



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

**Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura**

MÉTODO COLABORATIVO DE APRENDIZAGEM JIGSAW NO ENSINO DE FUNÇÃO INORGÂNICA

Kamila Teresa Oliveira do Nascimento

**CARUARU
2015**

KAMILA TERESA OLIVEIRA DO NASCIMENTO

**MÉTODO COLABORATIVO DE APRENDIZAGEM JIGSAW NO
ENSINO DE FUNÇÃO INORGÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Colegiado de Química-
Licenciatura do Centro Acadêmico do
Agreste da Universidade Federal de
Pernambuco como requisito parcial para
a obtenção do título de Licenciado em
Química.

Orientador: Profº Me. Fábio Adriano Santos da Silva

**CARUARU
2015**

Catálogo na fonte:
Bibliotecária - Simone Xavier CRB/4-124

N244m Nascimento, Kamila Teresa Oliveira do.
Método colaborativo de aprendizagem Jigsaw no ensino de função inorgânica. /
Kamila Teresa Oliveira do Nascimento. - Caruaru: O Autor, 2015.
81f. ; 30 cm.

Orientador: Fábio Adriano Santos da Silva
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de
Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2015.
Inclui referências bibliográficas

1. Química – Estudo e ensino. 2. Aprendizagem cooperativa. I. Silva, Fábio Adriano
Santos da. (Orientador). II. Título

371.12 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2015-098)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

**Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Química - Licenciatura**

**MÉTODO COLABORATIVO DE APRENDIZAGEM JIGSAW NO ENSINO DE
FUNÇÃO INORGÂNICA**

KAMILA TERESA OLIVEIRA DO NASCIMENTO

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de Química – Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e **aprovada** em 25 de fevereiro de 2015.

Banca Examinadora:

**Prof Me. Fábio Adriano Santos da Silva-UFPE
(Orientador)**

Prof. Dr. Ayron Lira dos Anjos-UFPE

Prof. Dr. Ricardo Lima Guimarães-UFPE

AGRADECIMENTOS

À Deus por ter me dado saúde, discernimento e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais, Vania Maria e Gilson Cordeiro, pelo carinho e suporte, aos meus irmãos Kaio Augusto e Iury Augusto pelo otimismo, a minha irmã Ianna Teresa pela ajuda e amparo e a minha avó por todo incentivo e confiança. E in memória do meu querido avô José Pereira por me mostrar o sentido da vida.

A minha família por todo o apoio e incentivo, sempre acreditando fielmente no meu sucesso.

Ao meu namorado Clebson Silva por todo o amor, carinho e compreensão devido a tantas ausências.

As minhas amigas Danielly Maciel, Emanuela Iarla e Isabella Santos, aos meus amigos adquiridos ao longo do curso em especial Karen Santos, Bruna Gomes, Evanily Chagas, Izabel Gomes, Simone Simões, Jeice Marques, Marcia Carneiro e Amanda Gisele, por todos os momentos vividos e por estarem presente e sempre me incentivar e apoiar em todas as etapas da minha caminhada.

Aos meus alunos, em especial os meus queridos alunos do curso de química que me ensinaram o verdadeiro sentido de ser uma professora, por todo o carinho e paciência que tiveram no decorrer da minha prática docente.

À equipe do Laboratório Sávia Gavazza, Kenia Barros, Everton, Manuela, José Roberto, Waldemir e Luiz, pelo acolhimento e aprendizado durante a permanência no laboratório, em especial à Claudete e Amanda pelo carinho e amizade.

Ao corpo docente, principalmente aos docentes Gilmara Pedrosa, Kátia Cunha, Charlie Salvador, Ana Paula, Jane Laranjeiras, Regina de Oliveira e Juliana pelos ensinamentos que jamais serão esquecidos e por contribuir para a minha formação, em especial os docentes Ricardo Guimarães e Ayrton dos Anjos pelas contribuições para este trabalho.

Ao meu querido orientador Fábio Silva por toda a paciência, dedicação, incentivo e contribuições para esse trabalho. Agradeço também ao meu aparente co-orientador pelas críticas e pelo encorajamento.

A todos que fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

Contrapondo-se a cultura contemporânea de valorização do individualismo, a proposta desse trabalho se dedica a apresentar uma metodologia que prioriza o trabalho em equipe, no qual para obter o sucesso individual precisa que todos os integrantes desse grupo participem e procurem aprender o conteúdo. O objetivo desse trabalho é aplicar uma metodologia na conjectura teórico-metodológica da aprendizagem colaborativa utilizando o método Jigsaw como ferramenta para um ensino-aprendizagem de funções inorgânicas visando contribuir para o exercício da cidadania e estimular o trabalho em equipe no contexto escolar. Esse trabalho foi realizado numa abordagem qualitativa com características de estudo de caso com estudantes do 1º ano do ensino médio de uma escola particular do município de Caruaru-PE. O método Jigsaw consiste em separar os alunos em pequenos grupos base e cada integrante desse grupo fica responsável por uma parte do conteúdo de funções inorgânicas como ácidos, bases, sais ou óxidos. Posteriormente, os alunos dos grupos base que ficaram com a mesma parte do conteúdo são separados em outro grupo, que é chamado de grupos de especialistas. Esses grupos de especialistas estudam e discutem a sua parte do conteúdo e depois retornam ao grupo base para ensinar aos outros membros. Assim, todos aprendem todo o conteúdo e os alunos podem ser avaliados individualmente. Os dados analisados demonstraram que através da aprendizagem colaborativa no formato Jigsaw os alunos compreenderam o conteúdo de funções inorgânicas por intermédio do trabalho em equipe e avaliação dos alunos sobre essa metodologia indicou uma boa receptividade. Assim, acreditamos que as atividades colaborativas, especialmente aquelas no formato Jigsaw, podem ser realizadas com sucesso no ensino de funções inorgânicas, sendo relevantes para o aprendizado dos alunos.

Palavras-chave: método colaborativo; Jigsaw; ensino de química

ABSTRACT

Opposed to contemporary culture of individualism appreciation, the proposal of this work is dedicated to present a methodology that emphasizes teamwork, which for individual success requires that all members of this group to participate and seek learning the content. The objective of this work is to apply a methodology in theoretical and methodological conjecture of collaborative learning using Jigsaw method as a tool for teaching and learning inorganic functions to contribute to the exercise of citizenship and encourage teamwork in the school context. This work was done on a qualitative approach with case study features with students of 1st year of high school of a private school in Caruaru -PE municipality. The Jigsaw method aims to separate the students into small base groups and each member of that group is responsible for a portion of the content of inorganic functions such as acids, bases, salts or oxides. Later, students of the base groups which were in the same part of the contents are separated in another group, which is called expert groups. These groups of experts study and discuss their piece of content and then return to base group to teach other members. So everyone learns all content and students can be evaluated individually. The data showed that through collaborative learning in Jigsaw format students understood the content of inorganic function through teamwork and assessment of students on this methodology indicated a good response. Thus, we believe that collaborative activities, especially those in Jigsaw format, can be performed successfully in teaching inorganic functions, being relevant to the student's learning.

Keywords: collaborative approach ; Jigsaw ; chemistry teaching

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Índice de respostas em escala Likert das afirmações 1, 8 e 17 do questionário que subsidiou a discussão do grupo de base.....	40
Gráfico 2	Índice de respostas em escala Likert das afirmações 2, 3, 6 e 21 do questionário que subsidiou a discussão do grupo de base.....	41
Gráfico 3	Índice de respostas em escala Likert das afirmações 5, 11, 12, 18, 19 e 20 do questionário que subsidiou a discussão do grupo de base.....	42
Gráfico 4	Índice de respostas em escala Likert das afirmações 4, 14, 15 e 16 do questionário que subsidiou a discussão do grupo de base.....	43
Gráfico 5	Índice de respostas em escala Likert para as afirmativas 1, 3, 6, 8 e 9.....	45
Gráfico 6	Índice de respostas em escala Likert para as afirmativas 2, 4, 5, 13 e 15.....	47
Gráfico 7	Índice de respostas em escala Likert para as afirmativas 7, 10, 11, 12 e 14.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Artigos sobre o tema ácido base em revistas nacionais em ordem cronológica.....	21
Tabela 2	Artigos sobre o tema aprendizagem colaborativa Jigsaw publicados em revistas nacionais.....	26
Tabela 3	Percentual de acertos sobre eletrólitos e não eletrólitos do pré-teste e pós-teste.....	32
Tabela 4	Percentual de acertos sobre a definição de ácido, base, sal e óxido do pré-teste e pós-teste.....	33
Tabela 5	Percentual de acertos sobre exemplos de ácido, base, sal e óxido no cotidiano nos questionários pré-teste e pós-teste.....	35
Tabela 6	Percentual de acertos sobre a correlação entre ácido, base, sal e óxido e sua fórmula molecular do pré-teste e pós-teste.....	37
Tabela 7	Percentual de acertos sobre a correlação entre a nomenclatura de ácido, base, sal e óxido e sua respectiva fórmula molecular do pré-teste e pós-teste.....	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Representação esquemática das etapas seguidas na aplicação da atividade.....	28
Figura 2	Jogo da memória.....	29
Figura 3	Montando as reações químicas.....	29

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LDB- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCNEM- Parâmetro Curricular Nacional para o Ensino Médio
PCN+- Parâmetro Curricular Nacional
TGT-Teams-GamesTournament
STAD- Student Teams Achievement Division
GB- Grupo de Base
GE- Grupo de Especialista
CT- Concordo Totalmente
C- Concordo
I-Indiferente
D- Discordo
DT- Discordo Totalmente

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	OBJETIVOS.....	15
2.1	Objetivo Geral.....	15
2.2	Objetivos Específicos.....	15
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	16
3.1	Ensino de química.....	16
3.2	Metodologias alternativas para o ensino de funções inorgânicas.....	18
3.2.1	Experimentação.....	19
3.2.2	Jogos.....	22
3.3	Aprendizagem cooperativa Jigsaw.....	23
4	METODOLOGIA.....	27
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
5.1	Análise dos pré-testes e pós-testes.....	31
5.2	Análise do questionário realizado pelo Grupo Base.....	39
5.3	Avaliação da metodologia Jigsaw pelos alunos.....	44
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
	REFERÊNCIAS.....	52
	APÊNDICES A.....	56
	APÊNDICES B.....	60
	APÊNDICES C.....	64
	APÊNDICES D.....	69
	APÊNDICES E.....	74
	APÊNDICES F.....	75
	APÊNDICES G.....	77
	ANEXO 1.....	79

1 INTRODUÇÃO

A cultura contemporânea é fortemente influenciada pela mídia, que prega o consumismo e o bem-estar individual, os valores individualistas do sucesso pessoal e do dinheiro. E essa cultura, que também se mostra presente em nossas escolas, dá ênfase a uma aprendizagem individualista e competitiva, já que nela o êxito de cada aluno é relativo ou depende do fracasso dos outros.

Contrapondo tal cultura, a proposta desse estudo se dedica a apresentar uma metodologia que prioriza o trabalho em equipe, no qual para obter a ascensão individual é preciso que todos os integrantes do grupo participem e procurem aprender o conteúdo a partir de atividades colaborativas. A estratégia utilizada se alicerça na aprendizagem colaborativa¹ Jigsaw².

Nó método Jigsaw os alunos são distribuídos por grupos heterogêneos³. Cada grupo tem um líder escolhido pelo professor que estabelece a relação entre o grupo e o professor e auxilia na organização e funcionamento do grupo, evitando e resolvendo os conflitos existentes. Cada integrante do grupo fica responsável por uma parte diferente da tarefa a ser realizada, de tal maneira que a realização total do trabalho estará condicionada à colaboração entre eles.

Os métodos colaborativos têm demonstrado muita vantagem em se aprender em colaboração. Segundo Cochito (2004), a aprendizagem colaborativa traz aos estudantes uma maior compreensão de conteúdos, competências sociais mais desenvolvidas, diminuição do estereótipo e preconceito em relação à diferença, mostrando-se um método de ensino muito melhor que os outros. Para Cochito (2004, p. 35) a aprendizagem colaborativa “poderá também funcionar como modelo de aprendizagem da cidadania democrática e semente de coesão social, uma vez que ‘elege’ a heterogeneidade e o trabalho entre pares”.

¹ É comum o uso dos termos aprendizagem colaborativa e aprendizagem cooperativa como sinônimos. Contudo, partimos e corroboramos com estudos que consideram definições distintas para cada termo, logo, diferenças no que diz respeito às perspectivas teóricas e práticas. Sendo assim, para fins didáticos, utilizaremos o termo aprendizagem colaborativa, por considerar a perspectiva que nos ensina que na colaboração os partícipes das atividades em grupos são responsáveis tanto por sua aprendizagem quanto pela aprendizagem dos demais colegas.

² A subseção 3.3 *Aprendizagem Colaborativa Jigsaw* apresentará detalhes desse método de ensino.

³ Grupos formados por estudantes com diferentes níveis de habilidades que são orientados a discutirem um tema ou assunto até que se chegue a um consenso, de forma que todos adquiram níveis de habilidades e conhecimentos semelhantes.

Vemos que essa metodologia está em consonância com o proposto no ensino das ciências, no qual a química está inserida, ao verificarmos a necessidade de correlacionar os conhecimentos aos acontecimentos do cotidiano para que os estudantes possam perceber a importância da química. Se o ensino não buscar subsídios para despertar o interesse dos estudantes, permanecerá estagnado e aprisionado a somente transmitir o conteúdo encontrado nos livros, cabendo apenas aos estudantes a memorização.

Partindo desses apontamentos, este trabalho busca responder a seguinte pergunta: o método colaborativo de aprendizagem Jigsaw é um método que favorece a relação mais eficaz entre os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, promovendo a obtenção de habilidades e conhecimentos relacionados ao conteúdo de função inorgânica?

Para respondê-la, objetivamos aplicar uma metodologia alternativa baseada na aprendizagem colaborativa utilizando o método Jigsaw para o aprendizado de funções inorgânicas, aspirando estimular o trabalho em equipe dentro da sala de aula e contribuindo para o exercício da cidadania.

