

CONTRIBUIÇÕES DA APRENDIZAGEM COOPERATIVA NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ABORDAGEM DO CONTEÚDO MODELOS ATÔMICOS A PARTIR DA TÉCNICA JIGSAW

Maria das Graças Duarte de Sousa ¹
Kaiser Jackson Pereira de Sousa ²

RESUMO

Atualmente o que muito tem se discutido é a competição excessiva vivenciada pela sociedade e que vem sendo refletida no âmbito educacional, que por sua vez, tem adotado processos de ensino aprendizagem baseado na competição por meio de abordagens mecânicas e firmadas na memorização dos conteúdos. Nesse contexto é que foram desenvolvidas e implementadas uma sequência de atividades fundamentadas na Aprendizagem Cooperativa e na técnica Jigsaw, visando possibilitar a interação social e promover a troca de ideias, melhorando, dessa forma, a compreensão individual e coletiva, por meio do envolvimento dos estudantes em pequenos grupos de estudo. A intervenção foi realizada sob o conteúdo de Modelos Atômicos na disciplina de Química I, em uma turma de 1º ano de um Instituto Federal na cidade de Pau dos Ferros/RN. Assim, este trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação, com objetivo de desenvolver atividades cooperativas a partir da técnica Jigsaw. O percurso metodológico consiste em cinco etapas, com vista no desenvolvimento de atividades didáticas para introdução e aprofundamento do conteúdo, e contou com o uso de materiais e recursos facilitadores da aprendizagem, logo, foram considerados a interação estabelecida entre os alunos, realização de pesquisas bibliográficas, elaboração de textos cooperativos, socialização dos conhecimentos, aulas expositivas dialogadas e confecção de Histórias em Quadrinhos (HQ). Os resultados revelam que a aplicação da proposta foi satisfatória enquanto uma alternativa para superar a visão individualista muito presente nas escolas, e como uma estratégia exitosa na aprendizagem do ensino de química, que com base nos critérios de avaliação adotados, contribuiu para construção de relações cooperativas, favorecendo a formação integral do educando e incentivando a autonomia estudantil.

Palavras-chave: Aprendizagem Cooperativa, Jigsaw, Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

No âmbito escolar os objetivos de aprendizagem dos estudantes podem ser estabelecidos visando promover esforços baseados na cooperação, competição ou individualidade (PEREIRA, 2003). Todavia, em algumas situações percebe-se a excessiva competição entre o alunado, o que ao invés de contribuir para desenvolvimento da aprendizagem vem sendo discutido como um problema, tendo em vista que a competição consiste no ideal de que o um estudante trabalha contra os seus colegas na tentativa de atingir um objetivo, este que apenas alguns conseguem efetivamente alcançar. Além disso,

¹ Graduando do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, m.duarte@escolar.ifrn.edu.br;

² Mestre pelo Curso de Química do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, kjpssccp@gmail.com;



percebe-se que o ensino dos conteúdos de Química utilizando dos princípios da competição geralmente utiliza de metodologias tradicionais baseados na memorização mecânica dos conteúdos por meio de aulas expositivas e exercícios repetitivos.

Desse modo, surge a necessidade de adotar novas práticas metodológicas como estratégias didáticas capazes de promover a interação social e promover a troca de ideias entre os educandos, melhorando, dessa forma, a compreensão individual e coletiva através do envolvimento dos estudantes em atividades de cunho cooperativo. De acordo com Cortella (1999), o conhecimento se produz através da mediação e interação com o outro. Logo, compreende-se que o conhecimento é o produto da interação entre o sujeito e o objeto, onde o mesmo não seja verdadeiramente tido pelo sujeito ou objeto de forma individual, mas pela interação estabelecida entre eles.

