



ESTUDO DOS IMPACTOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA PELO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

The impacts of active learning methods on Chemistry education implemented by teaching residency programs

SIMPLICIO, Sidney Silva. Graduado em Licenciatura em Química.

IF Sertão-PE, Campus Petrolina. Petrolina - PE - Brasil. / E-mail: sid.simplicio@gmail.com

SOUSA, Inaiara de. Mestre em Recursos Naturais do Semiárido.

Universidade Federal do Vale do São Francisco. Petrolina - PE - Brasil. / E-mail: inaiarasousa@gmail.com

DOS ANJOS, Débora Santos Carvalho. Doutora em Química Inorgânica

IF Sertão-PE, Campus Petrolina. Petrolina-PE - Brasil. / E-mail: debora.santos@ifsertao-pe.edu.br

RESUMO

Este artigo visa a apresentar uma proposta de intervenção na Escola Estadual João Batista dos Santos, que faz parte do Programa de Residência Pedagógica - CAPES, vinculado ao curso de Licenciatura em Química do IF SERTÃO-PE. No período de observação do programa, foi possível apreender a dificuldade enfrentada pelos professores em manter os alunos dentro da sala de aula e em mantê-los com foco durante a discussão dos conteúdos, entre outros problemas. Nessa perspectiva, o presente trabalho buscou, como uma de suas propostas, despertar a feição dos estudantes pelo estudo da química através de metodologias diferentes das metodologias convencionais, sendo estas em consonância com a matriz curricular da disciplina. A pesquisa foi realizada por meio de intervenções nas aulas de química, tendo como público alvo os alunos do 2º ano do Ensino Médio, com a utilização de diferentes metodologias ativas, tais como o POGIL, *Peer Instruction*, Jogos Didáticos. Assim, verificou-se que os métodos aplicados tiveram um impacto bastante significativo no aprendizado, no desenvolvimento da autonomia, na criticidade e na motivação dos alunos envolvidos, além de terem sido bem aceitos pela maioria deles.

Palavras-chave: Metodologias diferenciadas, Sujeito ativo, Autonomia, Ensino de Química, Residência pedagógica.

ABSTRACT

This paper aims to present an intervention plan in João Batista dos Santos Public School, located in Petrolina, Pernambuco, Brazil, that is part of the Teaching Residency Program of the Brazilian Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES) linked to the Chemistry Degree course of the Sertão Federal Institute in Pernambuco. During the program, it was possible to verify, among other issues, that teachers have great difficulty in keeping students in the classroom and in holding their attention when discussing the subject. In this sense, the activities described in this paper aimed to awaken the students' fondness for learning Chemistry through unusual methodologies in line with the curriculum map of the subject. The research was carried out through interventions in Chemistry classes targeted at eleventh-grade students, using different active learning methods such as POGIL, Peer Instruction, and educational games. Thus, we verified that the applied methods had a significant impact on the learning process of the students involved as well as on the development of their autonomy, critical thinking and motivation, in addition to having been well accepted by the vast majority.

Palavras-chave: Unusual Methods; Active Learner; Autonomy; Chemistry Education; Teaching Residency.

Introdução



Este escrito visa a apresentar uma proposta de intervenção na Escola Estadual João Batista dos Santos, que faz parte do Programa de Residência Pedagógica da CAPES, vinculado ao curso de Licenciatura em Química do IF SERTÃO-PE. O trabalho expõe o impacto da utilização de metodologias ativas no ensino de química, trazendo meios diferenciados de trabalhar o ensino, e contribuindo significativamente para o processo de formação docente e para a construção da identidade profissional do licenciando.

A partir da diagnose feita na escola, que está situada na cidade de Petrolina-PE, foi possível fazer algumas observações, principalmente a respeito da prática de ensino dos professores vinculada à aprendizagem dos estudantes. Observou-se, então, a dificuldade enfrentada pelos professores em manter os alunos dentro da sala de aula e em mantê-los com foco durante a explicação dos conteúdos.

Com isso, surgem alguns questionamentos, tais como: a forma como os professores ensinam atribui significado para o aluno? Existe uma preocupação em não apenas transmitir o conteúdo, mas também atribuir sentido àquilo que é visto? Estão tão somente preparando os alunos para passar nas avaliações formativas ou para atuarem como críticos e como ativos na sociedade? Entre outras questões de grande influência no processo de ensino-aprendizagem, principalmente na área das ciências exatas, especificamente no ensino da química.

Nesse sentido, buscou-se apresentar uma nova metodologia de ensino, tentando diminuir o nível de desinteresse nas aulas, trazendo o assunto para mais próximo do aluno e tornando a sala de aula um espaço mais atrativo do que ficar fora dela. Nas palavras de Simplicio *et.al.* (2019, p. 391), “explorar e criar um novo conceito de aula é o primeiro passo para instigar os aprendizes a se fazerem precursores de sua aprendizagem e, conseqüentemente, de seu desenvolvimento”.

Entretanto, para que isso aconteça, é notável que o professor e o aluno devam dialogar juntos para ambos atingirem os seus objetivos: o professor de facilitar a aprendizagem criando maneiras diferenciadas de aula, e o aluno de aprender da forma mais satisfatória possível para o seu desenvolvimento. Este fato é reforçado por Haydt (1995) sobre a importância do diálogo:

Na relação professor-aluno, o diálogo é fundamental. A atitude dialógica no processo ensino-aprendizagem é aquela que parte de uma questão problematizada, para desencadear o diálogo, no qual o professor transmite o que sabe, aproveitando os conhecimentos prévios e as experiências, anteriores do aluno. Assim, ambos chegam a uma síntese que elucida, explica ou resolve a situação-problema que desencadeou a discussão (HAYDT, 1995, p.87).

Assim, trabalhou-se o ensino de química de uma maneira diferenciada, utilizando técnicas de ensino e metodologias ativas que estão em consonância com a matriz curricular do 2º ano do Ensino Médio. Com isso, objetivou-se identificar se os alunos estão preparados para serem ativos no processo de ensino-aprendizagem, verificar a aceitação de uma metodologia diferenciada por parte dos discentes, averiguar a influência e o impacto das metodologias ativas no aprendizado do aluno e diagnosticar os possíveis fatores que influenciam no processo de aprendizagem.

Metodologias ativas: um novo caminho para a educação



No livro intitulado “*Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá*”, o professor José Manoel Moran deixa claro que a educação não acontece só no espaço oficial, na escola e na universidade, pelo contrário, ela está em todos os espaços e instituições que transmitem ideias, valores e normas (MORAN, 2007). Assim, vê-se o quanto a educação e a sua finalidade passaram por um distanciamento entre a educação real e a desejada, por novos desafios e por ressignificações ao longo do tempo.