O método colaborativo Jigsaw traz uma proposta alternativa para o ensino de química buscando a colaboração como instrumento indispensável para a construção da aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes, uma vez que as tarefas que promovem interação entre os estudantes melhoram o aprendizado ao produzir conflitos cognitivos e expor os estudantes a pensamentos de alta qualidade e ao mesmo tempo estimular o desenvolvimento de competências sociais.

Como ressalta o artigo 22º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB): “O propósito da Educação Básica no Brasil é de garantir ao educando uma formação comum, voltada ao exercício da cidadania, provendo meios para o educando desenvolver-se no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996). Ou seja, a escola deve ensinar o educando os princípios de cidadania, educando-os para o convívio em sociedade.

Para buscar subsídios ao supracitado, o trabalho foi organizado em seis capítulos. No primeiro capítulo tratamos da introdução e apresentamos brevemente o tema a ser trabalhado mostrando sua relevância e delimitação. No segundo capítulo contém os objetivos a serem demarcados nessa pesquisa, no terceiro capítulo contém a revisão de literatura que fundamenta este trabalho mostrando a finalidade do ensino e os seus protagonistas, as metodologias alternativas que fazem parte do ensino de química dando ênfase a experimentação e jogos, e por fim foi fundamentada a aprendizagem

colaborativa Jigsaw mostrando sua origem e sua aplicabilidade. O quarto capítulo sistematiza os métodos, os instrumentos e os procedimentos utilizados para a realização da pesquisa e a análise dos dados. No quinto capítulo os dados são analisados e no sexto capítulo finalizamos o trabalho com as considerações finais onde são apresentadas as conclusões sobre os dados analisados.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo gerais

Aplicar uma metodologia alternativa na conjectura teórico-metodológica da Aprendizagem colaborativa utilizando o método Jigsaw como ferramenta para um ensino-aprendizagem de funções inorgânicas de qualidade visando contribuir para o exercício da cidadania e estimular o trabalho em equipe no contexto escolar.

2.2 Objetivos específicos

- Proporcionar ao estudante conhecimentos sobre os conceitos básicos de função inorgânica;
- Avaliar a aceitação do uso do método Jigsaw no ensino de química pelos alunos;
- Relatar uma estratégia didática aplicada em uma aula de química a alunos do 1º ano do ensino médio de uma escola particular do município de Caruaru;
- Verificar possíveis contribuições para o melhor entendimento dos conceitos trabalhados;
- Favorecer a responsabilidade individual dos alunos.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Nessa seção iremos fundamentar o trabalho falando sobre o ensino de química e os desafios na educação. Em seguida discorreremos sobre as algumas metodologias alternativas empregadas no ensino de funções inorgânicas, destacando os jogos e a experimentação no ensino de química. Por fim faremos alguns apontamentos sobre a aprendizagem colaborativa e o método Jigsaw.

3.1 Ensino de química

A educação se apoia no princípio de que o educando deve ter pleno desenvolvimento, ser preparado para a cidadania e ser qualificado para o trabalho. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) ressalta que “a educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996, p. 9). O acesso à escola passou a ser uma questão de sobrevivência, independente das condições sociais das pessoas.

A educação é algo imposto para todas as pessoas, pois nas sociedades modernas cada vez mais são cobradas qualificações, efetividade de conhecimento, competências e habilidades, assim a educação é uma exigência, uma necessidade para o cidadão (NASCIMENTO, 2012, p. 12).

Já dizia Santos e Schnetzler (1996, p. 28) “educação para a cidadania é função primordial da educação básica nacional, conforme dispõe a Constituição Brasileira e a legislação de ensino. Além disso, tal função tem sido defendida pelos educadores para o ensino médio, o qual inclui o ensino de química”.

Mas quando se refere ao ensino de química, faz-se necessário, para o exercício da cidadania, dominar os conceitos e compreender os fenômenos existentes. No processo de ensino-aprendizagem é necessário fazê-lo de forma contextualizada, de modo que os conteúdos estejam ligados aos saberes cotidianos. Através dessa abordagem o professor estará diminuindo o distanciamento dos conteúdos vistos em

sala de aula com o que ocorre no cotidiano dos alunos, para que eles possam perceber a importância socioeconômica da química, refletindo sobre o consumo e a mudança de hábito frente à natureza, e desenvolvendo um olhar crítico e mais apurado para a química a nossa volta (TREVISAN e MARTINS, 2006; NASCIMENTO, 2012).

A química é a ciência que estuda a matéria e suas transformações sofridas de acordo com as variações de energia envolvidas nesse processo. Aprender química é estudar substâncias ao nosso redor, de onde vêm, quais suas propriedades, as suas utilidades e as vantagens e desvantagens que pode trazer. E não um ensino de química fundamentado em conteúdos descontextualizados, fragmentados e distantes do mundo real. Conforme as Orientações Complementares dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) norteiam:

A proposta apresentada para o ensino de Química nos PCNEM se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. Ao contrário disso, pretende que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola (BRASIL, 2002, p. 87).

Quem conduz o ensino de química é o professor e cabe a ele estruturar as aulas de química com base em contextualizações buscando o interesse do aluno pela disciplina. Mas para isso o professor tem que ter embasamento teórico adquirido através de cursos de especialização, participação em congressos, afim de que os conhecimentos adquiridos nesses eventos dêem suporte ao educador na sua forma de ensinar. Tudo isso para que o educador possa ministrar um ensino de qualidade visando que o educando assimile as informações apresentadas e transforme-as em aprendizado tendo, portanto um ensino-aprendizagem eficaz (ROSA, 2012). O professor tem que ser valorizado em toda a sua dimensão, assim como rege o artigo 67º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:

Art. 67º. Os sistemas de ensino promoverão a valorização dos profissionais da educação, assegurando-lhes, inclusive nos termos dos estatutos e dos planos de carreira do magistério público:

- I- ingresso exclusivamente por concurso público de provas e títulos;
- II - aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento periódico remunerado para esse fim;
- III - piso salarial profissional;

- IV - progressão funcional baseada na titulação ou habilitação, e na avaliação do desempenho;
- V - período reservado a estudos, planejamento e avaliação, incluído na carga de trabalho;
- VI - condições adequadas de trabalho.

Devido à falta de formação específica na área, alguns professores de química podem demonstrar dificuldades em correlacionar os conteúdos científicos com acontecimentos da vida cotidiana. O professor é como uma das engrenagens que fazem parte da máquina chamada escola, responsável por elaborar, manter e aperfeiçoar o produto final chamado sociedade. Afinal, é nesta instituição social chamada escola que, por meio da mediação docente, os alunos poderão ter acesso e se apropriar de conhecimentos científicos/químicos, permitindo que os estudantes sejam mais críticos nos eventos do mundo no qual estão inseridos (SCHNETZLER, 2004), atendendo às orientações dos PCN+ quando destacam que o ensino de química:

[...] deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (BRASIL, 2002, p. 87).

A busca do conhecimento a partir de contextos do mundo ou da sociedade globalizada conduz o aluno a compreender a relevância dos conhecimentos químicos e aplicá-los aos fatos, tendências, fenômenos, e processos que o cercam, levando o aluno a compreender mais os conteúdos, fortalecendo o aprendizado.

3.2 Metodologias alternativas para o ensino de funções inorgânicas

Nas escolas, ainda hoje, o ensino de química aborda os conhecimentos dessa Ciência de maneira descontextualizada, não relacionando os conceitos químicos com o cotidiano dos alunos, treinando-os apenas para responderem questões sem a preocupação de entender a problemática, fazendo com que as questões sejam apenas decoradas e depois reproduzidas. Assim como afirma Rosa (2002) sobre esse tipo de aprendizagem:

[...] a aprendizagem é entendida como uma simples recepção de informações ditas pelo professor, assumindo-se a linguagem como um mero “tubo” que transmite, conduz as palavras do emissor (professor) para o receptor (aluno) com significados rígidos. Os conteúdos químicos, por sua vez, são transmitidos como inquestionáveis, objetivos, já que erroneamente concebidos como provenientes de inúmeras observações experimentais, isentas de crenças e visões dos sujeitos que as realizaram (ROSA, 2012, p. 34).

O extremo enredamento do mundo atual não permite mais que os estudantes do ensino médio sejam apenas preparados para o vestibular, ou seja, treinados para resolverem questões que requerem sempre a mesma resposta padrão (BRASIL, 2006).

A busca por um ensino-aprendizado efetivo torna necessária a busca por estratégias para motivar seus alunos e potencializar o processo de ensino-aprendizagem. Um das estratégias realizadas para que ocorra essa potencialização desejada é a utilização de contextualizações, assim como propõem as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 103) quando destacam que “os professores dos diferentes componentes curriculares focam, como objeto de estudo, o contexto real – as situações de vivência dos alunos, os fenômenos naturais e artificiais, e as aplicações tecnológicas”.

Apesar dessas orientações oficiais, o ensino de química ainda é motivo de preocupação, tendo em vista que além das dificuldades apresentadas pelos educandos em aprender química, muitos ainda não sabem o motivo pelo qual estudam esta disciplina, mostrando que nem sempre esse conhecimento é transmitido de maneira que o educando possa entender a sua magnitude (ROSA, 2012).

Para melhorar a transmissão de conhecimento, por intermédio de um ensino-aprendizagem eficiente, são propostas atividades diferenciadas como experimentos e jogos.

3.2.1. Experimentação

No momento atual tem-se procurado metodologias que estimulem os educandos do ensino médio e aumentar o interesse pelo conhecimento químico. A experimentação é uma maneira de contextualizar e trazer a Química para mais próximo do educando, sendo considerada ferramenta para o ensino e aprendizagem de Química que pode

permitir articular teoria e prática (ROSA, 2012; SCHWAHN, 2009). Para Moreira e Levandowski (1983 *apud* SCHWAHN, 2009) a atividade prática é um importante elemento para o ensino de Química e esse tipo de atividade pode ser direcionada para atingir diferentes objetivos, tais como facilitação de aprendizagem, habilidades motoras, hábitos, técnicas e manuseio de aparelhos, aprendizagem de conceitos e suas relações, leis e princípios.

Porém, um dos maiores desafios do uso de aulas práticas no ensino de Química é construir uma relação entre o conhecimento ensinado e o cotidiano dos educandos, devendo estar associada à organização, discussão e análise, o que possibilita a interpretação dos fenômenos químicos e a troca de informações entre o grupo que está realizando o experimento (ROSA, 2012; SCHWAHN, 2009).

Segundo Delizoicov e Angotti (1990), quando as atividades experimentais propiciam situações de investigação, despertam um grande interesse nos estudantes e, portanto, atribuem momentos particularmente valiosos no processo de ensino-aprendizagem. Apesar de a experimentação ser uma das metodologias que mais estimula os educando a se interessarem pelas aulas de química, ela tem que ser alicerçada em bases teóricas para que o experimento não seja apenas ilustrativo, assim como propõem as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

Com relação à experimentação, é importante considerar que ela, por si só, não assegura a produção de conhecimentos químicos de nível teórico-conceitual significativos e duradouros, mas cumpre papel essencial, ajudando no desenvolvimento de novas consciências e de formas mais plenas de vida na sociedade e no ambiente (BRASIL, 2006, p. 123).

Embora atividades experimentais ainda aconteçam pouco, a maioria dos educadores acredita que esta pode ser a solução que auxiliaria na tão esperada melhoria do ensino de Química (SCHWAHN, 2009). Assim, os conteúdos de aprendizagem devem partir de temas que permitam a contextualização e a interconexão entre diferentes saberes.

À luz desses apontamentos, fizemos um levantamento das propostas de experimentos em periódicos, para investigar a diversidade de experimentos sobre funções inorgânicas. A seleção das publicações se deu pela pesquisa de termos com alusões a indicadores ácido-base, experimentos em função inorgânica ou termos similares, nos títulos dos trabalhos e nas palavras-chave. Os trabalhos previamente

selecionados tiveram seus resumos lidos e deste conjunto escolhemos os que faziam referência a pesquisas ou a relatos de atividades referentes ao tema analisado. Por fim, os trabalhos selecionados foram lidos na íntegra. A Tabela 1 apresenta os trabalhos lidos que tratam de experimentos relacionados a funções inorgânicas.

A partir desse levantamento observamos que os experimentos encontrados em periódicos sobre as funções inorgânicas foram poucos, se restringindo a experimentos que utilizavam indicadores para a determinação do caráter ácido, básico ou neutro de substâncias. Foi pesquisada na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Ciência e Educação, Química Nova na Escola, Experiências em Ensino de Ciências e encontrado um artigo na revista Lugares de Educação. Foram escolhidas essas revistas por se tratarem de revistas renomadas de Qualis A1 até B2, exceto a revista Lugares de Educação que tem Qualis B4. Essa última foi colocada na pesquisa, devido à escassez de artigos relacionados ao tema. A busca se deu nos últimos 15 anos e envolveu o uso de termos que buscavam levantar experimentos na abordagem de funções inorgânicas que fossem apropriados para estudantes do 1º ano do ensino médio.

Tabela 1: Artigos sobre o tema ácido-base em revistas nacionais em ordem cronológica

Nº	Autor e Título	Ano de Publicação
<i>Química Nova na Escola</i>		
1	LOPES, D. B. T.; ROSSI A. V.. Indicadores naturais de ph: usar papel ou solução? ⁴	2002
2	ANTUNES, M.; ADAMATTI, D. S.; PACHECO, M. A. R.; GIOVANELA, M.. pH do Solo: Determinação com Indicadores Ácido-Base no Ensino Médio ⁵	2009
<i>Revista Lugares de Educação</i>		
3	AGOSTINHO, L. C. L.; NASCIMENTO, L.; CAVALCANTI, B.F. Uma abordagem do conteúdo de ácidos- bases no ensino da educação de jovens e adultos-eja ⁶	2012
<i>Experiências em Ensino de Ciências</i>		

⁴ LOPES, D. B. T.; ROSSI A. V. Indicadores naturais de ph: usar papel ou solução?. **Química Nova na Escola**, Vol. 25, Nº 4, 2002.