Nesse contexto e tendo em vista a necessidade de elaborar uma proposta de intervenção de ensino como exigência do Estágio Docente Supervisionado III, pensou-se no uso de uma sequência de atividades envolvendo a metodologia ativa Aprendizagem Cooperativa e a técnica Jigsaw como estratégia de ensino e aprendizagem de Química no conteúdo de Modelos Atômicos, para uma turma do 1º ano de um Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Apicultura, do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte.

Durante as observações das aulas anteriores à aplicação da regência, percebeu-se que os estudantes se mostraram desmotivados e pouco participativos e que as atividades desenvolvidas pela turma tinham caráter mais individualistas. Nessa perspectiva, pensou-se na seguinte problemática: Como a elaboração de uma sequência de atividades utilizando a Aprendizagem Cooperativa aliada a técnica Jigsaw, pode contribuir no ensino e aprendizagem de Química para estudantes do 1º ano do nível médio?

Assim, a proposta elaborada e aplicada em 10 aulas com duração de 45 minutos cada, contou com o desenvolvimento de atividades didáticas para introdução e aprofundamento do conteúdo. Foram considerados a interação estabelecida entre os alunos, realização de pesquisas bibliográficas, elaboração de textos cooperativos, socialização dos conhecimentos, aulas expositivas dialogadas e confecção de Histórias em Quadrinhos (HQ). O trabalho com a metodologia cooperativa objetivou proporcionar maiores feitos e mais produtividade em comparação com os esforços competitivos e individualistas, por meio de uma abordagem onde o aluno sintasse mais motivado e comprometido a realizar as atividades, além de desenvolver competência social e autônoma.

METODOLOGIA

1. ABORDAGEM E TIPOS DE PESQUISA

Este trabalho de pesquisa faz uma abordagem do tipo qualitativa com enfoque na pesquisa-ação, onde a investigação se dá por meio da utilização da metodologia Aprendizagem Cooperativa e a técnica Jigsaw, sob o conteúdo de Modelos Atômicos. De acordo com Silveira e Córdova (2009, p. 32), “a pesquisa qualitativa preocupa-se, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais”, logo, os pesquisadores que utilizam métodos qualitativos procuram dar uma explicação ao porquê das coisas, trazendo respostas sobre o que pode ser feito. A pesquisa-ação, por sua vez, busca diagnosticar um problema em uma dada situação específica, almejando obter resultados práticos, sendo assim, esse tipo de pesquisa pode estar associado a resolução de um problema coletivo que envolva a participação desde o pesquisador ao participantes conduzindo à ação social (GIL, 2010).

2. PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em uma turma da 1ª ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Apicultura do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, localizado na cidade de Pau dos Ferros – RN, com 48 estudantes efetivamente matriculados, com variação de faixa etária de 15 a 16 anos, sendo 23 pertencentes ao sexo feminino e 15 pertencentes ao sexo masculino.