Diante dessas transformações, as metodologias ativas vêm ganhando espaço no âmbito educacional, sendo vistas por muitos pesquisadores como uma das formas de sanar algumas lacunas existentes no sistema de ensino, principalmente com relação ao papel do aluno na escola, na comunidade, na sociedade e no mundo.

Para avançar nesse entendimento, articulam-se, ainda, as contribuições de Diesel, Baldez e Martins (2017), os quais expõem que:

À medida que são oportunizadas situações de aprendizagem envolvendo a problematização da realidade em que esteja inserido, nas quais o estudante tenha papel ativo como protagonista do seu processo de aprendizagem, interagindo com o conteúdo, ouvindo, falando, perguntando e discutindo, estará exercitando diferentes habilidades como refletir, observar, comparar, inferir, dentre outras, e não apenas ouvindo aulas expositivas, muitas vezes mais monologadas que dialogadas (DIESEL, BALDEZ e MARTINS, 2017, p. 276).

A passagem supracitada é suficientemente sugestiva para salientar que, com as metodologias ativas, os roteiros predeterminados do sistema educacional se invertem. O aluno deixa de ser passivo e passa a ser autônomo, a ser ativo e a ser autor do próprio conhecimento. O professor, que antes era visto como o detentor de todo o conhecimento, agora se transforma em um mediador e em um facilitador do processo. O processo de ensino-aprendizagem, por sua vez, que na maioria das vezes é conteudista e estático, torna-se algo voltado ao desenvolvimento de conhecimentos, de habilidades e de atitudes, centrado na aprendizagem do aluno.

Assim, visando a fortalecer essa discussão, Diesel, Baldez e Martins (2017, p. 275) ainda apresentam a importância dessas metodologias para desenvolver a autonomia do aluno, de forma que, segundo eles, estes métodos “poderão contribuir de forma significativa para o desenvolvimento da autonomia e motivação do estudante à medida que favorece o sentimento de pertença e de coparticipação, tendo em vista que a teorização deixa de ser o ponto de partida e passa a ser o ponto de chegada [...]”. Desse modo, é válido inferir que em uma abordagem pautada em metodologias ativas de ensino, o aluno, com sua autonomia, sua motivação e sua inovação, sua reflexão e sua problematização da realidade, e o professor apresentam-se como os principais elementos.

Com isso, assume-se, neste trabalho, que as metodologias ativas são qualquer método que ponha o aluno como o principal agente a realizar a atividade, tendo o professor como mediador. Com isso, adotaram-se as seguintes metodologias: Mapa mental, Quiz, Experimentação, POGIL, Instrução por pares (*Peer Instruction*), Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*), JIGSAW e Jogos.

O mapa mental é uma ferramenta simples e útil que permite revisar um conteúdo por meio de um esquema lógico e sistematizado de palavras ou conceitos chaves. Já o Quiz é basicamente uma atividade de múltipla escolha, tendo como diferencial a forma que é aplicado. O aluno recebe uma questão por vez e cada uma



delas deve ser respondida em um tempo determinado. Essa aplicação permite que o aluno adquira uma postura mais centrada e não perca o foco do estudo, trabalhando, além do assunto, a gestão do tempo.

A experimentação, por sua vez, permite que o aluno obtenha conceitos a partir de realizações práticas, pois funciona como um atrativo diferencial trabalhado na sala de aula. O trabalho com práticas experimentais facilita a correlação teoria-prática, porém deve ser utilizado com uma finalidade específica e não, apenas, como algo que chame a atenção do aluno. O interessante é que essa atividade experimental seja proposta em conjunto com outra metodologia, seja um jogo, seja um relatório ou seja, até mesmo, uma atividade diagnóstica, para que o aluno possa, a partir do experimento, buscar soluções a respeito dos fenômenos observados. Bizzo (2002) reitera que:

[...] o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor, que deve pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio (BIZZO, 2002, p.75).

O Processo Orientado Guiado em Inquérito de Aprendizagem (POGIL) é uma metodologia ativa de ensino por meio da qual a formação do conhecimento é feita pelo próprio aluno, através de questões de análise crítica em que os conceitos são construídos no decorrer da resolução das questões. Ele se caracteriza por ser:

[...] uma metodologia de aprendizagem que visa desenvolver conhecimentos e habilidades nos alunos. Refere-se a um processo de aprendizagem guiado por perguntas, baseado no trabalho cooperativo em grupos de alunos. É um método pedagógico concebido para ensinar habilidades de processo, como a colaboração e a expressão escrita, bem como o conteúdo usando uma abordagem de aprendizagem baseada na investigação, através dos conhecimentos prévios dos alunos. Busca desenvolver nos alunos a capacidade de pensar analiticamente e trabalhar efetivamente como parte de uma equipe colaborativa. Ele foi originalmente concebido por professores da Franklin e Marshall College e da Universidade Estadual de Nova York, em Stony Brook, EUA, em 1994, para uso no ensino de química geral, mas a estrutura de POGIL é amplamente aplicável em todas as disciplinas (BARBOSA et al, 2015, n.p).

A metodologia *Peer Instruction*, por sua vez, é explicada por Araujo e Mazur como sendo:

De modo geral, o IpC pode ser descrito como um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si. Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os estudantes. Em vez de usar o tempo em classe para transmitir em detalhe as informações presentes nos livros-texto, nesse método, as aulas são divididas em pequenas séries de apresentações orais por parte do professor, focadas nos conceitos principais a serem trabalhados, seguidas pela apresentação de questões conceituais para os alunos responderem primeiro individualmente e então discutirem com os colegas (ARAUJO e MAZUR, 2013, p. 367).

Na metodologia Sala de Aula Invertida (*Flipped Classroom*), como o próprio nome sugere, o aluno estuda previamente um conteúdo e, durante as aulas, trabalha