⁵ ANTUNES, M.; ADAMATTI, D. S.; PACHECO, M. A. R.; GIOVANELA, M. pH do Solo: Determinação com Indicadores Ácido-Base no Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, Vol. 31, Nº 4, Novembro 2009.

⁶ AGOSTINHO, L. C. L.; NASCIMENTO, L.; CAVALCANTI, B.F. Uma abordagem do conteúdo de ácidos- bases no ensino da educação de jovens e adultos-eja. **Revista Lugares de Educação**, Bananeiras/PB, Vol. 2, Nº 2, p. 3-15, 2012.

4	LUCAS, M.; CHIARELLO, L. M.; SILVA A. R. da; BARCELLOS, I. O. Indicador natural como material instrucional para o ensino de química ⁷	2013
---	---	------

3.2.2 Jogos

Os jogos podem estimular a curiosidade, a atitude e a autoconfiança; aprimoram o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração e exercitam interações sociais e trabalho em equipe. O jogo favorece o domínio das habilidades de comunicação, nas suas varias formas. Encorajam o desenvolvimento intelectual por meio de exercício de atenção, e também pelo uso progressivo de processos mentais e estímulo à imaginação todas as vontades e desejos das crianças são possíveis de serem realizados através do uso da imaginação, que a criança faz através do jogo (CEBALOS, 2011).

Existem jogos nos quais a própria atividade não é agradável, pois o jogo só dará prazer à criança se ela julgar o resultado interessante (VYGOTSKY, 1989). De acordo com Soares (2004) o aluno desafiado busca com satisfação a superação de seu obstáculo, pois o interesse precede a assimilação. Pode se perceber que através da utilização de jogos facilita a aprendizagem.

A ludicidade no ensino de Química pode levar alunos e professores a um meio de transformação social, visando um sistema educacional mais eficiente que promova instrumentos motivadores e atraentes no processo de construção do conhecimento, além de representar uma fuga das metodologias tradicionais comumente utilizadas pelos professores (FERREIRA, 2010).

As atividades lúdicas, no ensino Fundamental e Médio, são instrumentos que motivam, atraem e estimulam o processo de construção do conhecimento sendo definida, de acordo com Soares (2004), como uma ação divertida, seja qual for o contexto linguístico, desconsiderando o objeto envolto na ação. Se há regras, essa atividade lúdica pode ser considerada um jogo.

⁷ LUCAS, M.; CHIARELLO, L. M.; SILVA A. R. da; BARCELLOS, I. O. Indicador natural como material instrucional para o ensino de química. **Experiências em Ensino de Ciências**, Vol. 8, Nº 1, 2013.

Segundo Cunha (2012) o jogo pode ser dividido em educacional e didático. O jogo educacional abrange ações ativas e dinâmicas, sem se importar com a apresentação ou discussão de conceitos ou conteúdos. O jogo didático é também um jogo educativo, pois trabalha a ludicidade, a cognição e a socialização dos alunos, mas tem fundamentalmente o objetivo de introduzir ou discutir conceitos e conteúdos de formação curricular do aluno. Para Kishimoto (1994) em um jogo a função lúdica e a educativa devem estar em equilíbrio, pois se a função lúdica prevalecer, não passará de um jogo e se a função educativa for predominante será apenas um material didático.

Assim como ocorreu com a experimentação, foi realizado um levantamento do uso de jogos sobre funções inorgânicas em periódicos. Observamos que estes foram restritos a jogos como: Jogo educativo “cartas básicas”: uma proposta lúdica para o ensino de ácidos, bases e sais⁸, de Silva *et al*; os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química⁹, de Focetola *et al*; memória inorgânica: jogo didático para a melhor compreensão dos ácidos e bases¹⁰, de Tavares *et al*. Um jogo diferente dos citados acima foi o jogo “Complete & Responda¹¹”, de Silva *et al*, que se semelha com o preenchimento das letras no jogo da forca, no qual são feitas perguntas contextualizadas sobre o conteúdo abordado.

3.3 Aprendizagem colaborativa Jigsaw

A aprendizagem é um processo que consiste no estabelecimento de relações. E segundo Cochito (2004) o desenvolvimento, a aprendizagem e o conhecimento são

⁸ SILVA, B. C. de F.; FERREIRA, J. de S.; SANTOS, A. O.; SANTOS, C. O.; SANTOS, E. da P.; SANTOS, L. D. dos. Jogo educativo “cartas básicas”: uma proposta lúdica para o ensino de ácidos, bases e sais. **34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (SBQ)**-Florianópolis-SC, 2011.

⁹ FOCETOLA, P. B. M.; CASTRO, P. J.; SOUZA, A. C. J. de; GRION, L. da S.; PEDRO, N. C. da S.; IACK, R. dos S.; ALMEIDA, R. X. de; OLIVEIRA, A. C. de; BARROS, C. V. T. de; VAITSMAN, E.; BRANDÃO, J. B.; GUERRA, A. C. de O.; SILVA, J. F. M. da. Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química. **Química Nova na Escola**, Vol. 34, Nº 4, p. 248-255, 2012.

¹⁰ TAVARES, A. J.; LIMA, S. L. C.; LIMA, S. L. C.; REINALDO, S. M. A. S.; FERNANDES, P. R. N. Memória inorgânica: jogo didático para a melhor compreensão dos ácidos e bases. **IX Congresso de Iniciação Científica do IFRN (CONGIC)**- Currais Novos-RN, 2013.

¹¹ SILVA, R. M. da; DUARTE, J. S.; FERREIRA, J. de S.; CUNHA, V. P.; SANTOS, E. da P.; AQUINO, G. B. de; CRUZ, M. C. P. Utilização do jogo “Complete & Responda” como mediador do processo de aprendizagem: uma abordagem sobre Ácidos e Bases. **34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química (SBQ)**-Florianópolis-SC, 2011.

processos sociais e para a construção desses processos é imprescindível à colaboração.

Ainda segundo esse autor:

Só pode haver colaboração quando pessoas curiosas, confiantes, informadas e motivadas, capazes de refletir, ouvir e participar, com diferentes pontos de vista, diferentes experiências e vivências são reconhecidas como competentes na sua individualidade (pessoal, social e cultural) (COCHITO, 2004, p. 4).

A palavra colaborar significa “trabalhar juntos para buscar objetivos” comuns. Ao se tratar de atividades colaborativas, as pessoas buscam um desfecho que traga benefícios para si mesmo e também para todos os outros integrantes do grupo, ao mesmo tempo (TEODORO, 2011). A aprendizagem colaborativa se caracteriza pela divisão da classe em pequenos grupos constituídos de forma a existir uma heterogeneidade de competências no seu interior, permitindo assim que os estudantes trabalhem juntos para melhorar seu próprio aprendizado e dos demais integrantes do grupo (BESSA e FONTAINE, 2002; TEODORO, 2011).

Para Fraile (1998 *apud* RIBEIRO, 2012) a Aprendizagem colaborativa é um movimento baseado, num conjunto de princípios teóricos e uma modalidade de organização dos grupos, segundo os quais os alunos devem trabalhar para conseguir melhores resultados para todos os elementos. E segundo esse mesmo autor, os docentes deveriam utilizar os grupos de Aprendizagem colaborativa na sala de aula, pois esses grupos contribuem para o desenvolvimento pessoal, social e escolar dos alunos, promovem as relações multiculturais positivas contribuindo para eliminar estereótipos, reforçam as qualidades próprias de cada pessoa e criam igualdade de oportunidades na educação.

Alguns métodos baseados na aprendizagem colaborativa foram desenvolvidos e os mais investigados são: a Instrução Complexa, o TGT (Teams-GamesTournament), o STAD (Student Teams Achievement Division) e o Jigsaw (COCHITO, 2004). Cada método tem sua especificidade e a escolha de um deles será de acordo com o objetivo do docente em relação à disciplina proposta. O utilizado nesse trabalho foi o método colaborativo Jigsaw.

O método Jigsaw foi desenvolvido por Aronson e cols. em 1978. Caracteriza-se por um conjunto de procedimentos específicos, especialmente adequados ao desenvolvimento de competências cognitivas. Este método foi usado pela primeira vez em 1971, nos Estados Unidos (Austin, Texas), durante o período de luta pelos direitos

civis, quando jovens brancos, afro-americanos e hispânicos estavam dispostos no mesmo ambiente escolar. A solução encontrada foi estruturar o trabalho de forma que o trabalho que cada aluno realizava era indispensável para a consolidação do produto final (COCHITO, 2004).

Esse método se divide em três fases. Na primeira fase, os alunos são distribuídos em grupos de base e um determinado conteúdo central é discutido por todos de cada grupo. Esse conteúdo é subdividido em alguns subtópicos de acordo com o número de integrantes do grupo. Na segunda fase, cada aluno que pegou o mesmo subtópico forma um novo grupo, constituindo assim um grupo de especialistas, que estuda e discute com os membros do grupo o subtópico dado. Posteriormente, na terceira fase, cada um volta ao grupo de base e apresenta o que aprendeu sobre o seu subtópico aos seus colegas, de maneira que fiquem reunidos os conhecimentos indispensáveis para a compreensão do conteúdo central em questão. Cada estudante precisa aprender a matéria para ‘si próprio’ e também explicar aos seus colegas, de forma clara, o que aprendeu (COCHITO, 2004).

Para tentar mensurar o uso do Jigsaw como metodologia de ensino de química na Educação Básica, fizemos um levantamento de trabalhos com essa proposta em revistas especializadas nos últimos 15 anos. A seleção dos periódicos foi feita, inicialmente, pela verificação de alusões à aprendizagem colaborativa, aprendizagem cooperativa, Jigsaw ou termos similares nos títulos dos trabalhos e palavras-chave, depois os trabalhos encontrados tiveram seus resumos lidos e deste conjunto selecionamos os que seriam condizentes com a proposta do nosso trabalho. Os periódicos selecionados foram lidos na íntegra e listados na Tabela 2.

Esse levantamento levou a observação do pequeno número de estudos sobre o uso do método Jigsaw como instrumento a favor do processo de ensino-aprendizagem de química, uma vez que foram encontrados apenas 6 (seis) trabalhos sobre o tema, demonstrando que essa estratégia de ensino é pouco difundida no Brasil, apesar da sua dinamicidade e participação ativa dos estudantes na aprendizagem. A partir dessa verificação, vemos a necessidade de serem feitos mais pesquisas sobre essa metodologia de ensino.

Tabela 2: Artigos sobre o tema aprendizagem colaborativa Jigsaw publicados em revistas nacionais

Nº	Autor e Título	Ano de Publicação
<i>Ciência e Educação</i>		
1	BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. Aprendizagem Cooperativa e Ensino de Química — Parceria que Dá Certo. ¹²	2004
<i>Experiência em Ensino de Ciência</i>		
2	CAVALHEIRO, P.; DEL PINO, J. C. Aprendizagem e Cooperação em Atividades de Monitoria para o Ensino de Ciências no Nível Fundamental. ¹³	2007
<i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i>		
4	QUEIROZ, M. P.; BARBOSA, R. M. N. AMARAL E. M. R. Uma Análise de Interações Discursivas Promovidas pela Aplicação de Métodos Cooperativos em Aulas de Química. ¹⁴	2009
<i>Química Nova na Escola</i>		
5	FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química. ¹⁵	2010
6	SILVA, V. de A.; SOARES, M. H. F. B. Conhecimento Prévio, Caráter Histórico e Conceitos Científicos: O Ensino de Química a Partir de Uma Abordagem Colaborativa da Aprendizagem. ¹⁶	2013

¹² BARBOSA, R. M. N.; JÓFILI, Z. M. S. Aprendizagem cooperativa e ensino de química—parceria que dá certo. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 55-61, 2004.

¹³ CAVALHEIRO, P. & DEL PINO, J. C. Aprendizagem e cooperação em atividades de monitoria para o ensino de Ciências no nível fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.2, n.3, p.17-33, 2007.

¹⁴ Queiroz, M. P. ; BARBOSA, R. M. N. ; AMARAL, E. M. R. . Uma análise de interações discursivas promovidas pela aplicação de métodos cooperativos em aulas de química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. v.9, p. 1-20, 2009.

¹⁵ FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. de A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química. **Química Nova na Escola**, Vol. 32, Nº 3, 2010.

¹⁶ SILVA, V. de A.; SOARES, M. H. F. B. Conhecimento Prévio, Caráter Histórico e Conceitos Científicos: O Ensino de Química a Partir de Uma Abordagem Colaborativa da Aprendizagem. **Química Nova na Escola**, Vol. 35, Nº 3, p. 209-219, 2013.

4 METODOLOGIA

A organização dos dados da pesquisa foi realizada a partir de uma abordagem qualitativa¹⁷ com características de estudo de caso, pois como relacionam Lüdke e André (1986), o estudo de caso visa à descoberta, retrata a realidade de forma completa e profunda, enfatiza a interpretação em contexto, entre outras características. Como a pesquisadora foi também a professora que desenvolveu o trabalho com os alunos, ressaltando assim a proposta de estudo de caso, uma vez que esta imersa na realidade do público envolvido na pesquisa em questão. Os dados foram analisados de acordo com Bardin (2009 *apud* SILVA *et al* 2013), através do método da análise de conteúdo. Segundo Bardin (2009 *apud* SILVA *et al* 2013), a análise de conteúdo configura-se como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que faz uso de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens.

O presente estudo foi realizado em uma turma de 1º ano do ensino médio de uma escola particular do município de Caruaru-PE. A escolha por essa turma foi feita porque o assunto funções inorgânicas ainda não havia sido debatido em sala, fator esse considerado relevante para avaliar a metodologia aplicada. A atividade foi desenvolvida em 6 horas-aulas distribuídas ao longo de 2 semanas. A turma era composta por 24 alunos. Os estudantes foram divididos em 6 Grupos de Base (GB). Cada Grupo de Base foi composto por 4 integrantes. Cada integrante do Grupo de Base foi enumerado de 1 a 4 e cada número correspondeu a um tema/especialidade: 1- Ácido; 2- Base; 3- Sal; 4- Óxido. A reorganização dos Grupos de Base conforme o tema/especialidade forma os Grupos de Especialistas (GE), de acordo com o expresso na Figura 1.