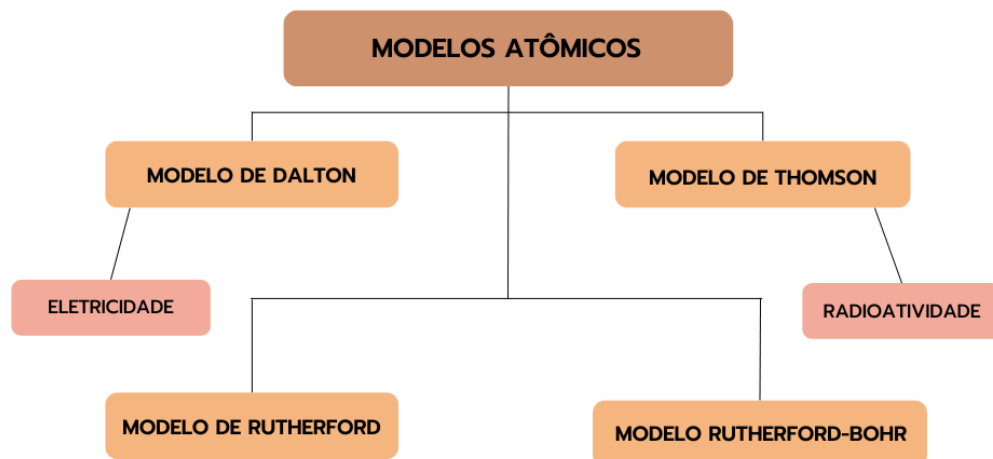
3. PERCURSO METODOLÓGICO

Para aplicação da sequência de atividades utilizando a Aprendizagem Cooperativa e técnica Jigsaw, foi escolhido o conteúdo Evolução dos Modelos Atômicos, considerando a proposta de Inocêncio e Midões (2021), que trabalha esse tópico a partir de concepções alternativas e da aprendizagem colaborativa. O professor licenciado em Química responsável pela disciplina na turma, após tomar conhecimento da proposta de intervenção, ficou responsável pela supervisão do pesquisador ao decorrer da aplicação da proposta.

Antes da aplicação da proposta foi necessário fazer uma análise dos temas do conteúdo Modelos Atômicos que seriam trabalhados em sala de aula, tendo em vista que existem conteúdos aos quais a interdependência entre eles são complexas ao ponto de não

permitir que possam ser divididos (CARNEIRO e LOPES, 2008). Diante disso, os temas foram analisados de acordo com suas características buscando estabelecer um nível de dificuldade igualitário para cada grupo, logo foram estruturados em um diagrama de interdependência Figura 1.

Figura 1 - Diagrama esquemático indicando a interdependência entre os temas da proposta



Fonte: Adaptado de Carneiro e Lopes (2008).

Para implementação da proposta foram elaborados um plano de atividades com o detalhamento de como as atividades seriam executadas e os planos de aula apresentando o projeto de como se daria os momentos de aplicação. A seguir será realizada a descrição das atividades realizadas que tiveram duração de 10 aulas. Cada duas aulas representará uma etapa.

Etapa I – Apresentação da proposta e dinâmica da caixa preta.

Nesse momento foi apresentado aos estudantes a metodologia Aprendizagem Cooperativa e a técnica Jigsaw e explicado como seria utilizada para trabalhar com a turma o conteúdo de Modelos Atômicos, logo foi discutida a sequência de atividades que seriam desenvolvidas com os mesmos como: o texto colaborativo, as pesquisas bibliográficas em equipe, a socialização dos conhecimentos em seus grupos de origem e ainda a elaboração de Histórias em Quadrinhos. A turma então foi dividida em 6 grupos e foi distribuído para cada grupo os temas de cada grupo de especialistas. No Google Sala de Aula foi disponibilizado um documento para cada grupo com o tema e algumas questões norteadoras.

No segundo momento foi realizada uma breve introdução do conteúdo sobre como se deu as primeiras descobertas sobre os átomos. O intuito desse momento na aula foi que o aluno pudesse compreender e vivenciar como ocorre o fazer científico, e para isso foi

realizado uma dinâmica onde em uma caixa com um pequeno furo foi colocados alguns objetos no seu interior, onde cada aluno deveria identificar qual o objeto dentro dela sem violá-la. Os alunos foram orientados a se portar como os cientistas que viveram no passado e que tinham apenas tato, olfato e paladar para identificar os objetos, em seguida, foi pedido que os estudantes representassem o objeto observado por eles em um papel e descrevessem suas características. Quando finalizou a atividade foi socializado o objeto dentro da caixa. No final da aula os estudantes foram orientados a levarem seus aparelhos celulares na aula seguinte para realização das pesquisas em seus grupos de especialistas.

Etapa II - Pesquisas bibliográficas e discussões sobre os temas.

Nessas aulas os alunos do grupo de especialistas se reuniram para realizar as pesquisas e discussões relacionadas aos temas que cada grupo ficou responsável, os mesmos foram orientados a produzir um texto cooperativo em um documento disponibilizado no Google Sala de Aula. Ficou a critério dos estudantes a forma como iriam apresentar as informações para seus grupos bases, contudo, foi sugerido: mapas mentais, linhas do tempo e vídeos animados.