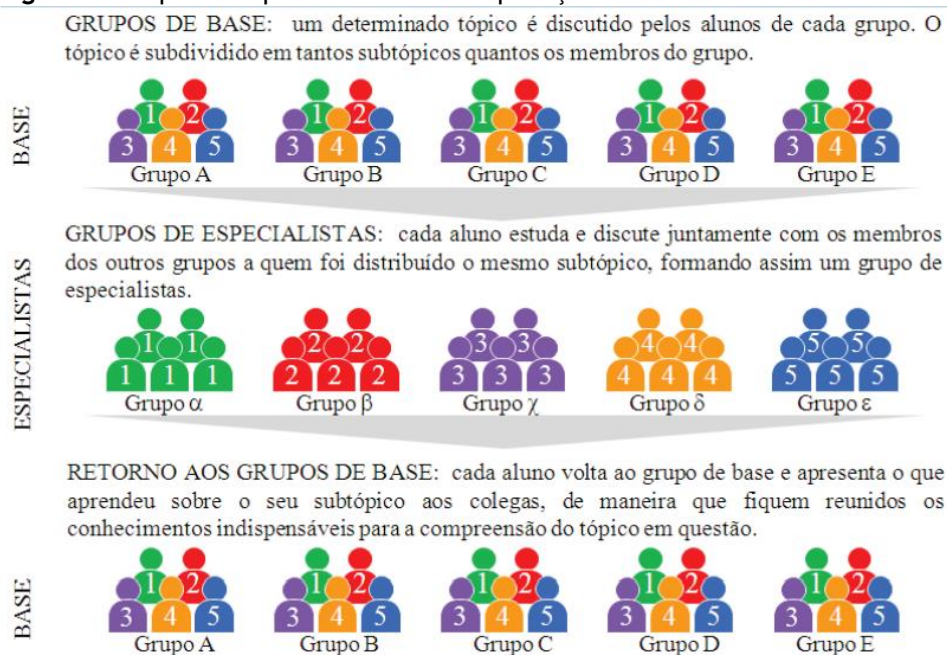
SIMPLICIO, S.S.; SOUSA, I. e DOS ANJOS, D.S.C.

ESTUDO DOS IMPACTOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA PELO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

este conteúdo na forma de atividades práticas, de atividades em grupo e de discussões sobre aquele determinado tema. Dessa forma, o professor observa e trabalha as dificuldades e as dúvidas dos alunos a partir das discussões. “O discente se compromete a estudar um tema através de diversas fontes e materiais on-line e apresenta uma visão geral do conteúdo em sala de aula. Estas estratégias ainda permitem a abertura de discussões dos aspectos estudados” (CAPELLATO, RIBEIRO e SACHS, 2019, p. 4).

O Método cooperativo de aprendizagem, JIGSAW, fomenta uma discussão para a solução de um problema central e proporciona o trabalho em equipe. Na Figura 1, está ilustrado, de forma clara, o esquema básico do método.

Figura 1 - Esquema representacional da aplicação do método JIGSAW



Fonte: Fatareli *et al* (2010).

Com relação aos jogos, diversos autores já demonstraram a importância destes em sala de aula para a construção do conhecimento. Moran (2013, p. 19) relata que “os jogos e as aulas roteirizadas com a linguagem de jogos cada vez estão mais presentes no cotidiano escolar”. Já Santos e Jesus trabalham com a ideia de que:

Os jogos lúdicos oferecem condições do educando vivenciar situações problemas, a partir do desenvolvimento de jogos planejados e livres que permitam à criança uma vivência no tocante às experiências com a lógica e o raciocínio e permitindo atividades físicas e mentais que favorecem a sociabilidade e estimulando as reações afetivas, cognitivas, sociais, morais, culturais e linguísticas (SANTOS e JESUS, 2010, p. 3).

Diante disso, ao valorizar o lúdico em sala de aula, o professor estará contribuindo para o desenvolvimento do aluno de forma prazerosa. Além do mais, Pereira (2015) acrescenta que

(..) o lúdico permite tanto às crianças quanto aos adultos desenvolverem confiança em si mesmos e em suas capacidades. Em situações sociais, ajuda-os a serem empáticos com os outros e a ampliarem os processos de interação social, oportunizando-lhes a exploração dos próprios potenciais e limitações,



além de experimentarem liberdade e desenvolvimento da independência (PEREIRA, 2015, p.186).

Programa de Residência Pedagógica: diretrizes e finalidades

O Programa de Residência Pedagógica é um Programa de indução à formação docente coordenado pela CAPES. Considera a finalidade da Capes de induzir, de fomentar e de acompanhar a formação inicial e continuada de profissionais de magistério e os programas de estudos e pesquisas em educação, a importância da formação inicial de professores da educação básica para o desenvolvimento humano e sustentável do País e a Política Nacional de Formação de Professores (BRASIL, 2018).

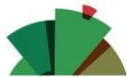
O referido tem “a finalidade de apoiar Instituições de Ensino Superior (IES) na implementação de projetos inovadores que estimulem a articulação entre teoria e prática nos cursos de licenciatura, conduzidos em parceria com as redes públicas de educação básica” (BRASIL, 2018). No artigo 2, da portaria Nº 38, de 28 de fevereiro de 2018, que institui o Programa de Residência Pedagógica, o documento exprime os objetivos do programa. São eles:

- I. Aperfeiçoar a formação dos discentes dos cursos de licenciatura, por meio do desenvolvimento de projetos que fortaleçam o campo da prática e que conduzam o licenciando a exercitar de forma ativa a relação entre teoria e prática profissional docente, utilizando coleta de dados e diagnóstico sobre o ensino e a aprendizagem escolar, entre outras didáticas e metodologias;
- II. Induzir a reformulação do estágio supervisionado nos cursos de licenciatura, tendo por base a experiência da residência pedagógica;
- III. Fortalecer, ampliar e consolidar a relação entre a IES e a escola, promovendo sinergia entre a entidade que forma e aquelas que receberão os egressos das licenciaturas, além de estimular o protagonismo das redes de ensino na formação de professores; e
- IV. Promover a adequação dos currículos e das propostas pedagógicas dos cursos de formação inicial de professores da educação básica às orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Como bem sintetiza Moretti (2011):

No caso da Residência Pedagógica em docência, propõe-se que os residentes realizem um estágio de imersão cotidiana na escola durante aproximadamente um mês, acompanhando o horário de permanência do professor na instituição. Durante esse período, além de colaborar com o professor em sala de aula dentro de suas possibilidades de aprendiz, o estudante também o acompanha em diferentes atividades, tais como reuniões de planejamento, reuniões de pais, avaliações de alunos, conselhos de classe. Outro elemento relevante que potencializa uma aprendizagem sobre a docência é a experiência de regência que parte da elaboração de um Plano de Ação Pedagógica (PAP) definido de forma colaborativa entre residente, professor formador (escola) e professor-preceptor (Universidade) (MORETTI, 2011, p.386).

Esse conjunto de atividades realizado na escola-campo - que não se resumem apenas à docência em sala de aula - proporciona ao residente a construção das competências necessárias para a formação da sua identidade profissional, adequando-se ao ambiente educacional antes mesmo do exercício da profissão. Dentro ainda de um programa de práxis, o mesmo valoriza e forma docentes com maior qualidade, motiva os licenciandos, faz a alternância entre escola e academia,



integra e interliga o saber científico e o saber prático. Sendo assim, um programa de grande importância para a formação docente.

Material e métodos

A presente pesquisa foi realizada seguindo um plano de atividade que compreendeu 440 horas e foi dividido em quatro etapas principais, a saber: organização, planejamento e aprofundamento, ambientação do residente na escola-campo, imersão na escola-campo e, por último, avaliação e socialização.