Inicialmente fizemos uma breve exposição dos conceitos de ionização e dissociação iônica, ácido, base, sal e óxido, sobre a nomenclatura de cada função inorgânica e a definição de pH. Cada GE passou por quatro módulos. Em cada módulo foi realizado um procedimento referente ao seu assunto. Cada integrante do GE recebeu um questionário para responder durante a passagem por cada módulo. Estes questionários foram referentes, especificamente, a cada grupo de especialista de ácido,

¹⁷ Classificamos esse estudo como qualitativo à luz de Creswell (2005, p. 186-190) quando nos ensina que as características que classificam a pesquisa como qualitativas envolvem o desenvolvimento do estudo num cenário natural, o caráter emergente que acompanhou o decorrer da pesquisa, o uso de múltiplas formas de coleta de dados, os procedimentos de coleta adotados (observações, entrevistas, coleta de documentos), e as interpretações que foram feitas acerca das referências documentais, das observações e dos questionários.

base, sal e óxido (APÊNDICE A, B, C, D). Esses questionários também foram divididos em módulos para melhorar a compreensão de cada atividade. A atividade de cada módulo foi realizada conforme descrito a seguir.



Figura 1: Representação esquemática das etapas seguidas na aplicação da atividade

Módulo I

Os grupos de especialistas realizaram um experimento para testar a condutividade de alguns compostos como água com açúcar, água e sal, vinagre, soda cáustica, álcool e água destilada. Após o experimento, e ainda no GE, foi pedido que eles separassem as substâncias em eletrólitos e não eletrólitos, depois que dividissem os compostos eletrolíticos em dissociados e ionizados e por último que com base no experimento relatasse quais as características do composto.

Módulo II

Os especialistas, nesse módulo, classificaram os compostos em ácidos, básicos e neutros utilizando o extrato de repolho roxo e de acordo com a coloração da mistura indicaram o pH de cada composto investigado, tendo como apoio as cores da escala de pH (APÊNDICE E).

Módulo III

No módulo três, os alunos especialistas correlacionaram às substâncias química com sua aplicação no cotidiano através da adaptação de um jogo da memória. Após a correlação do nome do composto e a aplicação no cotidiano, cada especialista preenchia um quadro com a utilidade de cada composto no cotidiano conforme mostra a Figura 2.



Figura 2: Jogo da memória

Módulo IV

No quarto e último módulo, os alunos formaram as equações iônicas e deram os nomes dos respectivos compostos formados ou utilizados na reação. Ao final desse módulo os alunos respondiam sobre as conclusões tomadas em relação à nomenclatura dos compostos (Figura 3).

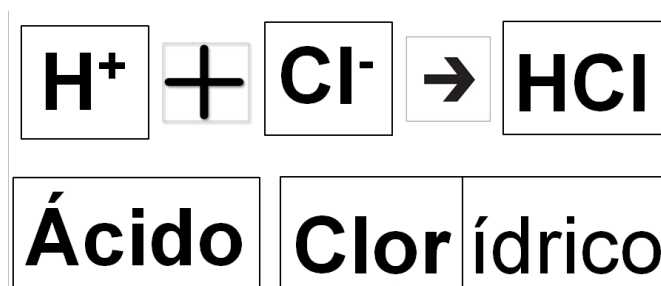


Figura 3: Montando as reações químicas

Cada grupo de especialista teve um roteiro que mostrava os questionamentos de cada módulo, dando também subsídios para responder as questões propostas. Para avaliar o aprendizado de cada aluno foi aplicado questionários antes e depois da

atividade (APÊNDICE F). Um questionário em escala Likert¹⁸ foi realizado para subsidiar a discussão dos grupos bases (APÊNDICE G) e outro para avaliar o método Jigsaw (ANEXO 1). Foi escolhido o questionário em escala Likert proposta por Mattar (2005), com o intuito de medir atitudes através de uma série de afirmativas relacionadas ao objeto pesquisado e seu grau de concordância ou discordância relacionada a este. Utilizamos cinco níveis de concordância: Concordância Total (CT); Concordância (C); Indiferença (I); Discordância (D); Discordância Total (DT).

¹⁸ As escalas devem ser usadas quando o investigador tem como objetivo obter respostas que possam ser comparáveis umas com as outras, a partir de uma organização sistemática de um conjunto de observações. A Escala de Likert, Escala Somatória ou Escala Somada é um tipo de escala de resposta psicométrica usada comumente em questionários, sendo a escala mais usada em pesquisas de opinião. A Escala de Likert é formada por itens Likert. Um item Likert é apenas uma afirmação à qual o sujeito pesquisado responde através de um critério que pode ser objetivo ou subjetivo. O somatório das pontuações obtidas para cada afirmação é dada pela pontuação total da atitude de cada participante. A pontuação individual pode ser comparada com a pontuação coletiva, indicando a atitude individual em relação ao problema apresentado, ou então a pontuação coletiva pode ser comparada à pontuação máxima, indicando a atitude do grupo frente a assertiva (SILVA e NUNEZ, 2007; SILVA, 2010).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta secção serão apresentados e analisados os dados colhidos na investigação realizada. Assim, far-se-á o tratamento dos dados durante e após a intervenção metodológica. Para tornar mais fácil a compreensão dos resultados obtidos, este capítulo será dividido em subsecções.

5.1 Análise dos pré-testes e pós-testes

Para verificar se a aprendizagem na conjectura colaborativa foi eficaz, dois questionários individuais foram utilizados, um antes da metodologia aplicada e um após a metodologia. O primeiro questionário foi denominado pré-teste e o segundo chamado de pós-teste. Foram respondidos 19 questionários pré-teste e 16 questionários pós-teste.

As respostas desses questionamentos realizados no início e no final da aplicação da estratégia foram divididas em cinco Tabelas conforme o número de perguntas contidas no questionário. Para um melhor entendimento dos resultados os alunos dos questionários pré-teste foram denominados alunos “A” e os do pós-teste alunos “B”. Como os questionários não foram nomeados pelos alunos, o aluno denominado A1 no pré-teste não condiz necessariamente com o aluno B1 do pós-teste.

Foram utilizados os conceitos contidos no livro Química na abordagem do cotidiano cujos autores são Peruzzo e Canto (2006) como referência para avaliar as respostas elaboradas pelos alunos. A Tabela 3 contém as respostas da pergunta 1 “O que são eletrólitos e não eletrólitos? Justifique sua resposta”. Com base na nossa referência “Eletrólitos são substâncias que dissolvidas em água produzem solução condutora de corrente elétrica. E não eletrólitos são substâncias que dissolvidas em água não produzem solução condutora de corrente elétrica” (PERUZZO E CANTO, 2006, p. 334).

Tabela 3: Percentual de acertos sobre eletrólitos e não eletrólitos do pré-teste e pós-teste

Pergunta 1	Pré-teste (%)	Pós-teste (%)
Eletrólitos	32	94
Não eletrólitos	32	100

No pré-teste os alunos tinham uma visão equivocada sobre o que são eletrólitos e não eletrólitos, uma vez que apenas 32% conceituaram corretamente o que são eletrólitos e não eletrólitos. Desse percentual, 50% dos alunos conceituaram que eletrólitos e não eletrólitos são compostos que conduzem e não conduzem corrente elétrica e os outros 50% afirmam que são compostos que conduz e não conduz energia elétrica. O aluno A13 diz que eletrólitos e não eletrólitos “*conduz energia elétrica e não conduz energia elétrica*” e o aluno A15 afirma que “*conduzem ou não conduzem corrente elétrica*”.

Para os 68% que não souberam responder, eletrólitos e não eletrólitos são: “*Soluções iônicas que conduzem e não conduzem corrente elétrica*” (A4); já para o A9 “*São substâncias que são eletrolíticas ou iônicas e substâncias que são não eletrolíticas ou moleculares*”, mas a maioria não soube opinar sobre o conceito. O aluno A4 acertou ao dizer que a substância eletrolítica conduz corrente elétrica, mas se precipitou ao dizer que a substância iônica não conduziria corrente já que tem a presença de íons. Já o aluno A9 errou ao dizer que substâncias moleculares não conduzem corrente, pois existe alguns compostos moleculares, como os ácidos, que conduzem corrente.

Após a atividade observamos que 94% dos alunos tiveram melhoras na compreensão do conceito de eletrólito quando indicaram que eletrólitos conduzem corrente (67%); eletrólitos conduzem energia (20%) e eletrólitos possuem íons livres (13%). Para o aluno B3 “*eletrólitos são substâncias que passam corrente elétrica*”, já para o aluno B2 “*eletrólitos conduzem energia*” e para o aluno B4 “*eletrólitos são substâncias que passa corrente elétrica e necessitam de íons livres*”.

Quando se refere aos não eletrólitos observamos que 100% dos alunos conseguiram compreender o conceito quando indicaram que não eletrólitos não conduzem corrente (69%); não eletrólitos não conduzem energia (25%) e não eletrólitos não possuem íons livres (6%). Para o aluno B16 “*eletrólitos são aqueles que não permitem a passagem da corrente elétrica*”, o aluno B13 afirma que “*não eletrólitos não conduzem energia*” e para o aluno B5 “*não eletrólitos não possuem íons livres*”.

Podemos observar o embate existente entre o conceito de corrente elétrica e energia, apresentando conflitos em relação aos seus conceitos intuitivos. Notou-se ainda que os alunos apresentaram conceitos idênticos para energia e corrente elétrica. Em razão dessa similaridade, as respostas em que os alunos se referiram à passagem de energia foram consideradas corretas. Alguns alunos conseguiram conceituar eletrólitos detalhadamente ao justificarem que a passagem de corrente elétrica se dá em consequência da presença de íons no meio, conseguindo assim justificar porque as substâncias eletrolíticas conduzem corrente elétrica. Pode-se perceber que o experimento realizado no módulo I da seção 4 para testar a condutividade ajudou numa melhor compreensão desse conteúdo.

Na Tabela 4 são apresentadas as percentagens das respostas à pergunta 2 “Defina ácido, base, sal e óxido, colocando suas diferenças”. As respostas foram consideradas corretas de acordo com os conceitos: “ácido é todo composto que, dissolvido em água, origina H^+ como único cátion; base é todo composto que, dissolvido em água, origina OH^- como único ânion” (PERUZZO E CANTO, 2006, p. 345). Na definição de sal e óxido temos: sal é um “composto iônico que contém cátion proveniente de uma base e ânion proveniente de um ácido” (PERUZZO E CANTO, 2006, p. 368) e “óxido é todo composto químico formado pelo oxigênio e um outro elemento que não seja o flúor” (PERUZZO E CANTO, 2006, p. 406).

Tabela 4: Percentual de acertos sobre a definição de ácido, base, sal e óxido do pré-teste e pós-teste

Pergunta 2	Pré-teste (%)	Pós-teste (%)
Ácido	21	69
Base	21	62
Sal	0	44
Óxido	5	31

No pré-teste 21% dos alunos souberam definir ácidos e bases, contrastando com o percentual de acertos de sal e de óxido. Percebemos que alguns alunos conseguiram absorver apenas a definição de ácido e base, mas não compreenderam as outras definições. Dessa porcentagem de acertos todos os alunos definiram ácido e base como: “*ácido é toda substância que em um meio aquoso liberam íons H^+ e base é toda substância que em um meio aquoso liberam íons OH^-* ”. Nenhum dos alunos conceituou

a função sal. Na definição de óxido o aluno A18 definiu que “óxido é quando há dois elementos e um deles é o oxigênio”.

Comparando ao percentual do pós-teste podemos perceber uma acentuada melhora na compreensão do conceito de ácido (69%), base (62%), sal (44%) e óxido (31%). Para o aluno B4 “*ácido possui sabor azedo, libera íons H^+ em solução aquosa*”, já os demais alunos conceituaram ácido apenas como um composto que libera íons H^+ em meio aquoso. No conceito de base os alunos indicaram que tinha sabor adstringente e liberava íons OH^- em meio aquoso (20%) e a grande maioria que liberam íons OH^- em meio aquoso (80%). Para o aluno B11 a base “*possui sabor adstringente e libera íons OH^- em água*” e já o aluno B5 conceitua a base como uma substância que “*em meio aquoso libera íons OH^-* ”.

Na definição de sal alguns alunos indicaram que é a neutralização do ácido com uma base (43%), para outros o sal possui sabor salgado e é proveniente da neutralização do ácido e uma base (29%), outro ainda não utilizou o termo neutralização e sim reação química indicando que sal é proveniente de uma reação química entre um ácido e uma base (14%) e um aluno colocou apenas uma característica do sal como sabor salgado (14%). Para o aluno B6 o sal “*tem gosto salgado*”, o aluno B2 diz que “*sal é um produto de uma reação química entre uma base e um ácido*”. Já os alunos B3 e B4 o sal “*possui sabor salgado, resultado da neutralização de base e ácido*” (B4) e que “*sal é resultado da neutralização de um ácido e uma base*” (B3).

Na função óxido, os alunos responderam a questão corretamente quando indicaram que óxido é um “*composto binário em que o oxigênio é o elemento mais eletronegativo*” (B11) representando 20% dos alunos e os outros 80% conceituaram como “*composto binário em que um de seus elementos é o oxigênio*”. Analisando as respostas dos alunos quanto ao óxido percebemos uma grande dificuldade na compreensão do conceito, pois foi à função que apresentou menor percentual de acertos, apenas 31% dos alunos.

Quando comparamos o percentual de acertos dos conceitos de ácidos e bases com os de sais e óxido notamos a dificuldade dos alunos na compreensão destas duas funções. Os conceitos de ácidos e bases são opostos, pois um libera íons H^+ e o outro OH^- . Mas, se assemelham devido a liberar íons e se proceder em meio aquoso. Já o conceito de sal e óxido são mais complexos. O conceito de óxido foge ainda mais dos conceitos habituais que os alunos estão acostumados, pois não se detêm a liberação de íons e sim apenas a definição que é um composto binário que contem oxigênio.