Etapa III - Socialização dos conhecimentos e orientação sobre atividade de HQ.

Nesse momento os grupos bases se reuniram e deu-se início a socialização dos conhecimentos adquiridos a partir das pesquisas e discussões realizadas em seus grupos especialistas. A sequência das socializações prosseguiu de acordo com a evolução histórica dos modelos atômicos e descobertas. Para realização dessa atividade a sala ficou organizada em grupos, ficando um pouco distante uns dos outros, e os alunos foram orientados a falar um por vez para não atrapalhar os outros grupos. Ao finalizar as socializações os estudantes foram orientados sobre a próxima atividade a ser desenvolvida por eles, onde tiveram que produzir HQ com seus colegas do grupo base, abordando os temas trabalhados durante a aplicação da técnica Jigsaw. A data de entrega da atividade ficou estabelecida para depois das aulas de aprofundamento do assunto.

Etapa IV e V – Aulas de aprofundamento do conteúdo e entrega e entrega das HQ.

Nesse momento deu-se início as aulas de aprofundamento onde por meio da exposição de slides foi trabalhado com os estudantes uma linha do tempo com os seguintes tópicos: teorias filosóficas sobre a natureza da luz; modelo atômico de Dalton; eletricidade; raios catódicos; modelo atômico de Thomson, radioatividade; experimento de Rutherford; modelo atômico de Rutherford; espectro e a luz; e modelo atômico de Bohr. Durante a aula também foram apresentados questionamentos direcionados aos estudantes, relacionados aos aspectos



estudados por eles durante a aplicação da metodologia Aprendizagem Cooperativa e a Técnica Jigsaw, de maneira que eles pudessem interagir, participando da aula de forma participativa. Ao final da aula os estudantes entregaram as HQ produzidas pelos grupos bases.

REFERENCIAL TEÓRICO

APRENDIZAGEM COOPERATIVA E TÉCNICA JIGSAW

Alguns dos maiores contribuidores para divulgação da aprendizagem cooperativa são os autores Johnson e Johnson (1991). São inúmeras as vantagens do trabalho cooperativo quando comparado ao individual, tendo em vista que, utilizando dessa abordagem podemos adequá-las a diferentes tipos de situações (PEREIRA, 2003). A aprendizagem cooperativa tem dentre suas características a possibilidade de fazer com que os estudantes interajam promovendo a troca de conhecimento, de modo, a contribuir para sua compreensão individual e coletiva (FATARELI, 2010).

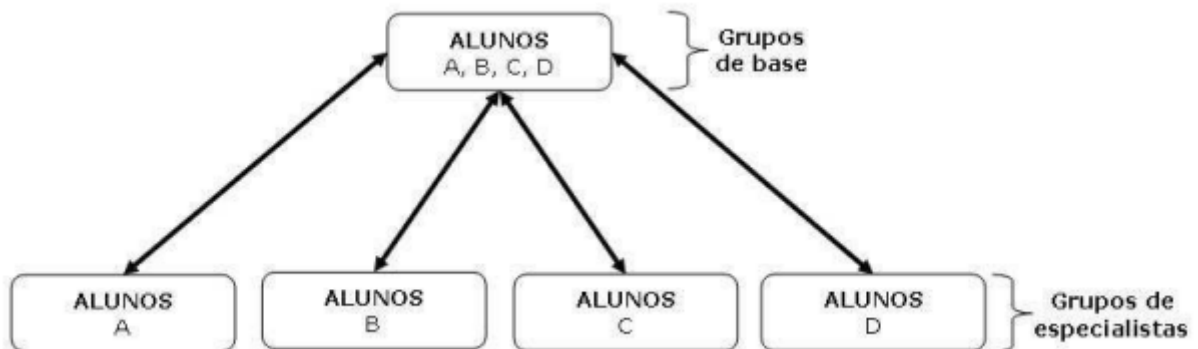
Compreende-se assim, que a aprendizagem cooperativa consiste na formação de pequenos grupos de estudos, onde os alunos devem trabalhar juntos e promover a aprendizagem a partir do compartilhamento de ideias no momento de interação (JOHNSON; JOHNSON, 1991). Dentro da aprendizagem cooperativa os estudantes buscam por resultados que sejam benéficos para si e para o restante dos colegas do grupo. O autor Teodoro (2011), baseados nos estudos de Aprendizagem Cooperativa realizado por Johnson, Johnson e Holubec, destaca cinco elementos básicos que fundamentam a aprendizagem cooperativa, sendo eles:

Interdependência positiva: o sentimento do trabalho conjunto para um objetivo comum em que cada um se preocupa com a aprendizagem dos colegas [...]
Responsabilidade individual: cada elemento do grupo sente-se responsável pela sua própria aprendizagem e pela dos colegas e contribui ativamente para o grupo [...]
Interação face-a-face: oportunidade de interagir com os colegas de modo a explicar, elaborar e relacionar conteúdos [...]
Habilidades interpessoais: competências de comunicação, confiança, liderança, decisão e resolução de conflitos [...]
Processamento grupal: balanços regulares e sistemáticos do funcionamento do grupo e da progressão nas aprendizagens. (TEODORO, 2011, p. 16 – 17)

Muitas técnicas foram trabalhadas especificamente com o intuito de desenvolver a aprendizagem cooperativa na sala de aula. Logo, uma técnica muito utilizada é a Jigsaw que foi desenvolvida por Aronson *et al.* (1978). Nesta técnica, os estudantes são divididos em

pequenos grupos de estudos, onde o envolvimento de cada aluno é fundamental para efetividade do trabalho final no grupo, além disso, o forma como ocorre se assemelha a sistemática de funcionamento de um quebra-cabeça, onde é concluído quando todas as peças se encaixam (TEODORO, 2011). Veja o esquema ilustrativo na Figura 2:

Figura 2 - Esquema ilustrativo de formação de pequenos grupos de discussão pela técnica Jigsaw.



Fonte: Teodoro (2011, p. 50)

De acordo com Carneiro e Lopes (2008), a técnica funciona da seguinte maneira: são formados grupos de 5 ou 6 estudantes e disponibilizado materiais, fontes bibliográficas ou temas distintos para cada componente do grupo. Para se aprofundar melhor no aprendizado, os educandos responsáveis pelo mesmo assunto reúnem-se em grupos denominados de especialistas visando trocar conhecimentos, discutir as dúvidas, decidir os pontos essenciais do tema a serem apresentados e como ensiná-lo. Ao concluir esse momento cada estudante retorna a seu grupo de origem e ensina o tema estudado para os componentes do grupo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Estudo sobre Modelos Atômicos está previsto na disciplina de Química, visando trabalhar os modelos da evolução da matéria e a análise de sua evolução histórica. Assim, é necessário que o estudante conheça sobre esse tema e compreenda sua importância para a sociedade contemporânea. Para tratar o novo conteúdo na turma, foi decidido utilizar a metodologia ativa Aprendizagem Cooperativa aliada a técnica Jigsaw com inspiração em trabalhos já existentes no ramo da Química sobre essa abordagem. A organização da proposta buscou desenvolver nos estudantes a autonomia em suas capacidades e compreender os conceitos científicos, além de estimular o senso cooperativo e responsabilidade como a aprendizagens dos demais colegas.

A motivação para utilizar a metodologia deu-se por meio da análise das situações a seguir: parte da turma durante as aulas observadas assumiram uma postura passiva e desmotivada; os alunos não desenvolvem habilidades de raciocínio crítico, permanecendo na aprendizagem mecânica baseado na memorização dos conteúdos; a turma em si demonstrou não gostar de trabalhar em grupos, ou quando havia alguma atividade do tipo já eram estabelecidos pequenos grupos de amigos. Através disso, foi possível perceber o clima competitivo entre os grupos na turma pela resistência dos mesmos em aceitar trabalhar a proposta, tendo em vista que, para realização das atividades a turma foi dividida em grupos homogêneos.