A etapa de organização, planejamento e aprofundamento, junto com a de avaliação e socialização, somaram 230 horas e foram etapas que ocorreram de forma processual, realizadas através de reuniões semanais e atividades como preparação e formação: leitura e estudo de artigos, oficinas, estudo da BNCC e da Portaria nº 45 de 12 de março de 2018, elaboração do Projeto Didático Pedagógico, plano de atividades, planos de aulas, sequências didáticas e planejamento de aulas.

A ambientação do residente na escola-campo, por sua vez, com 60 horas, procedeu-se, inicialmente, fazendo um estudo antecipado, a fim de avaliar a aprendizagem dos alunos na disciplina, bem como verificar quais práticas pedagógicas eram utilizadas pelo professor na abordagem da matéria. Para isso, implementaram-se, no primeiro momento, estratégias de investigação para determinar o perfil diagnóstico político, estrutural e pedagógico da unidade, na qual o projeto foi desenvolvido, do professor regente da turma, da turma escolhida e para determinar qual a metodologia que seria utilizada para abordar cada conteúdo.

Após esta etapa, deu-se início a imersão na escola-campo, que foi a etapa mais longa, com 150 horas de regência. A regência aconteceu por meio de intervenções nas aulas de química, tendo como público alvo os alunos do 2º ano do Ensino Médio, com a utilização de diferentes metodologias ativas, de jogos educativos e de experimentação.

A aplicação dos conteúdos aconteceu de forma processual, obedecendo o calendário escolar da escola-campo. Assim, os temas selecionados para trabalhar com os alunos foram: Estudo de Soluções e Propriedades Coligativas, Reações e Cinética Química, Funções Químicas e, por último, Radioatividade.

Os conteúdos foram determinados entre a professora preceptora e o residente, de forma que se trabalharam os tópicos geradores em cada unidade. A cada bimestre, visou-se a trabalhar nas aulas a utilização de metodologias ativas, de jogos educativos e de experimentação, sempre buscando aproximar o conteúdo do contexto em que o aluno está presente. A distribuição dos conteúdos e os métodos trabalhados estão exemplificados na figura 2:

Figura 2 - Definição das atividades trabalhadas em sala de aula durante os 4 bimestres:

Descrição da Atividade	Metodologias Utilizadas	Conteúdos Aplicados	Tópico Gerador
Construção de mapa mental com o conhecimento prévio dos alunos sobre Misturas, com aprofundamento ao estudo das Soluções Verdadeiras	Mapa Mental	Introdução ao Estudo das Dispersões	Estudo de Soluções e Propriedades Coligativas
Aula prática de preparo de solução de NaCl para compreender o coeficiente de solubilidade e	Experimentação	Tipos de Solução e Coeficiente de Solubilidade	



quando uma solução está saturada, insaturada e supersaturada			
Trata-se de um jogo de trilha contendo perguntas e curiosidades sobre a água e as suas propriedades	Jogos de Tabuleiro	Água e Suas Propriedades	
Atividade em grupo por inquérito guiado, em que os grupos teriam que interpretar as questões de análise crítica e socializar entre si, a fim de chegar a uma resposta comum a todos	POGIL (<i>Processo Orientado Guiado em Inquérito de Aprendizagem</i>)	Cálculo de Concentração de Soluções	
Texto gerador sobre as Propriedades Coligativas e um breve questionário para estudo durante a semana	Sala de Aula Invertida (<i>Flipped Classroom</i>)	Propriedades Coligativas	
Teste de caráter avaliativo no qual cada questão tinha um tempo determinado para os alunos respondê-la	Quiz	Introdução ao Estudo das Dispersões, Tipos de Solução e Coeficiente de Solubilidade, Água e Suas Propriedades	
A metodologia consiste em um conjunto de questões com alternativas e cada aluno recebe plaquinhas com as alternativas. O objetivo é chegar a uma resposta comum por meio de discussão do assunto.	<i>Peer Instruction</i>	Introdução ao Estudo das Dispersões, Tipos de Solução e Coeficiente de Solubilidade, Água e Suas Propriedades Coligativas	
Aula experimental sobre as evidências que nos permitem visualizar se uma reação está se processando ou não em conjunto com um POGIL contendo questões de análise crítica sobre os experimentos	Experimentação + POGIL	Evidências das Reações Químicas e Tipos de Reações Químicas	
Aula iniciada com a aplicação do POGIL, seguida do método cooperativo JIGSAW, aliado à experimentação e finalizado com a aplicação da metodologia <i>Peer Instruction</i> , norteadas pelo questionamento: “ <i>Que fatores alteram a velocidade de uma reação química?</i> ”	POGIL + Método Cooperativo de Aprendizagem JIGSAW + Experimentação + <i>Peer Instruction</i>	Teoria das Colisões Cinética Química, Fatores que Alteram a Velocidade das Reações: Superfície de Contato, Catalizador, Inibidor, Concentração e Temperatura	Reações e Cinética Química
Trata-se de um jogo de pistas por meio do qual os alunos tiveram que desvendar uma estação por vez para conseguirem destravar a próxima estação, sendo que, cada pista das estações tinha experimentos, quebra-cabeça, mapas mentais e outras técnicas investigativas, relacionados com um assunto de química.	Jogo Investigativo	Matéria, Substâncias e Misturas, Modelos Atômicos, Tabela Periódica, Reações Químicas, Cinética Química, Reações Ácido-Base	



A pesquisa foi realizada em grupo, de forma que foi solicitado que os grupos pesquisassem a respeito da presença das funções no dia a dia e entregasse a pesquisa em material impresso ou escrito.	Pesquisa Exploratória	Ácidos, Bases, Sais e Óxidos	Funções Químicas
A prática foi realizada para obter uma função inorgânica a partir de outra. Neste caso, a partir do óxido de cálcio (cal), obteve-se o hidróxido de cálcio, utilizando matérias alternativas e de fácil acesso	Experimentação	Reação Química Com Compostos Inorgânicos	
O jogo tem a finalidade de revisar o assunto. Os alunos formaram grupos e receberam as fichas contendo nomes de compostos ou fórmulas de compostos. A partir das fichas, os alunos teriam que encontrar os cátions e os ânions, além de identificar a nomenclatura a partir da fórmula estrutural e vice-versa.	Jogo “Descobrimos as Funções”	Ácidos, Bases, Sais, Óxidos e Cátions e Ânions	
Aplicação do filme “Césio - 137, o pesadelo de Goiânia” para introduzir o assunto de radioatividade e apresentar os efeitos da radiação no organismo	Filme	Radioatividade e Riscos e Cuidados	
Divisão de grupos, temáticas e orientações para apresentação dos grupos de seminários para os demais alunos.	Pesquisa	Fissão Nuclear, Fusão Nuclear, Aplicação de Radioisótopos, Usinas Nucleares no Brasil e no Mundo, Principais Acidentes Nucleares e Bombas Nucleares	Radioatividade
Aplicação de jogo didático de perguntas e respostas sobre o assunto, fazendo conexão com o super-herói conhecido por todos, o Hulk. A cada resposta certa, a equipe ganhava uma determinada pontuação. O julgamento de certo ou errado ficava por conta das outras equipes.	Jogo “Hulk Esmaga”	Radioatividade, Tipos de Emissões Radioativas e Transmutação Nuclear	

Fonte: O autor (2020).