Essa dificuldade está relacionada com a compreensão de conceitos químicos, pois grande parte das dificuldades dos alunos em compreender conceitos está relacionada a bloqueios às mudanças para conceitos novos, conforme Bachelard (1996 *apud* SANTOS *et al*, 2010). Em um estudo realizado por Silva e Soares (2013) menciona-se que os estudantes do ensino médio geralmente apresentam dificuldades em compreender alguns conceitos científicos, especialmente nas disciplinas que compõem as ciências exatas (Química, Física e Matemática). Já Silva *et al* (2010) constataram que 71% dos 115 alunos entrevistados apontaram ter dificuldade no aprendizado de algum conceito químico.

Na Tabela 5 trazemos o percentual das respostas à pergunta 3 “Dê um exemplo de cada uma das funções inorgânicas usadas no cotidiano”. As respostas consideradas corretas foram todas aquelas que correlacionassem adequadamente o composto químico existente no produto do cotidiano com sua respectiva função inorgânica.

Tabela 5: Percentual de acertos sobre exemplos de ácido, base, sal e óxido no cotidiano nos questionários pré-teste e pós-teste

Pergunta 3	Pré-teste (%)	Pós-teste (%)
Ácido	63	100
Base	16	50
Sal	42	75
Óxido	5	75

Analizando os questionários do pré-teste percebemos que poucos alunos conseguiram exemplificar as funções inorgânicas no cotidiano. Os alunos conseguiram correlacionar mais facilmente a função ácido com os compostos do cotidiano tendo 63% de acertos. Esses acertos podem ser divididos em três categorias: os que exemplificaram a coca cola como substância ácida (33%), ou que identificaram o vinagre (50%) e os outros que colocaram as duas substâncias como exemplo (17%). Para o percentual de base, em comparação com o de ácido, vemos um menor número de acertos (16%). Todos que acertaram identificaram a soda cáustica como substância básica.

Analizando o percentual de acertos na exemplificação de sais no cotidiano (42%), percebemos um percentual de acertos maior que o de base (16%). Os exemplos citados pelos alunos foram: sal de cozinha (cloreto de sódio) com 62%, e água sanitária e sal de cozinha com 38% dos alunos. Para óxido, assim como vem sendo observado,

verificamos novamente o menor número de certos, apenas 5%. O único aluno que identificou corretamente exemplificou a água oxigenada. A água oxigenada foi aceita como correta, pois os peróxidos, segundo Feltre (2005), são óxidos que reagem com a água ou com ácidos diluídos, produzindo água oxigenada.

No pós-teste observamos que os alunos tiveram melhoras na identificação dos exemplos de ácido (100%), base (50%), sal (75%) e óxido (75%) no cotidiano. Na exemplificação de ácido 81% dos alunos identificaram como substância ácida o vinagre e os outros 19% identificaram outros tipos de ácidos como: ácido sulfúrico presente na bateria do carro (B14), ácido clorídrico usado na limpeza de pisos (B11) e ácido sulfídrico liberado em ovos podres (B3). Podemos perceber o quanto a estratégia foi proveitosa, pois os alunos conseguiram identificar mais substâncias do cotidiano. Na identificação das bases os alunos identificaram como base o sabão (37%), outros exemplificaram o leite de magnésia (37%) e os alguns identificaram outras substâncias como: cal (B6), soda cáustica (B15) e hidróxido de potássio usado em pilhas (B4).

Na exemplificação de sais e óxidos também verificamos melhoras significativas, obtendo os mesmos percentuais de acertos (75%). 92% dos alunos que identificaram corretamente os compostos que são sais, exemplificaram o cloreto de sódio (sal de cozinha) como substância do cotidiano e 8% deles exemplificaram a substância do cotidiano como água sanitária (B8). Em relação aos óxidos, os alunos distribuíram-se entre gás dos refrigerantes (25%), água (58%) e outros (17%) que exemplificaram como dióxido de enxofre um dos poluentes do ar (B4) e dióxido de nitrogênio liberado pela queima de combustíveis (B3).

Pode-se perceber que, após a realização da estratégia proposta juntamente com o jogo da memória realizado no módulo III da seção 4, correlacionando as substâncias do cotidiano com o nome do composto, os alunos conseguiram assimilar melhor as substâncias do dia-a-dia contidas em cada função inorgânica. Correlacionar os conceitos aprendidos em sala com o cotidiano, contextualizando o ensino, fez os alunos se motivarem dando um significado ao que foi ensinado em sala. A conexão entre teoria e prática através da contextualização de conhecimentos em atividades diversificadas auxilia na construção coletiva de significados aos conceitos (BRASIL, 2006). Para Andrade (2009), a contextualização no ensino deve ser motivada pelo questionamento do que eles precisam saber de Química para exercer melhor sua cidadania, tendo uma relação entre homem e sociedade permitindo uma leitura mais crítica do mundo físico e social.

Na Tabela 6 trazemos as respostas da pergunta 4 “Correlacione as colunas classificando os compostos”. Nessa pergunta os alunos deveriam identificar as fórmulas moleculares correlacionando-as com a função ácido, básico, sal ou óxido. As respostas consideradas corretas foram todas aquelas em que as correlações entre a fórmula molecular dos compostos foram feitas adequadamente com a respectiva função, levando em conta os conceitos compreendidos na questão 2 desse trabalho.

Tabela 6: Percentual de acertos sobre a correlação entre ácido, base, sal e óxido e sua fórmula molecular do pré-teste e pós-teste

Pergunta 4	Pré-teste (%)	Pós-teste (%)
< 5 acertos	21	0
5 a 15 acertos	58	6
16 a 25 acertos	11	6
>25 acertos	11	88

Comparando o percentual de acertos do pré-teste e do pós-teste pode-se constatar que os alunos conseguiram diferenciar as diversas funções através das fórmulas moleculares. Analisando a Tabela 6, percebe-se que no pré-teste o percentual maior de acertos foi na margem de 5 a 15 acertos e no pós-teste a margem de maior percentual de acertos foi de mais de 25 acertos. Foram colocadas trinta e duas fórmulas para que os alunos a identificassem e seis alunos dos dezesseis que fizeram o questionário pós-teste acertaram a questão na totalidade representando o percentual de 38% dos alunos. Já no pré-teste nenhum aluno conseguiu tal conquista tendo a maior quantidade de acertos o aluno A11 com vinte e oito acertos.

A Tabela 7 contém as respostas da pergunta 5 “Correlacione as colunas de acordo com o nome de cada substância”. Nessa pergunta os alunos deveriam identificar as fórmulas moleculares, correlacionando-as com a nomenclatura de cada função inorgânica. A nomenclatura de ácido se apresenta inicialmente separando os ácidos em oxigenados (oxiácidos) e não oxigenados (hidrácidos), para denominar os hidrácidos escreve-se o nome do elemento, seguido da terminação ídrico e para nomear os oxiácidos escreve o nome do elemento, seguido da terminação ico ou oso, dependendo do número de oxigênios (PERUZZO E CANTO, 2006). Para Feltre (2005), a nomenclatura dos oxiácidos depende do número de oxidação (nox) do elemento central,

sendo utilizada a terminação ico quando o elemento central apresentar o maior nox e a terminação oso quando o elemento central apresentar o menor nox.

A nomenclatura de bases é mais simples, se apresentando através da inscrição dos nomes “hidróxido de” seguidos pelo nome do metal. A nomenclatura de sais emana do tipo de neutralização. Se a neutralização for total a nomenclatura se dá escrevendo o nome do ânion e a palavra “de” e o nome do cátion, se a neutralização parcial for do ácido coloca-se o nome Hidrogeno mais a nomenclatura usual e se a neutralização parcial for da base coloca-se o nome Hidroxi mais a nomenclatura usual. A nomenclatura dos óxidos representa-se pelo nome “óxido de” seguido pelo nome do elemento químico (PERUZZO E CANTO, 2006).

Tabela 7: Percentual de acertos sobre a correlação entre a nomenclatura de ácido, base, sal e óxido e sua respectiva fórmula molecular do pré-teste e pós-teste

Pergunta 5	Pré-teste (%)	Pós-teste (%)
< 5 acertos	95	6
5 a 15 acertos	5	0
16 a 25 acertos	0	69
>25 acertos	0	25

Confrontando os dados contidos na Tabela 7 da quantidade de acertos do pré-teste e do pós-teste, podemos perceber que os alunos conseguiram assimilar a nomenclatura dos compostos inorgânicos visto que o percentual de acertos do pós-teste foi superior ao pré-teste. Os alunos no pré-teste não demonstraram entender a nomenclatura das funções, porém após a realização da montagem das reações para observar as fórmulas e nomear os compostos que foi realizado no módulo IV da seção 4, os alunos demonstraram compreender melhor como se nomeia os compostos, apesar das inúmeras dúvidas existentes ao elaborar essa atividade.

A nomenclatura juntamente com os conceitos são as partes mais complicadas no estudo das funções inorgânicas, pois é necessário saber as regras para nomear os compostos. Observando as questões como um todo, percebemos que houve significativa melhora no desempenho dos alunos, pois nas comparações entre o pré-teste e o pós-teste em todas as questões o pós-teste teve um resultado satisfatório demonstrando que a metodologia realizada foi eficaz.

Na aprendizagem colaborativa todos os integrantes do grupo devem ser responsáveis pela aprendizagem, pois o sucesso do grupo e individual depende de cada um ao modo que, se um falhar acarretará no insucesso de todos do grupo. Assim como descreve Ribeiro (2006) a aprendizagem colaborativa, é colaborar, é partilhar, é aprender uns com os outros tendo responsabilidades e desafios comuns. O trabalho colaborativo ajudou os alunos a melhorar o entendimento sobre os conceitos das funções inorgânicas.

5.2 Análise do questionário realizado pelo Grupo de Base

Com o objetivo de investigar as inter-relações existentes entre os GB e os GE foi utilizado um questionário para subsidiar as discussões do Grupo de Base. Como um dos objetivos do trabalho é o estímulo ao trabalho em equipe iremos trazer sucintamente os resultados do questionário em escala Likert que subsidiou a discussão nos GB (APÊNDICE G). Foram respondidos 6 questionários, cada questionário corresponde a um Grupo de Base. As afirmações desse questionário foram correlacionadas com as perguntas existentes no questionário individual apresentadas na seção 5.1.

Para que a discussão sobre as correlações existentes entre os dois questionários pudesse ser realizada de forma mais clara, as afirmações contidas no questionário em escala Likert foram distribuídas de acordo com o número de questões existentes no questionário individual, conforme cada assunto específico contido nos Gráficos 1, 2, 3 e 4.

As afirmações contidas no questionário em escala Likert foram divididas em quatro categorias de acordo com: a analogia aos eletrólitos e não eletrólitos (afirmações 1, 8 e 17), definição de ácido, base, sal e óxido (afirmações 2, 3, 6 e 21), as funções inorgânicas no cotidiano (afirmações 5, 11, 12, 18, 19 e 20), e, por último, as afirmações que remetem a nomenclatura das funções (afirmações 4, 14, 15 e 16). As afirmações 7, 9, 13 e 10 não foram correlacionadas com nenhuma pergunta por se tratarem de conceitos sobre pH e classificação dos óxidos.

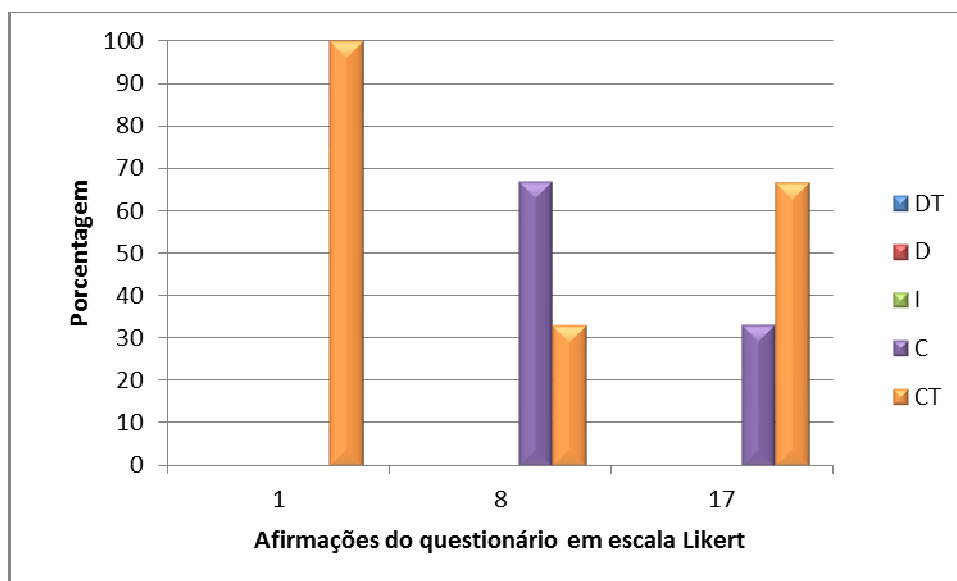


Gráfico 1: Índice de respostas em escala Likert das afirmações 1, 8 e 17 do questionário que subsidiou a discussão do Grupo de Base

Os resultados encontrados no Gráfico 1 mostram que os grupos conseguiram compreender a teoria de Arrhenius quando 100% dos grupos concordaram com a afirmação. Já quando se trata da dissociação iônica os grupos se equivocaram quando concordaram (100%; somatório C e CT) com tal afirmação, pois na dissociação iônica se refere à separação dos íons existentes no composto e não a quebra da molécula.

Na afirmativa 17 aconteceu a mesma coisa da afirmação 8, os grupos se equivocaram e confundiram as definições quando concordaram com a afirmação (100%; somatório C e CT), pois a definição de ionização está na afirmação 8 e assim vice-versa. Quando comparamos o grau de certeza decorrente as questões analisadas percebemos que na questão 8 a maioria apenas concordou com a afirmação e na questão 17 a maioria concordou totalmente com a afirmação, demonstrando uma confusão maior devido ao grau de certeza existente. Mas quando comparamos o percentual de acertos do pós-teste (93,7% para eletrólitos e 100% para não eletrólitos) podemos perceber que conseguiram entender o que seriam eletrólitos e não eletrólitos, não conseguindo associar a ionização e a dissociação iônica com a liberação de íons livres que faz a condução ou não da corrente elétrica.