Na Etapa I do percurso metodológico, percebeu-se que ao apresentar a proposta utilizando a Aprendizagem Cooperativa e técnica Jigsaw a turma, os estudantes se mostram resistentes e apreensivo com as atividades que seriam desenvolvidas, foi preciso explicar detalhadamente os objetivos da proposta e como a mesma poderia contribuir na aprendizagem dos educandos. Aqueles que não aceitaram tão bem a proposta a princípio, relataram que sentiam medo de não se saírem tão bem, pois haviam ficado com notas baixas no bimestre anterior, contudo ao conhecer mais sobre a metodologia que seriam trabalhada passaram a aceitar melhor. No segundo momento na realização da dinâmica com a caixa preta, alguns estudantes conseguiram identificar os objetos no interior da caixa, foi um momento muito interessante, pois a pesquisadora pode perceber uma boa interação entre os estudantes e uma participação ativa com muita motivação durante a realização da atividade. Todos os alunos presentes na sala participaram da atividade, onde desenharam o que imaginavam ser o objeto na caixa, se mostrando bastante interessados e criativos.

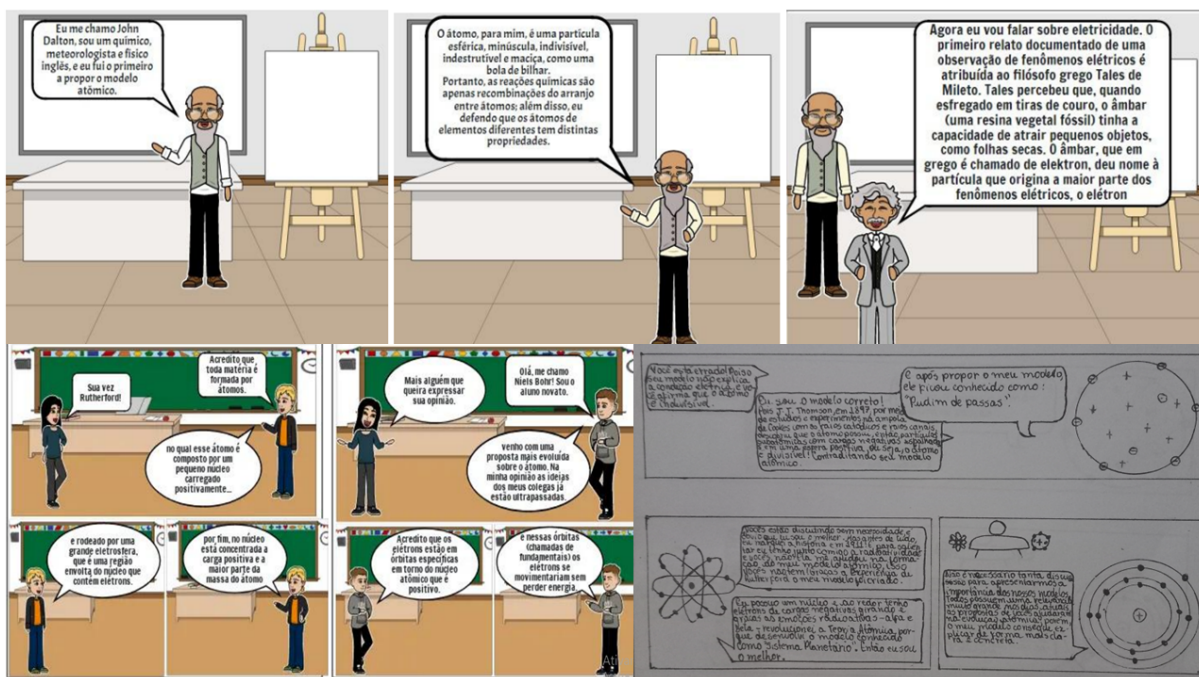
Na Etapa II que foi quando iniciou as atividades da técnica Jigsaw, os estudantes se reuniram em seus respectivos grupos de especialistas para realizar as pesquisas, percebeu-se uma boa interação dos alunos durante a atividade, nem todos realizaram as pesquisas previamente, logo, apenas alguns trouxeram os pontos que não haviam compreendido muito bem para discuti-los com o restante dos colegas. Os que estavam tendo o primeiro contato com a pesquisa do tema naquele momento se mostraram mais quietos e concentrados nas pesquisas que estavam sendo realizadas em seus aparelhos celulares. Contudo também houve aqueles estudantes que durante as discussões dos grupos, conduziam conversas não relacionadas à atividade. Os textos cooperativos produzidos pelos grupos foi também um momento importante para avaliação da atividade em grupo, pois alguns dos textos, apesar de abordarem pontos fundamentais dos temas, apresentavam grandes falhas na organização.