Para ter um panorama completo do trabalho aplicado durante o ano, na última aula, aplicou-se um questionário de caráter diagnóstico, a fim de obter os dados quantitativos resultantes do projeto de intervenção. Este questionário final envolveu os conteúdos da 1ª (3 questões), 2ª (5 questões) e 3ª unidades (5 questões) e ainda continha dezessete (17) questões sobre assuntos gerais e sobre a metodologia do residente em sala de aula. No entanto, não era obrigatório responder, pois o intuito era avaliar os alunos na perspectiva da autonomia.

Resultados e discussão

Primeiro bimestre: Estudo de Soluções e Propriedades Coligativas

Nas aulas iniciais, os alunos tiveram um pouco de resistência e de receio em participar das aulas dialogadas. A construção do Mapa Mental junto com eles serviu para estreitar a relação, além de averiguar o conhecimento que eles tinham com relação ao assunto a ser trabalhado. A experimentação foi a metodologia mais utilizada e normalmente acompanhada de outra para potencializar o entendimento. O jogo de tabuleiro (Figura 3) fomentou a participação e o trabalho em grupo, de sorte que os alunos tivessem uma melhor aproximação, apesar do espírito competitivo e a necessidade de ganhar uma premiação pairar no ar.

Figura 3 - Jogo de tabuleiro sobre tratamento de água



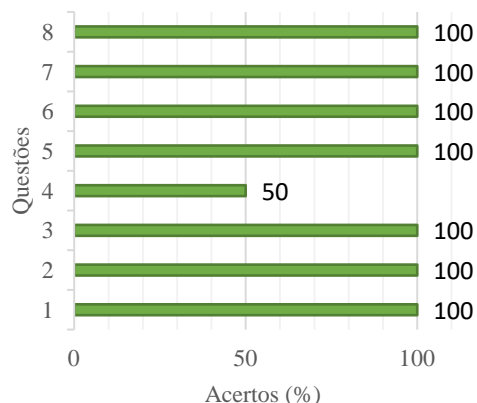
Fonte: Arquivo pessoal (2020).

O POGIL, por conseguinte, despertou a iniciativa em solucionar problemas cotidianos que estavam relacionados à temática. A sala de aula invertida, por sua vez, colocou o aluno numa posição de maior autonomia, porém se viu que a maioria não teve o comprometimento em estudar o assunto em casa durante a semana. O Quiz e o *Peer Instruction* (Figura 4), que foram aplicados no fim da unidade, geraram dados quantitativos que serviram de análise para observar o impacto que as metodologias ativas tiveram nessa primeira unidade. Tais dados geraram os gráficos que estão dispostos no Gráfico 1 e no Gráfico 2.

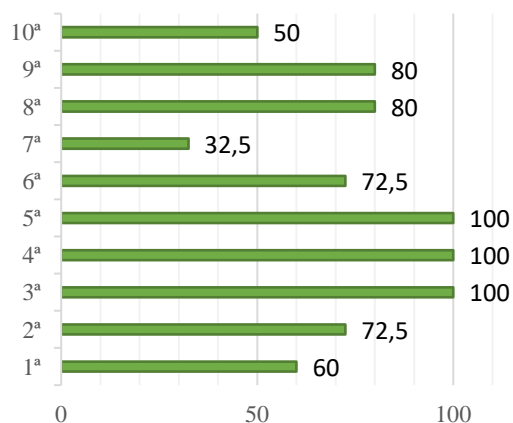
Figura 4 - Alunos participando do *Peer Instruction*



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

**Gráfico 1** - Quantitativo de acertos com a aplicação da metodologia ativa *Peer Instruction*.

Fonte: O autor (2020).

Gráfico 2 - Quantitativo de acertos com a aplicação da metodologia ativa Quiz

Fonte: O autor (2020).

Diante dos gráficos, observa-se a aceção do conteúdo por parte da maioria. No entanto, como já era de se esperar, alguns ainda se mostraram desinteressados com os métodos. Também ficou claro que muitos alunos ainda tinham dificuldades em solucionar questões envolvendo cálculos, enquanto as questões que estavam relacionadas ao cotidiano eram justamente as que, nos gráficos, exprimem uma grande porcentagem de acertos.

No bimestre inicial, as três primeiras metodologias utilizadas serviram para traçar um perfil da turma, servindo como uma avaliação diagnóstica. Além disso, são métodos que trazem consigo uma aplicação mais prática, de forma lúdica e dinâmica. As duas metodologias posteriores serviram para proporcionar um embasamento teórico do assunto, atuando como uma avaliação formativa do processo. Os métodos também possibilitaram a interação grupal, a capacidade de resolução de problemas e a responsabilidade de estudar sem a presença atuante do professor para explicar determinados termos. As duas últimas foram aplicadas para obter uma avaliação somativa do processo, proporcionando, além da interação, uma aplicação teórico-prática e quantitativa do assunto trabalhado.

Segundo bimestre: Reações e Cinética Química

A integração da metodologia POGIL com a experimentação, como mostrado na figura 5, foi um ponto forte observado durante a aplicação do assunto de Reações Químicas - tanto que foi utilizada outras vezes durante as unidades - por fomentar uma aplicação teórica e prática do assunto estudado, por meio de que o aluno pode visualizar fenômenos via experimentos e responder as questões de análise crítica do POGIL com mais certeza e mais clareza nas repostas. A partir desta aplicação inicial, notou-se que a integração de duas ou mais metodologias ativas apresentava melhores resultados do que a utilização delas de forma separada.

Figura 5 - Alunos realizando o POGIL com o auxílio de experimentos



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

A integração do POGIL, do JIGSAW, da experimentação e do *Peer Instruction* permitiu ter uma avaliação por completo. O POGIL servindo como aparato teórico inicial, o método cooperativo de aprendizagem JIGSAW, logo em seguida, fazendo que os alunos pusessem e experimentassem na prática os conceitos estudados no POGIL, e, por fim, o *Peer Instruction* como forma de avaliar a aprendizagem do conteúdo e de dialogar possíveis dúvidas ainda recorrentes. Essa aplicação mereceu um pouco mais de atenção dada a sua complexidade e a sua eficiência.