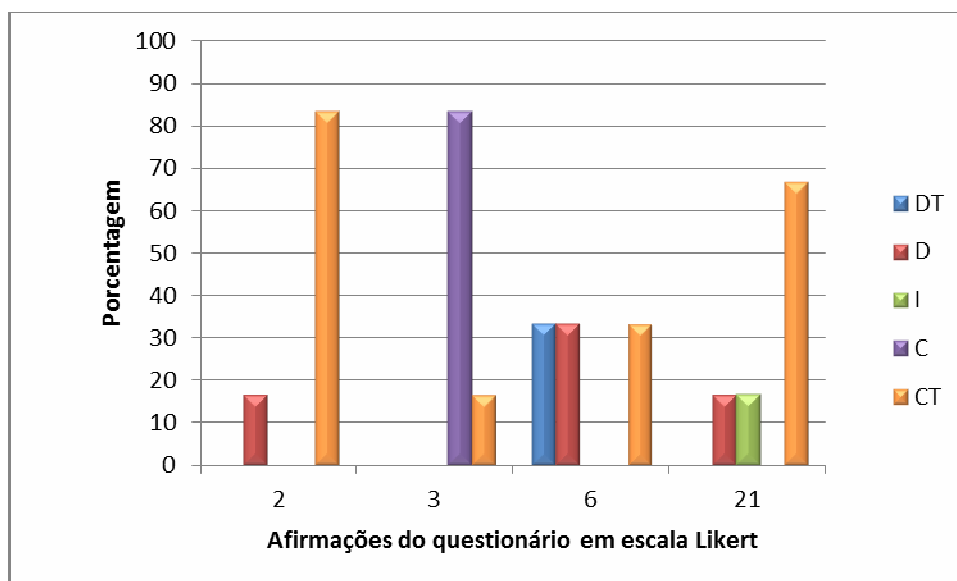


Gráfico 2: Índice de respostas em escala Likert das afirmações 2, 3, 6 e 21 do questionário que subsidiou a discussão do Grupo de Base

Analisando o Gráfico 2, verificamos que quando se trata do conceito de base os alunos conseguiram interpretar positivamente as questões. Todos os grupos concordaram que a afirmação 3 estava correta (100%, somatório de C e CT) apesar da minoria ter um grau de certeza maior ao CT, quando se tratou da afirmação 6 a maioria discordou da afirmação (66,7%; somatório D e DT) acertando novamente a compreensão da questão. O mesmo número de alunos colocaram DT, D e CT na questão 6, mostrando uma ligeira confusão sobre o conceito de base e de sal. Quanto ao conceito de ácido os alunos equivocaram-se ao concordar com a afirmação 2, acertando a interpretação apenas a minoria (16,7%) dos GB.

Mas, ao serem indagados novamente sobre o conceito de ácido juntamente com o da base (afirmação 21), a maioria dos grupos (66,7%) entendeu os conceitos contidos na afirmação. Comparando as duas afirmações percebemos que a confusão ocorrida na afirmação 2 ocorreu devido ao termo iônica, pois os ácidos são compostos moleculares. Aceitaram essa afirmação como correta devido ao fato dos ácidos serem substâncias que liberam íons H^+ , em presença de água.

Ao comparar essa interpretação das afirmações com a pergunta sobre os conceitos de cada função inorgânica existente no questionário individual, verificamos que através dessa discussão existente no GB os alunos conseguiram assimilar melhor o conteúdo sobre os conceitos das funções inorgânicas devido ao desempenho mostrado na seção 5.1 (ácido 69%; base 62%; sal 44%; óxido 31%).

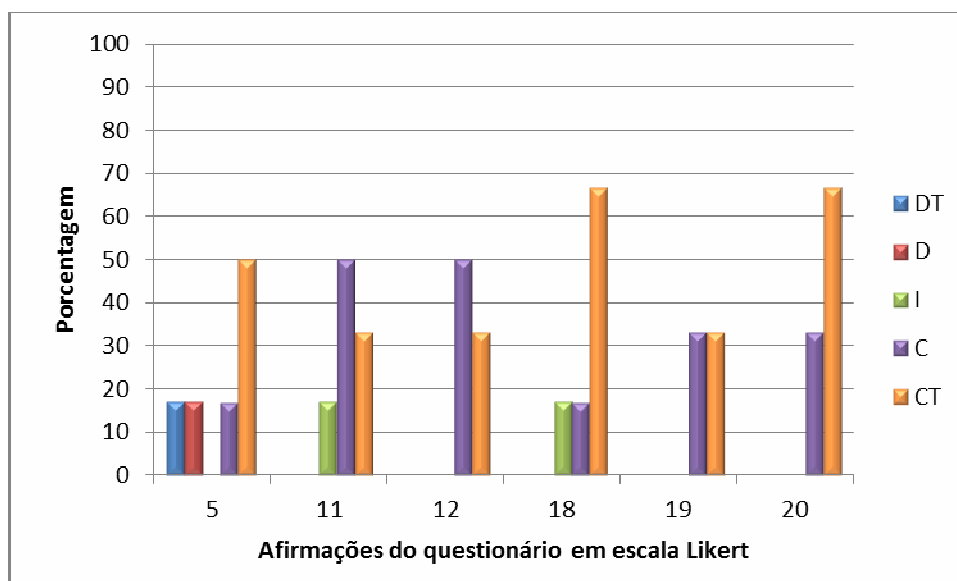


Gráfico 3: Índice de respostas em escala Likert das afirmações 5, 11, 12, 18, 19 e 20 do questionário que subsidiou a discussão do Grupo de Base

As afirmações contidas no Gráfico 3 denotam as funções inorgânicas presentes no cotidiano dos alunos, referindo-se a ácidos (afirmação 5), bases (afirmação 18), sais (afirmações 11 e 12) e óxidos (afirmações 19 e 20). Quando se refere à utilização de ácido sulfúrico em baterias de carro a maioria dos GB concorda com tal afirmação (66,7%; somatório de C e CT), no que se refere a utilização de hidróxido de sódio na fabricação de sabões e detergentes e hidróxido de magnésio como antiácido estomacal, cerca de 83,4% do grupos (somatório de C e CT) concordam com essa afirmação.

Contudo, tivemos duas situações distintas quando apresentamos a função sal no cotidiano como no principal componente do fermento químico utilizando o hidrogeno carbonato de sódio (83,4%; somatório de C e CT) e na troca do NaCl usado na comida pelo sal hipoclorito de sódio (83,4%; somatório de C e CT). Na primeira afirmação relacionada aos sais os grupos entenderam corretamente a correlação, mas quando nos referimos a segunda afirmativa percebemos que 33,4% dos alunos CT com tal afirmação demonstrando que os alunos não compreenderam o foco dessa afirmação, onde o hipoclorito de sódio é mais conhecido como água sanitária não poderia substituir o cloreto de sódio. Na comparação entre esse questionário que subsidiou a discussão do GB podemos novamente relatar a dificuldade dos alunos em distinguir os sais existentes no cotidiano, já que, para os alunos, o único exemplo de sal é o cloreto de sódio, sendo os outros sais como semelhante a ele.

Analisando as afirmações sobre óxido verificamos que o óxido mais conhecido é o dióxido de carbono (66,6%; somatório de C e CT) e que o peróxido mais conhecido é

o peróxido de hidrogênio, vulgo água oxigenada (100%; somatório de C e CT). A maioria dos grupos concordou com as duas afirmações, sendo que a segunda afirmação teve 100% de concordância. Quando comparado com o questionário individual percebemos certa discordância, pois nem todos os alunos conseguiram exemplificar corretamente a função óxido, mas quando analisamos a primeira afirmação notamos uma certa dificuldade na compreensão da afirmação.

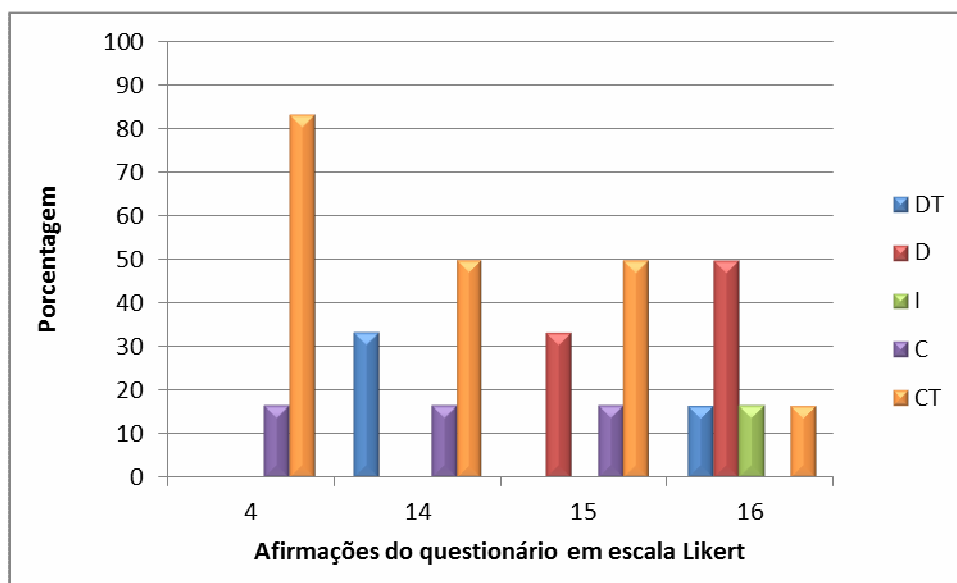


Gráfico 4: Índice de respostas em escala Likert das afirmações 4, 14, 15 e 16 do questionário que subsidiou a discussão do Grupo de Base.

Os resultados apresentados no Gráfico 4 mostram as afirmações referentes a nomenclatura das funções inorgânicas. Todos os grupos concordaram (somatório de C e CT) sobre as terminações *oso* e *ídrico* usadas nos ácidos sulfuroso e sulfídrico da afirmação 4, mas ao serem perguntados sobre a nomenclatura dos hidróxidos com elementos de cargas variável nem todos os grupos concordaram (66,7%; somatório de C e CT) com tal afirmação. Quando se referiu à nomenclatura de sais duplos e sais provenientes da neutralização total os grupos concordaram (66,7%; somatório de C e CT) com a afirmação 15 e discordaram (66,7%; somatório de D e DT) da afirmação 16, o mesmo percentual de acertos foi encontrado nas questões. Apenas 16,7% dos alunos discordaram com certeza da afirmação 16, sendo que 50% apenas discordaram demonstrando um grau de desconfiança sobre a certeza ou não da afirmação.

Na afirmação 16 a informação que se encontra errada é apenas a ordem dos termos, pois na nomenclatura viria primeiro o nome do ânion e depois o do cátion. Ao comparar as duas afirmações podemos perceber que nem todos os grupos conseguiram

distinguir se as questões eram certas ou erradas, por isso que apenas 66,7% dos GB acertaram as questões. Quando comparado esse resultado à questão 5 do questionário individual, verificamos que quando se trata de nomenclatura de ácido os alunos compreenderam bem, já quando a nomenclatura é em relação aos sais, percebemos dificuldades em entender o que seriam cátions e ânions do composto e também sobre a ordem que eles se encontram na nomenclatura. A dificuldade percebida através da atividade é que os alunos não conseguem entender os nomes dos íons e nem sabem as valências que cada íon possui.

Mas, mesmo com essas dificuldades, os alunos conseguiram melhorar o desempenho sobre as nomenclaturas, já que no pré-teste o maior percentual (95%) foi entre 1 a 5 acertos e no pós-teste o maior percentual (69%) foi entre 16 e 25 acertos. Esses dados demonstraram que apesar das dificuldades as atividades realizadas juntamente com o trabalho em grupo ajudaram os alunos a entender mais sobre as funções inorgânicas.

5.3 Avaliação da metodologia Jigsaw pelos alunos

Para que a discussão sobre as avaliações dos alunos a respeito da metodologia aplicada pudesse ser realizada de forma mais clara, agrupamos as afirmações contidas no questionário em escala Likert (Anexo1) em três categorias, representadas nos Gráficos 5, 6 e 7.

As afirmações foram categorizadas de acordo com: a opinião dos alunos com relação à sua conduta durante a realização da estratégia (afirmações 1, 3, 6, 8 e 9), as contribuições que a metodologia Jigsaw trouxe para o aprendizado de funções inorgânicas e para o desenvolvimento de habilidades relevantes a formação, o interesse quanto a participação de atividades baseadas no método Jigsaw e a conduta do professor (afirmações 2, 4, 5, 13 e 15) e a terceira categoria diz respeito as impressões dos alunos sobre a aplicação do método Jigsaw na distribuição de papéis e sobre o trabalho em grupo (afirmações 7, 10, 11, 12 e 14).

