: do que estamos falando? Base conceitual e relato de pesquisa em andamento**. IX Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Comunicação. Resende, Brasil: Associação Educacional Dom Boston, 2014, p. 12.

SANTOS, W. L. P.; MOL, G. S. **Química cidadã** 2. ed. São Paulo: Editora AJS, v. 1, 2013.

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, Saúde, Educação, v. 18, 2014, p. 1355-1364.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química,1: química geral**. 12. ed. São Paulo: Saraiva, v. 1, 2006.