O questionamento norteador da atividade foi “*Que fatores alteram a velocidade de uma reação química?*”, de maneira que, após o POGIL, os grupos elaborassem uma primeira resposta para o questionamento, e uma segunda resposta seria elaborada após a aplicação do JIGSAW. A relação das respostas de cada grupo está disposta na figura abaixo:

Figura 6 - Respostas dos grupos referentes a pergunta das metodologias aplicadas

Grupos	Resposta Inicial	Resposta Final
1	“A superfície de contato, a concentração dos reagentes e a temperatura. Há também alguns tipos de catalizadores que afetam a velocidade de uma reação”.	“Quanto maior for a temperatura, mais rápida a reação. Quanto mais concentrada, também é mais rápida. Quanto maior a superfície de contato, maior é a velocidade da reação e o inibidor retarda a velocidade da reação”.
2	“Número de choques, aumento de temperatura, participação de energia, luz e eletricidade”.	“Catalizador, inibidor, superfície de contato, concentração e temperatura”.
3	“O aumento da temperatura”.	“Quanto maior a concentração e maior a temperatura, mais rápido reage. Na presença do catalizador, também. O inibidor desacelera a reação”.

Fonte: O autor (2020).



Frente ao que está apresentado na figura 6, o que se percebe é que o grupo 1 complementou sua resposta inicial, justificando como cada fator afeta a velocidade da reação, além de acrescentar o fator inibidor, que até então era desconhecido. Já o grupo 3 acreditava que apenas a temperatura influenciava a velocidade da reação, no entanto, esse pensamento foi modificado após a realização da metodologia JIGSAW.

O grupo 2, em sua resposta inicial, distanciou-se dos demais grupos, porém trazendo conceitos condizentes para o assunto estudado. Sua resposta final, apesar de não ter discussão, apresentou todos os fatores estudados na metodologia. O que se nota, também, é que o fator temperatura foi citado por todos os grupos tanto nas respostas iniciais quanto nas finais.

A resposta inicial formulada a partir do estudo do POGIL se mostrou satisfatória, mas não suficientemente elaborada. Já na resposta final, houve um maior número de fatores, uma discussão para cada fator e o *Peer Instruction* finalizou a proposta avaliando o desempenho da turma, sendo considerado satisfatório. Desse modo, infere-se que a integração dessas metodologias acarretou um melhor entendimento por parte dos alunos no decorrer da aula e um aprimoramento na comunicação e na escrita, uma vez que tiveram respostas maiores, bem elaboradas na resposta final dos grupos e, levando em consideração a média de acerto de cada questão proposta no *Peer Instruction*, temos um quantitativo de 87.5% de acertos.

O jogo investigativo proporcionou sair um pouco de uma rotina repleta de assuntos novos, para uma alternativa mais lúdica. O jogo também serviu como uma forma de relembrar assuntos pertinentes ao ensino de química, posto que deu para perceber que eles tinham entendido o assunto trabalhado em sala, mas ainda era perceptível o clima de competição entre alguns membros dos grupos formados.

Terceiro bimestre: Funções Químicas

Funções Químicas foi o tópico gerador desta unidade. A pesquisa sugerida para eles serviria como um conhecimento a mais, no entanto, alguns alunos tiveram uma postura diferente da dos demais. Dos grupos formados, dois tiveram a iniciativa de não trazer a pesquisa impressa, e sim no formato de cartazes para apresentar para a classe. O argumento utilizado por eles foi que, com a pesquisa, conseguiram levantar informações e curiosidades a respeito da função que lhes foi sorteada, e que, por isso, gostariam de apresentar para os demais.

O experimento, evidenciado na figura 7, funcionou mais uma vez para que os alunos vivenciassem os fenômenos químicos na prática, vez que, com o auxílio de materiais alternativos, eles entenderam que é possível “fazer química” com tão pouco. Ao obter um novo produto no experimento, muitos ficaram entusiasmados, mais motivados e, agora, com um novo olhar sobre o que é química. Já o jogo proporcionou a verificação da aprendizagem dos discentes sobre o assunto da unidade e a interação em grupo. Foi um jogo simples que auxiliou e sanou as dúvidas que alguns ainda tinham.

Figura 7 - Experimento realizado.



SIMPLICIO, S.S.; SOUSA, I. e DOS ANJOS, D.S.C.

ESTUDO DOS IMPACTOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA PELO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA



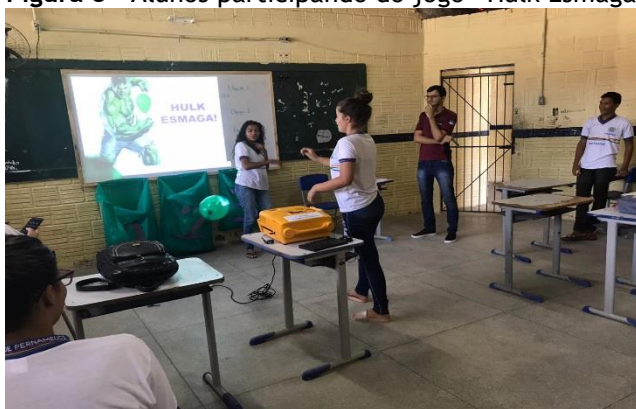
Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Quarto bimestre: Radioatividade

O filme exibido no início da unidade intitulado “*Césio - 137, o pesadelo em Goiânia*” proporcionou integrar o conteúdo a uma vivência real e próxima do cotidiano do aluno. Com ele, os alunos puderam ver os impactos da radiação e o perigo da exposição. Por outro lado, também serviu para demonstrar a importância de estudar e de entender conceitos, pois foi a falta de conhecimento que levou centenas de pessoas à morte. A pesquisa e a apresentação dos seminários também complementaram o objetivo do filme, que foi de aproximar o assunto à realidade de vida do estudante, possibilitando um melhor entendimento daquilo que é explicado pelo professor.

O jogo “*Hulk Esmaga*” (Figura 8) serviu, então, para avaliar se o assunto da unidade havia sido bem absorvido. Das quinze (15) perguntas existentes sobre a temática, apenas uma (1) foi respondida de forma parcialmente correta, segundo os alunos, sendo as demais respondidas corretamente. A disputa foi acirrada, pois as equipes não erravam as questões e no final a equipe vencedora obteve trinta e dois (32) pontos, a segunda ficou com vinte e sete (27) e a terceira com vinte e quatro (24) pontos.