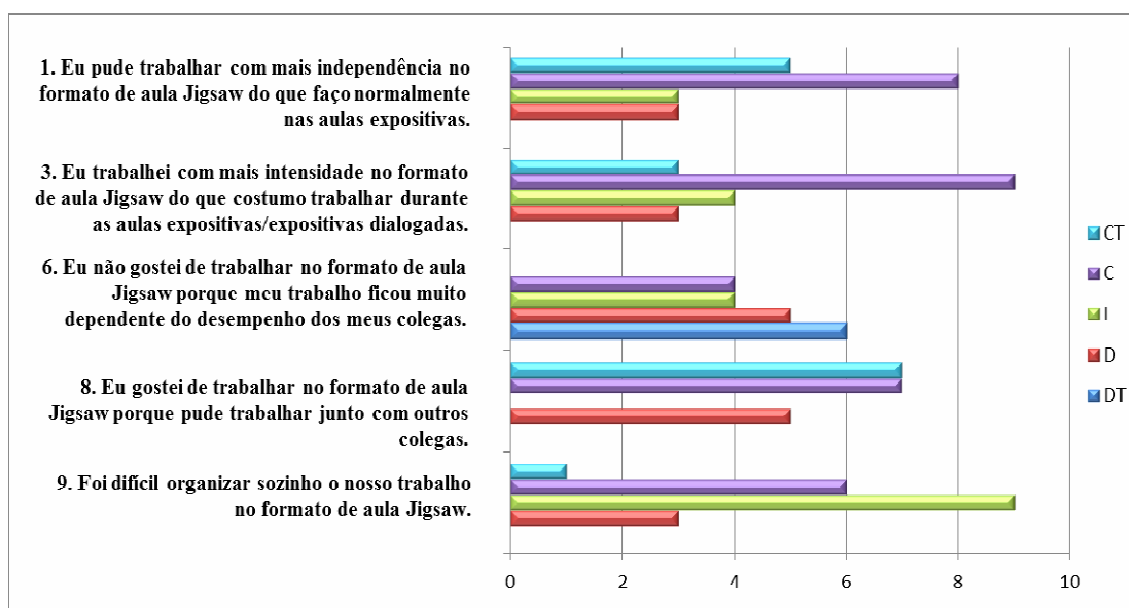


Gráfico 5: Índice de respostas em escala Likert para as afirmativas 1, 3, 6, 8 e 9

Nas afirmações 1 e 3, os alunos avaliaram a independência e intensidade com que coordenaram as atividades propostas. Analisando as respostas dadas podemos perceber que o resultado foi proveitoso, pois 14 alunos (somando os C e CT) afirmaram que puderam trabalhar com mais independência utilizando esse método e 12 (somando os C e CT) afirmaram que trabalharam com mais intensidade nesse formato de aula. Os resultados foram considerados positivos devido à maioria dos alunos afirmarem ter trabalho com maior independência e intensidade durante a realização da atividade.

Barbosa e Jófil (2004) e Fatarel *et al* (2010) alcançaram resultados semelhantes no uso do método Jigsaw com alunos do ensino fundamental e médio. Relataram que a motivação dos alunos da sala colaborativa foi claramente percebida no decorrer do trabalho, na qual alunos considerados desinteressados em outras aulas participaram ativamente das atividades.

Em relação às afirmações 6, que diz respeito às impressões dos alunos sobre a dependência do trabalho dos demais colegas para o sucesso da tarefa realizada, pode-se verificar que os alunos não concordaram com tal afirmação, já que 14 alunos (somatório das respostas D e DT) discordaram dessa afirmação. Já a afirmação 8 contrapõe-se a afirmação 6, demonstrando que a maioria dos alunos gostou do trabalho no formato da aula Jigsaw porque era possível trabalhar junto com os outros colegas (14 alunos; somando C e CT). Na afirmação 9 a maioria dos alunos (9 estudantes) não soube opinar colocando o nível de concordância indiferente, nos que expressaram alguma opinião,

constatou-se que os alunos acreditam que organizar o trabalho sozinhos no formato de aula Jigsaw tenha sido difícil (7 alunos; somatório das respostas C e CT).

Observou-se que os alunos trabalharam com mais independência e intensidade no formato do Jigsaw aprovando assim o trabalho em grupo. Com isso o objetivo do trabalho foi alcançado, pois o objetivo de se trabalhar em colaboração é favorecer a responsabilidade individual, no qual cada um tem um papel a desempenhar tendo em mente a consciência que para a ascensão do grupo precisa que a participação de cada um seja eficaz. Para Barbosa e Jófilo (2004), ao ajudar o colega com mais dificuldade a triunfar, ambos serão beneficiados. No entanto, para superar a visão individualista presente em nossa sociedade, faz-se necessária a incitação, o estímulo.

Esses estímulos necessários para a modificação da visão individualista da sociedade podem começar na sala de aula adotando uma aprendizagem colaborativa, onde todos possam se ajudar para obtenção de uma aprendizagem mais duradoura. Silva e Soares (2013) dizem que para que possamos nos movimentar em relação a uma aprendizagem com significado em sala de aula, devemos levar em conta o aluno como o iniciador da construção do conhecimento científico e isso acontecerá a partir do momento em que o ele possuir uma voz relevante e ocorrer uma interação construtiva entre os pares, assim como entre aluno-professor.

Como podemos ver no Gráfico 6, no que diz respeito às afirmações relacionadas com a conduta do professor, é possível notar que os alunos mostram discordância quanto as afirmações, pois 9 alunos discordam da afirmação. Mas 9 alunos (somando C e CT) também concordam com essa afirmação. Esses resultados comprovam a hipótese de que a dificuldade dos alunos está na dependência deles quanto ao professor.

Silva e Soares (2013) mencionam a dificuldade de descentralizar o foco do desenvolvimento da aprendizagem que está voltado exclusivamente à figura do professor e protagonizar o aluno como personagem central do processo ensino-aprendizagem. Mas, conforme Cochito (2004), para se promover uma aprendizagem colaborativa, o docente deve incentivar cada vez mais a participação ativa e autônoma dos estudantes, pois quanto mais bem-sucedido for este processo, maior será a transferência de 'poder' para os alunos, e assim eles se tornarão mais autônomos, responsáveis e capazes de se auto-organizarem.

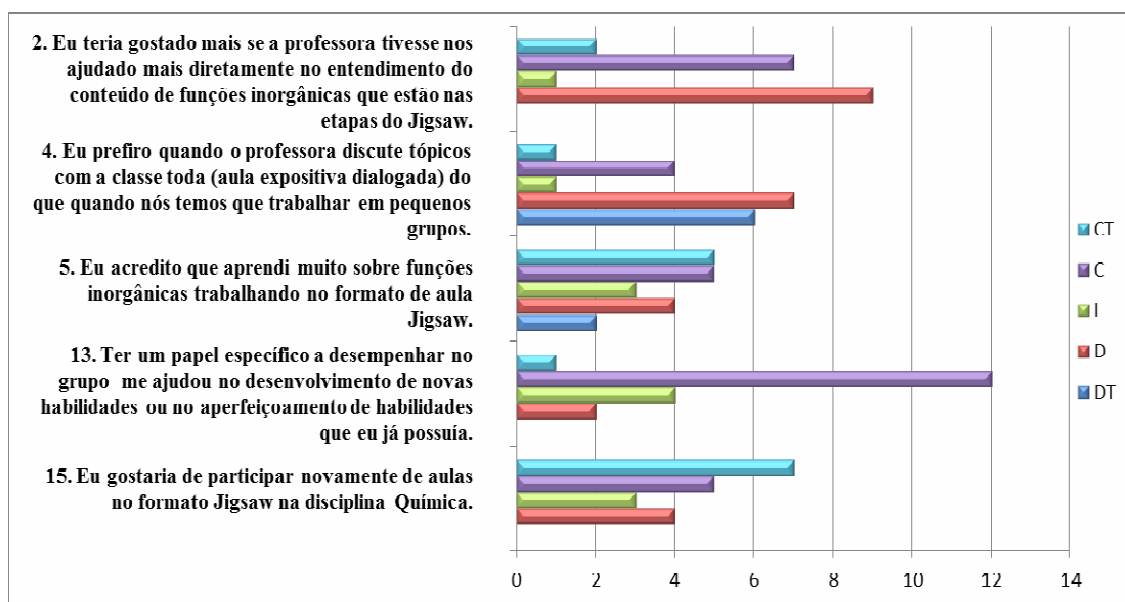


Gráfico 6: Índice de respostas em escala Likert para as afirmativas 2, 4, 5, 13 e 15.

Nas afirmativas 4 e 5, os estudantes discordaram com a afirmativa que dizia que os alunos prefeririam que a professora discutisse tópicos com a classe toda numa aula expositiva dialogada do que trabalhar em pequenos grupos (13 alunos; somatório de D e DT) e no que diz respeito à proposta ter favorecido a compreensão de conceitos, verificamos que a maioria concordou com tal afirmação (10 alunos; somatório de C e CT). Esses resultados são comprovados na secção 5.1 na comparação entre as respostas dos pré-testes e dos pós-teste.

A grande maioria dos alunos concordou que a estratégia contribuiu para desenvolver ou aperfeiçoar habilidades que já possuíam, uma vez que 13 alunos (somatório das respostas C e CT) concordaram com tal assertiva. Mas, apenas um aluno concordou totalmente com essa afirmativa demonstrando uma certa dúvida dos outros 12 alunos. Quando se utiliza a aprendizagem colaborativa evidencia-se uma melhor aceitação na negociação de significados, implicando na aquisição de competências sociais, como o desenvolvimento social, afetivo, motivacional, cognitivo e de relações colaborativas (SILVA, 2007). Os PCN+ destacam que o plano de ensino de química deve compreender a educação cujos conteúdos propostos estão articulados entre si e com as outras áreas do conhecimento, destacando o desenvolvimento de competências e possibilitando ao aluno uma vivência na qual os conhecimentos estão integrados e favorecem a construção de sua cidadania (BRASIL, 2002).

Os resultados apresentados no Gráfico 6 demonstram ainda a satisfação dos alunos com relação à atividade realizada, uma vez que 12 alunos (somatório das

respostas C e CT) concordaram com a afirmação de que gostariam de participar novamente de aulas de química no formato Jigsaw. Essa afirmação está condizente com as respostas obtidas com as afirmativas 3 e 5, pois eles trabalharam com mais intensidade usando esse método e também conseguiram aprender o conteúdo de funções inorgânicas utilizando esse formato Jigsaw.

Analisando o Gráfico 7, verificamos que os alunos foram favoráveis à proposta, pois 12 alunos (somatório de D e DT) discordam do fato de que o formato de aula Jigsaw tenha sido confuso e desestruturado e concordam que o método Jigsaw tornou a aula mais divertida e menos cansativa (15 alunos; somatório de C e CT). Esses resultados demonstram que não tiveram dificuldade em compreender o formato Jigsaw devido à maioria dos alunos discordarem que o método é confuso e desestruturado. Quanto ao resultado da afirmativa 10, os alunos declararam que o método torna as aulas menos cansativas fazendo com que os alunos se interessassem pelo assunto proporcionando um ensino mais eficiente.

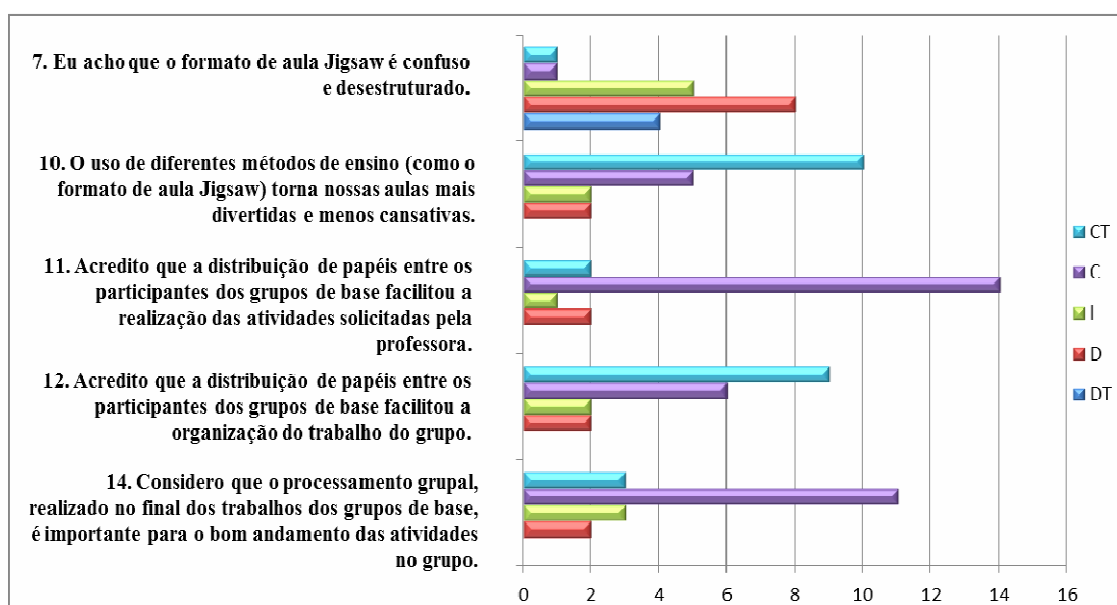


Gráfico 7: Índice de respostas em escala Likert para as afirmativas 7, 10, 11, 12 e 14.

Segundo Lopes-Neto (2012) o ensino deve despertar no aluno o interesse para a compreensão do mundo em que vive e por tanto se faz necessário à utilização de formas inovadoras de ensino que se tornem significativas para o aprendiz. O Jigsaw demonstrou ser uma forma inovadora de ensino tendo uma boa aceitação por parte dos alunos do que teria uma aula tradicional.

Com relação às afirmações 11 e 12, a respeito das impressões dos alunos sobre a distribuição de papéis entre os participantes dos grupos de base, verificamos que esse aspecto foi enfrentado de maneira proveitosa, pois a maioria (16 alunos, somatório das respostas C e CT) concordou que a distribuição de papéis facilitou a realização das atividades solicitadas pela professora e também que facilitou a organização do trabalho em grupo (15 alunos, somatório das respostas C e CT). Foi constatado também que a maioria dos alunos (14 alunos, somatório das respostas C e CT) concordou que o processamento grupal é importante para o bom andamento das atividades do grupo.

Quando se delimita papéis os alunos se sentem mais responsáveis, já que os papéis estão estritamente ligados a um bom funcionamento do grupo. Para Barbosa e Jófili (2004), quando os alunos têm tarefas pré-determinadas para serem realizadas por cada membro do grupo e percebem que estas são cruciais para seu bom desempenho, compreendem a importância de seu papel e tentam cumpri-lo de forma mais responsável para não comprometerem a aprendizagem geral. Os alunos também concordam que o processamento grupal é essencial para o bom andamento do grupo e é nesse momento de interação entre os membros que formalização do desenvolvimento intelectual do indivíduo começa a apresentar um significado real (SILVA e SOARES, 2013).