Já na Etapa III os estudantes realizaram a socialização dos conhecimentos adquiridos a partir das pesquisas e das discussões em seus grupos de especialistas para seus grupos bases, logo, foi possível perceber a dedicação dos estudantes que utilizaram diferentes forma de ensinar o que aprenderam para o restante dos seus colegas, como: mapas mentais, linhas do tempo e apresentação de slides. Todavia, como tratou-se de uma turma com um grande número de estudantes, os grupos apesar de terem sido organizados na sala para ficar uns distantes dos outros, ainda acabou não sendo o suficiente devido ao espaço da sala ser fechado. Alguns estudantes reclamaram de não ter conseguido escutar muito bem a explicação do seu colega, pelo fato dos membros de outros grupos estarem socializando suas falas de forma mútua. Além disso, aconteceu um outro imprevisto, pois um componente de um dos grupos não compareceu à aula neste dia, de maneira que, o grupo ao qual este estudante era pertencente não conheceria o seu tema, foi então que um aluno de outro grupo com o mesmo tema se dispôs a socializar também com o grupo do estudante que não participou do momento. Ainda assim, foi possível notar que os estudantes socializaram seus conhecimentos e participaram com responsabilidade da atividade.

Nas Etapas IV e V aconteceram as aulas de aprofundamento do conteúdo onde os estudantes se envolveram de maneira muito produtiva, percebeu-se neste momento que a proposta didática trabalhada com a turma contribuiu para a melhor interação desses alunos durante as aulas de aprofundamento. Ao decorrer das explicações os educandos socializaram de forma espontânea o que havia entendido sobre dado tema ou tópico que estava sendo discutido. O que se analisa é que os estudantes puderam compreender melhor o assunto estudado a partir da adoção de uma metodologia diferenciada e inovadora de ensino.

Após as aulas de aprofundamento os discentes entregaram as HQ produzidas pelos grupos bases onde foi trabalhado a “Evolução dos Modelos Atômicos”, alguns grupos de estudantes utilizaram o software StoryBoard. A Figura 3 mostra o recorte de algumas das HQ produzidas pelos grupos.

Figura 3 - HQ elaboradas pelos grupos de alunos.