Figura 8 - Alunos participando do jogo “Hulk Esmaga”



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Dados interessantes observados foram que eles não estavam com o intuito de competir, e sim de verificar se tinham ou não aprendido o assunto, e isso ficou nítido durante o jogo, uma vez que eles mesmos julgavam se a resposta do oponente estava



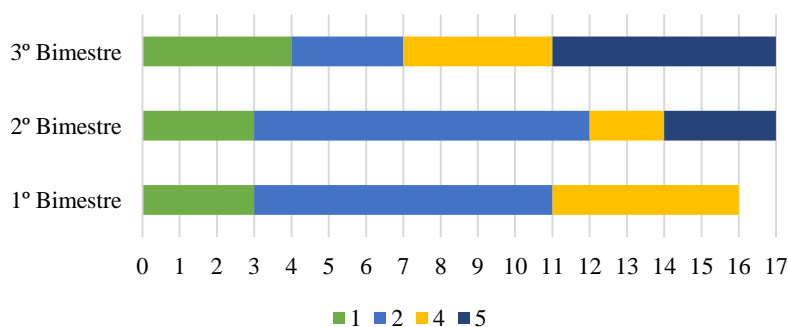
coerente com a pergunta ou não, e sempre faziam o julgamento de forma imparcial. A equipe vencedora, apesar de comemorar, não se preocupou em pedir premiação, coisa que era de costume para eles.

Questionário final: impacto das metodologias ativas durante o ano

Com relação ao questionário, dos vinte e dois (22) alunos presentes no dia da aula, foram obtidas as respostas de dezessete (17) deles. Esse quantitativo representou a disposição e a autonomia de quase todos os alunos presentes, por responder uma atividade sem o intuito de receber pontuação, prêmio ou algo do tipo, apenas movidos pela curiosidade em saber em que melhorar e em qual assunto tiveram mais dificuldade, o que demonstra também uma evolução processual do perfil da turma envolvida. Os questionários devolvidos foram, então, analisados e foi feito um tratamento dos dados que serão discutidos no decorrer desta seção.

Os dados das questões envolvendo os assuntos trabalhados na 1^a, 2^a e 3^a unidades foram plotados e estão apresentados no Gráfico 3, no qual podemos observar que a maioria respondeu duas (2) das três (3) questões da 1^a unidade, e também duas (2) das cinco (5) questões da 2^a. Com relação ao 3^o bimestre, nota-se, agora, que um maior número de alunos resolveu cinco (5) das cinco (5) questões. Esse aumento do número de questões resolvidas pode se dar ao fato de que o assunto da 3^a unidade ainda estava um pouco recente em comparação aos demais conteúdos trabalhados.

Gráfico 3 - Quantitativo de respostas sobre as questões com dos conteúdos trabalhados na 1^a, 2^a e 3^a unidade



Fonte: O autor (2020).

Já as questões referentes à opinião dos alunos sobre as aulas de modo geral e as metodologias ativas aplicadas, tinham uma escala de um (1) a cinco (5), sendo 1 = *Ruim*, 2 = *Regular*, 3 = *Bom*, 4 = *Ótimo* e 5 = *Excelente*. Desse modo, os resultados foram tratados utilizando o método de estatística descritiva, já que o objetivo desta é justamente resumir as principais características de um conjunto de dados, considerando que a análise estatística deve ser muito cuidadosa ao escolher a forma adequada de resumir os dados (BITTENCOURT, 2008).

Assim, usou-se o programa BioEstat 5.3® para gerar a análise estatística descritiva e os resultados como mediana, moda e média foram dispostos nas Tabelas 1 e 2, de acordo com a ordem crescente do somatório de respostas obtidas.



SIMPLICIO, S.S.; SOUSA, I. e DOS ANJOS, D.S.C.

ESTUDO DOS IMPACTOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA PELO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

Tabela 1 - Análises estatísticas descritivas referente às questões sobre a opinião dos alunos com relação a temas gerais aplicadas no questionário de avaliação da aula.

	PERGUNTAS*	ORDEM	RESPOSTAS - Dados Estatísticos					
			Mediana	Moda	Média	DP (+_)	CV (%)	Somatório
ANO 2019	P1	1º	5.00	5.00	4.55	0.91	20.06	100.00
	P8	2º	5.00	5.00	4.50	0.96	21.41	99.00
	P5	3º	5.00	5.00	4.27	0.94	21.89	94.00
	P9	4º	5.00	5.00	4.23	1.11	26.25	93.00
	P10	5º	4.00	4.50**	4.09	1.07	26.03	90.00
	P6	6º	4.00	5.00	3.96	1.25	31.68	87.00
	P17	7º	4.00	5.00	3.82	1.30	33.94	84.00
	P16	8º	3.00	5.00	3.14	1.55	49.49	69.00
	P15	9º	2.00	5.00	2.91	1.77	60.86	64.00

* "P1. Os assuntos vistos. P5. Fazer atividades diferenciadas nas datas comemorativas. P6. Conteúdo escrito no quadro. P8. Pontos extras para provas e atividades. P9. Nível das provas. P10. Nível das atividades. P15. Você costuma revisar em casa o assunto visto na aula de química? P16. Você costuma estudar para a prova de química? P17. Você costuma fazer as atividades de química?"

**Bimodal: 4.00 e 5.00

Fonte: O autor (2020).

Através da Tabela 1, verifica-se uma discrepância dos dados obtidos, de maneira que podemos avaliar que "P1. Os assuntos vistos. P8. Pontos extras para provas e atividades. P5. Fazer atividades diferenciadas nas datas comemorativas. P9. Nível das provas." foram avaliados pelos discentes estando excelente uma vez que os valores de moda e mediana para essa questão são majoritariamente 5 e a média aritmética ficou acima de 4. Já o tratamento de "P10. Nível das atividades. P6. Conteúdo escrito no quadro. P17. Você costuma fazer as atividades de química?" se difere dos demais pelo fato de que agora a mediana assume o valor 4 e a média ter decaído, apesar de a moda ter valores altos, deixando, desse modo, os tópicos acima entre bom e excelente.

Por fim, os dois últimos quesitos "P16. Você costuma estudar para a prova de química? P15. Você costuma revisar em casa o assunto visto na aula de química?" apresentaram mais distanciamento ainda, tendo mediana 3 e 2, respectivamente, e um valor muito baixo da média, apesar de a moda ainda continuar sendo 5.

Desse modo, em relação às respostas resumidas na Tabela 1, os alunos apontaram que os assuntos vistos, os pontos extras, as atividades diferenciadas e o nível das provas, de forma geral, são interessantes, e que eles gostaram, visto que os valores das medidas de tendência central apresentaram notas excelentes. Também acham bom o nível das atividades, gostam de realizá-las e que o residente traga o conteúdo escrito. Em contrapartida, a maioria não costuma estudar em casa, nem para prova e nem como forma de revisão do conteúdo.

Tabela 2 - Análises estatísticas descritivas referente às questões sobre as metodologias ativas aplicadas no questionário de avaliação da aula.

	PERGUNTAS*	ORDEM	RESPOSTAS - Dados Estatísticos					
			Mediana	Moda	Média	DP (+_)	CV (%)	Somatório
ANO 2019	P3	1º	5.00	5.00	4.55	0.80	17.61	100.00
	P11	2º	5.00	5.00	4.50	0.67	14.95	99.00
	P4	3º	5.00	5.00	4.50	0.74	16.44	99.00
	P2	4º	5.00	5.00	4.46	0.96	21.61	98.00
	P12	5º	4.00	5.00	4.09	0.92	22.52	90.00
	P14	6º	4.50	5.00	3.96	1.21	30.70	87.00



	P7	7°	4.00	5.00	3.82	1.22	31.96	84.00
	P13	8°	4.00	5.00	3.46	1.41	40.67	76.00

* "P2. Experimentação. P3. Visitas Técnicas. P4. Jogos. P7. POGIL. P11. Seminários. P12. *Peer Instruction*. P13. Mapas Mentais. P14. Sala de Aula Invertida".

Fonte: O autor (2020).

Diferente da Tabela 1, agora na Tabela 2, não se nota muita discrepância entre os dados, podendo inferir que as metodologias utilizadas, de modo geral, tiveram notas entre bom e excelente, visto que os valores de medida de tendência central, em sua grande maioria, encontram-se com notas entre 4 e 5.

Os critérios "P3. Visitas Técnicas. P11. Seminários. P4. Jogos. P2. Experimentação." foram os melhores avaliados, portanto, os mais bem aceitos pela grande maioria por obterem como mediana e moda a nota 5 e a média ter sido razoavelmente boa. Já os demais, "P12. *Peer Instruction*. P14. Sala de Aula Invertida P7. POGIL. P13. Mapas Mentais." apesar de também serem bem aceitos pela maioria, apresentaram média e mediana menor que os demais, mesmo que a moda tenha permanecido igual.

Assim, entende-se, a partir de tudo que foi trabalhado no decorrer do ano, que os métodos aplicados tiveram um impacto bastante significativo para o aprendizado dos alunos envolvidos, para o desenvolvimento da autonomia deles, para a criticidade e para a motivação, além de terem sido bem aceitos pela grande maioria.

Conclusões

Pretendeu-se, com esse trabalho, realizar uma aplicação processual e devidamente planejada de metodologias ativas durante um ano letivo, em que, no decorrer da aplicação, foi possível observar, dentre outros fatores, que as metodologias ativas aplicadas proporcionaram uma melhor autonomia por parte dos discentes. Durante a etapa de ambientação do programa, notou-se que a metodologia utilizada pelos professores não estava surtindo muito efeito e que os alunos já estavam acomodados com o tipo de aula estática, dentro das quais eles não se sentiam como parte do processo, uma vez que muitos tinham um comportamento introvertido, pouco participativo e as aulas, também, não tinham abertura para fomentar discussões.

No entanto, esse posicionamento, visto na maioria dos estudantes, foi se modificando no decorrer do ano letivo, progredindo a cada bimestre, pois os métodos ativos impactaram na estrutura e na dinâmica da sala de aula, bem como no perfil educacional dos alunos. Estes conseguiram se adaptar e aceitar essa nova dinâmica, mostrando que eles estão preparados para serem ativos no processo de ensino-aprendizagem e que podem realizar propostas interessantes com o incentivo, a confiança e o afeto do professor, sendo esses vistos como possíveis fatores que influenciam no processo de aprendizagem.

Portanto, diante de tudo que foi apresentado, é inegável o impacto positivo que as metodologias ativas proporcionam ao estudante, pois são métodos diversificados que, se usados de maneira correta e principalmente integrada, obtêm-se êxito. Existem métodos que trazem consigo uma aplicação mais prática, de forma lúdica, dinâmica e contextualizada ou proporcionam um embasamento teórico. Já outros possibilitam a interação em grupo e a capacidade de resolução de problemas.



Também há aqueles com uma aplicação teórico-prática e quantitativa do assunto trabalhado.

Referências

ARAUJO, I. S.; MAZUR, Eric. **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, v. 30, n. 2, p.362-384, 2013.

BARBOSA, L. R. D., et al. **O uso do POGIL no ensino de licenciatura em química - avaliação dos estudantes.** In Congresso Nacional de Educação - CONEDU II. João Pessoa. (2015). Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV045_MD1_SA4_ID7792_08092015154402.pdf>. Acesso em: 23 de jul. 2019.

BITTENCOURT, G. P. R. **Métodos quantitativos estatísticos.** Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil.** São Paulo: Ática, 2002.

BRASIL. Portaria CAPES nº 38, de 28 de fevereiro de 2018. **Institui o Programa de Residência Pedagógica.** Disponível em: <<https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/01032018-portaria-n-38-de-28-02-2018-residencia-pedagogica.pdf>>. Acesso em: mai. 2020.

CAPELLATO, P.; RIBEIRO, L. M. S.; SACHS, D. **Metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem utilizando seminários como ferramentas educacionais no componente curricular química geral.** Research, Society and Development, v. 8, n. 6, 2019.

DIESEL, A.; BALDES, A. L. S.; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica.** Revista Thema, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

FATARELI, E. F.; et al. **Método cooperativo de aprendizagem Jigsaw no ensino de cinética química.** Química nova na escola, v. 32, n. 3, p. 161-168, 2010.

HAYDT, Regina Célia. **Curso de didática geral.** 2 ed. São Paulo: Ática, 1995.

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas.** Coleção mídias coletâneas, 2015. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2020.

MORAN; J. M. **A educação que desejamos: Novos desafios e como chegar lá.** Campinas, SP: Papirus, 2007.

MORETTI, V. D. A articulação entre a formação inicial e continuada de professores que ensinam matemática: **o caso da Residência Pedagógica da Unifesp.** Educação, vol. 34, núm. 3, 2011, p. 385-900, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.



SIMPLICIO, S.S.; SOUSA, I. e DOS ANJOS, D.S.C.

ESTUDO DOS IMPACTOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA PELO PROGRAMA DE RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

PEREIRA, Reginaldo Santos. **Ludicidade, infância e educação: uma abordagem histórica e cultural.** Revista HISTEDBR On-Line, v. 15, n. 64, p. 170-190, 2015.

SANTOS, É. A. C.; JESUS, B. C. **O Lúdico no Processo de Ensino-Aprendizagem.** Sinop/MT: UTIC, 2010.

SIMPLICIO, S. S. et al. Química: ultrapassando os muros da escola - do conhecimento cotidiano ao científico. In: Baggio, Vilmar. (Org.). **Vozes da educação.** 2 ed. São Paulo: Diálogo Freiriano, 2019, v. 9, p. 388-399.