O trabalho lúdico consegue trazer para a sala de aula emoção e sentimento que favorecem o desenvolvimento da memória a longo prazo, memória está que é importante para aprendizagem (KRASILCHIK, 2005). A análise qualitativa da atividade de HQ desenvolvida pelos alunos evidenciou que houve a compreensão dos principais conceitos do conteúdo e que o uso da metodologia ativa Aprendizagem Cooperativa e a técnica Jigsaw contribuíram para construção de relações cooperativas, favorecendo a formação integral do educando e incentivando a autonomia estudantil. De modo a entender-se que foi atingido os objetivos esperados com a aplicação da proposta de atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de propostas baseadas na cooperação em conteúdos de química não é muito recorrente. Neste trabalho o uso da técnica Jigsaw foi bem recebida pelos estudantes da turma de estágio, tendo em vista, a participação na atividade e o senso de responsabilidade sobre seu aprendizado. Ao decorrer da aplicação da proposta foi possível verificar que houve grande interesse e dedicação pela grande maioria dos alunos na realização das atividades. A elaboração dos textos cooperativos e HQ pelos grupos pode evidenciar tais observações, considerando a melhor compreensão dos conceitos do conteúdo de modelos atômicos e desenvolvimento de habilidades que favorecem a formação integral do alunado.



Além disso, a grande maioria dos estudantes demonstraram satisfação ao comentar a experiência em sala de aula.

É importante destacar que a técnica Jigsaw deve ser bem estudada e aplicada com muita atenção e cuidado, pois dependendo do conteúdo mais especificamente da área de química nem sempre é possível adequá-la à técnica. Todavia, existe uma vasta quantidade de técnicas de aprendizagem cooperativa que podem ser adequadas aos conteúdos. Ao profissional docente também fica a responsabilidade de melhor ajustá-la aos objetivos de aprendizagem da turma. Diante do exposto, é que se acredita que a proposta utilizada foi vantajosa a medida que contribuiu para o melhor aproveitamento e participação ativa dos educandos na sala de aula e a promoção da aprendizagem do conteúdo de Química por meio do desenvolvimento de atividades de cunho cooperativo, que favoreceu a melhor relação entre os discentes, combatendo a competição excessiva que ainda se encontra muito presente no ambiente escolar.

AGRADECIMENTOS

A autora agradece ao Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Pau dos Ferros, ao Professor Orientador Mestre Kaiser Jackson Pereira de Sousa e aos alunos da turma do 1º ano do Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Apicultura do ano de 2022.

REFERÊNCIAS

ARONSON, E.; BLANEY, N.; STEPHINS, C.; SIKES, J e SNAPP, M. The jigsaw classroom. Beverly Hills: Sage, 1978.

CARNEIRO, E. B.; LOPES, M. C. Aprendizagem Cooperativa no Ensino de Química: aplicação na disciplina de Química Geral. In: XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2008, Curitiba-PR. Anais [...]. Curitiba-PR, 2008.

CORTELLA, M. A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos. São Paulo: Cortez, 1999

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

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

INOCÊNCIO, Guilherme Henrique; MIDÕES, Ana Carla Dantas. Concepções alternativas e aprendizagem colaborativa: uma proposta de atividade envolvendo o método Jigsaw no



conteúdo de modelos atômicos no curso técnico em química. **Scientia Naturalis**, v. 3, n. 3, 2021.

JOHNSON, D. Y JOHNSON, R. (1991). Learning together and alone. Cooperative, competitive and individualistic learning. Needham Heights, Allyn and Bacon.

JOHNSON, D., JOHNSON, R., Y HOLUBEC, E. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Buenos Aires: Paidós.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. 4º ed. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2005.

PEREIRA, V. L. S. Um ambiente para o apoio ao método Jigsaw de aprendizagem cooperativa. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica). Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências/Escola de Engenharia de Pernambuco, Recife, 2003. Disponível em: <http://www.liber.ufpe.br/teses/arquivo/20040304171324.pdf> Acesso em: 23 nov. 2022.

SANTOS, Gustavo; VOSS, Dulce Mari Da Silva; MARTINS, Márcio Marques. Paródias e histórias em quadrinhos: relato de uma experiência no ensino de química. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 10, n. 1, 2018.

SILVEIRA, D. T, & CORDOVA, F. P. A pesquisa científica. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora: UFRGS 2009

TEODORO, Daniel Lino et al. Aprendizagem cooperativa no ensino de química: Investigando uma atividade didática elaborada no formato Jigsaw. **São Carlos**, 2011