As dificuldades encontradas na realização da metodologia foram: o tempo necessário para a elaboração dos questionários e a organização dos experimentos e jogos. A estratégia também ocupou muitas aulas dificultando o andamento dos conteúdos posteriores ao que abordamos nesse estudo. Para minimizar as dificuldades, foram organizados os jogos e os experimentos com antecedência e para diminuir o número de aulas ocupadas pela estratégia seria necessária a reformulação de algumas atividades, como o jogo de montar as reações químicas, diminuindo a quantidade de reações para cada especialista.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cultura individualista empregada em nossas escolas dá espaço a uma aprendizagem individualista e competitiva. Rebatendo essa cultura, trouxemos o método de aprendizagem colaborativa Jigsaw que prioriza o trabalho em grupo como principal subsídio para a aprendizagem efetiva. A aplicação do método colaborativo de aprendizagem Jigsaw favoreceu, de forma eficaz, a relação entre os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, assim como a obtenção de habilidades e conhecimentos exigidos no conteúdo de funções inorgânicas.

O trabalho colaborativo favoreceu às responsabilidades individuais e em conjunto, melhorando a compreensão dos conceitos sobre as funções inorgânicas. Fazemos essa afirmação analisando e comparando os resultados obtidos nos pré-testes e pós-testes, onde percebemos que após a metodologia aplicada houve avanços significativos em todas as questões analisadas, mesmo os alunos apresentando uma linguagem peculiar em algumas respostas.

Percebemos também que a discussão em grupo ajudou no desenvolvimento de conhecimentos sobre o tema, também auxiliou na detecção das dificuldades encontradas, como problemas em identificar cátions e ânions dos compostos e a ordem que eles se encontram na nomenclatura. Mas, os resultados também demonstraram que apesar das dificuldades as atividades realizadas juntamente com o trabalho em grupo contribuíram para que os alunos entendessem mais sobre as funções inorgânicas, melhorando sensivelmente o entendimento das nomenclaturas.

Sobre a análise que os alunos fizeram dessa metodologia conseguimos observar que, de um modo geral, os alunos perceberam a relevância da atividade e aprovaram a metodologia. Os alunos concordaram que esse método de ensino torna as aulas mais divertidas e menos cansativas, e gostariam de participar novamente de aulas nesse formato. Ao conduzir a aplicação da atividade podemos perceber e investigar as interações estabelecidas entre os alunos dentro dos seus grupos e o envolvimento com o trabalho em equipe, promovendo assim as relações sociais. Verificou-se também que os alunos se empenharam em trabalhar em equipe, proporcionando um ambiente de colaboração no qual participaram de forma igualitária, desenvolvendo suas habilidades.

Assim, acreditamos que as atividades colaborativas, especialmente aquelas no formato Jigsaw, podem ser realizadas com sucesso no ensino de funções inorgânicas,

sendo relevantes para o aprendizado dos alunos. A aplicação do método Jigsaw além de estimular o trabalho em equipe possibilitou uma melhor compreensão do conteúdo e estimula atitudes de alunos e professores para o progresso do aprendizado de química conseguindo a participação ativa dos alunos nas aulas.

Entretanto, a aplicação desse método deve ser visto com ponderação, pois nem sempre ele pode ser adequado ao conteúdo ensinado, visto que demanda muita dedicação e organização para a condução das atividades, exigindo um período maior de tempo de aula quando comparado com aulas expositivas. Porém, essas dificuldades não limitam a estratégia aplicada, uma vez que os resultados demonstraram que se a metodologia alternativa de ensino for bem planejada e executada trará benefícios no aprendizado dos alunos.

Só é possível a colaboração quando pessoas curiosas, confiantes, informadas e motivadas, capazes de refletir, ouvir e participar, com diferentes pontos de vista, diferentes experiências e vivências são reconhecidas como competentes na sua individualidade (COCHITO,2004).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R.B. de. O ensino de química na perspectiva da construção da Cidadania. 2009.24f. **Monografia** (Licenciatura Plena em Química). Campina Grande – PB: Universidade Estadual da Paraíba.

BARBOSA, R.M.N. e JÓFILI, Z.M.S. Aprendizagem cooperativa e ensino de química: parceria que dá certo. **Ciência e Educação**, v. 10, n. 1, p. 55-61, 2004.

BESSA, N.; FONTAINE, A. **Cooperar para aprender: Uma introdução à aprendizagem Cooperativa**. Porto: Edições ASA, 2002.

BRASIL, MEC, SEB. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

_____. **Ministério da Educação, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96, de 20 de Dezembro de 1996**, Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em: 01 de jul. 2014.

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

CARDOSO, P.H.F.; SILVA, A.S.; COSTA, A.N.S.; SANTOS, J.M.A.; SILVA, P.C.L.; SILVA, R.A. O extrato de brassica oleracea var. Capitata (repolho roxo) para substituição dos indicadores convencionais de ph. In: **Congresso Brasileiro de Química**, 52º, Recife-PE, 2012.

CEBALOS, N. M.; MAZARO, R. A.; ZANIN, M; CERALDI, M. P. C. Atividade lúdica como meio de desenvolvimento infantil. EFDeportes.com, **Revista Digital**. Buenos Aires, Año 16, Nº 162, Noviembre de 2011. Disponível em:<<http://www.efdeportes.com/efd162/atividade-ludica-como-meio-de-desenvolvimento.htm>>. Acesso em 25 de mar. 2015.

COCHITO, M. I. S. **Cooperação e aprendizagem: educação intercultural**. Lisboa: ACIME, 2004. p.180.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 154-197. (Métodos de pesquisa).

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DELIZOICOV, D. e ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. de A.; FERREIRA, J. Q.; QUEIROZ, S. L. Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw no Ensino de Cinética Química. **Química Nova na Escola**, Vol. 32, Nº 3, 2010.

FELTRE, R. **Fundamentos de Química**: vol. único. 4ª.ed. São Paulo: Moderna, 2005.

FERREIRA, M. O. G. **Química encantada: aplicação de uma metodologia alternativa no ensino de química**, In: X Simpósio de produção Científica e IX Seminário de Iniciação Científica, 2010, Teresina, Anais do X Simpósio de produção Científica e IX Seminário de Iniciação Científica, Teresina, 2010, Disponível em: < <http://pt.scribd.com/doc/151792121/Quimica-Encantada-Aplicacao-de-Uma-Metodologia-Alternativa-No-Ensino-de-Quimica> >. Acesso em: 15 de jun. 2014.

RIBEIRO, Celeste Maria Cardoso. **Aprendizagem Cooperativa na sala de aula: uma estratégia para aquisição de algumas competências cognitivas e atitudinais definidas pelo ministério da educação**. 2006. 222 f. Dissertação (Mestrado). Vila Real: Universidade De Trás-Os-Montes E Alto Douro.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MATTAR, FAUZ e NAJIB. **Pesquisa de marketing**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2005. 347p.

NUNES, A. S.; ADORNI, D.S. **O ensino de química nas escolas da rede pública de ensino fundamental e médio do município de Itapetinga-BA: O olhar dos alunos**. In: Encontro Dialógico Transdisciplinar - Enditrans, 2010, Vitória da Conquista, BA. - Educação e conhecimento científico, 2010.

NASCIMENTO, R. L. do. **O ensino de química na modalidade educação de jovens e adultos e o cotidiano como estratégia de ensino/aprendizagem**. 2012. 32 f. Monografia (Licenciado em Química). Peabiru: Faculdade Integrada da Grande Fortaleza – Fgf.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. do. **Química na abordagem do cotidiano**. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.

PINHO ALVES, J. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Educação. Centro de Ciências da Educação. 2000.

RIBEIRO, C. M. C. **Aprendizagem Cooperativa na sala de aula: uma estratégia para aquisição de algumas competências cognitivas e atitudinais definidas pelo ministério da educação**. 2006. 222 f. Dissertação (Mestrado). Vila Real: Universidade De Trás-Os-Montes E Alto Douro.

ROSA, D. L. **Aplicação de metodologias alternativas para uma aprendizagem significativa no ensino de química**. 2012. 92 f. Monografia (Especialista em Ensino na Educação Básica). São Mateus: Universidade Federal Do Espírito Santo.

SANTOS, J. E.; SALES, L. L. M.; DA SILVA, F. J. S. **Uma análise dos livros didáticos de química usando a epistemologia de bachelard a partir dos conceitos de oxidação e redução**. In: Simpósio Brasileiro de Educação Química, 8º, Natal-RN, 2010.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. Função Social: O que significa ensino de química para formar o cidadão?. **Química Nova Na Escola**, Química e Cidadania nº 4, Novembro, 1996.

SCHNETZLER, R.P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquista e perspectivas. **Química Nova**, vol. 25, su pl.1, pag. 14- 24, Maio 2002.

_____. A pesquisa no ensino de química e a importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, n. 20, p. 49-54, 2004.

SCHWAHN, M. C. A. **Objetivos para o uso da experimentação no ensino de química: a visão de um grupo de licenciandos**. 2009. Disponível em: < <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/933.pdf> >. Acesso em: 20 de jul. 2014.

SILVA, A. J. **Aprendizagem cooperativa no ensino de química: uma proposta de abordagem em sala de aula**. 2007. 264 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SILVA, F. A. S. **Contribuições do laboratório de ensino de química e biotecnologia na formação do licenciado em química da UFAL**. 2010. 177 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Maceió: universidade Federal de alagoas.

SILVA, M. G. L.; NUNEZ, I. B. **Instrumentação para o ensino de química**: aula 5 – identificando concepções alternativas dos alunos. Natal: Ed. da UFRN, 2007. p. 4-6.

SILVA, M. R. A. da; RIBEIRO, R.; CRUZ, T. M. da; GAMEIRO, S.; SILVA, C. S. da; OLIVEIRA, O. M. M. F. **As Dificuldades Encontradas no Aprendizado de Química Apontadas por Alunos da Primeira Série do Ensino Médio de Itajubá (Sul de MG)**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil, 2010.

SILVA, V. de A.; SOARES, M. H. F. B. Conhecimento Prévio, Caráter Histórico e Conceitos Científicos: O Ensino de Química a Partir de Uma Abordagem Colaborativa da Aprendizagem. **Química Nova na Escola**. Vol. 35, Nº 3, p. 209-219, 2013.

SILVA, A. H.; MOURA, G. L. DE, CUNHA, D. E.; FIGUEIRA, K. K.; HORBE, T. DE A. N.; GASPARY, E. **Análise de conteúdo: fazemos o que dizemos? Um levantamento de estudos que dizem adotar a técnica**. In: IV Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade - EnEPQ, 2013. Brasília – DF. Anais do IV Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade – EnEPQ. Brasília, 2013, p. 1-14.

TEODORO, D. L. **Aprendizagem Cooperativa no ensino de química: investigando uma atividade didática elaborada no formato Jigsaw**. 2011. 120 f. Dissertação (Mestrado). São Carlos: Universidade de São Paulo.

TREVISAN, T. S.; MARTINS, P. L. O. A prática pedagógica do professor de química: possibilidades e limites. **UNIrevista**. Vol. 1, nº 2: abril, 2006.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

APÊNDICE A



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

QUESTIONÁRIO DOS ESPECIALISTAS EM ÁCIDO

MÓDULO 1

- 11 Arrhenius formulou a hipótese de que algumas soluções deveriam conter partículas com cargas positivas e negativas. A existência de cargas livres seria responsável pela condução de corrente elétrica. Classifique as substâncias em eletrólitos e não eletrólitos.
- 12 Arrhenius concluiu que a dissociação iônica é a separação dos íons de uma substância iônica, que acontece quando ela se dissolve em água. Já a ionização é a formação de íons quando algumas substâncias moleculares se dissolvem em água quebrando suas ligações e se separando em íons livres. Divida os compostos eletrolíticos em ionizados e dissociado.
- 13 Com base nesse experimento quais as característica dos ácidos?

MÓDULO 2

2.1 Os indicadores ácido-base são substâncias químicas que quando adicionado a uma solução indica se ela é ácida ou básica de acordo com seu pH. Os extratos de alguns vegetais também fazem o papel de indicador ácido-base natural, como por exemplo, o repolho roxo. Classifique as substâncias entre

ácidas, básicas e neutras e investigue se as soluções ácidas são verdadeiramente ácidas colocando o extrato de repolho roxo e verificando seu pH.

2.2 Em relação à intensidade das cores observadas, indique qual dos ácidos testados é o ácido mais forte.

MÓDULO 3

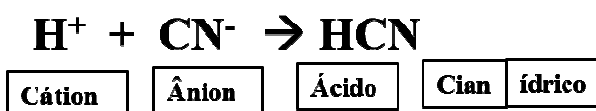
3.1 Com base no jogo da memória descubra a correlação entre os ácidos e sua utilização.

Ácido	Alguns dos seus usos
Ácido Cianídrico	
Ácido Clorídrico	
Ácido Sulfídrico	
Ácido Acético	
Ácido Sulfúrico	

Ácido Nítrico	
Ácido Carbônico	
Ácido Fosfórico	
Ácido Ascórbico	
Ácido Fluorídrico	

MÓDULO 4

4.1 Cada especialista vai pegar um grupo de perguntas para montar as reações como no exemplo:



GRUPO 1
1. Monte a equação do ácido sulfúrico
2. Monte a equação do H_2SO_3 e H_2S colocando o nome desse composto
3. Classifique esses ácidos em hidrácidos e oxiácidos.
4. Compare suas equações com as dos outros especialistas e discuta o porquê de cada terminação.

GRUPO 2
1. Monte a reação do ácido nitroso
2. Monte a reação do HNO_3 colocando o nome desse composto
3. Classifique esses ácidos em hidrácidos e oxiácidos.
4. Compare suas reações com as dos outros especialistas e discuta o porquê de cada terminação.

GRUPO 3
1. Monte a reação do ácido fosfórico
2. Monte a reação do H_3PO_3 e H_3PO_2 colocando o nome desses compostos
3. Classifique esses ácidos em hidrácidos e oxiácidos.
4. Compare suas reações com as dos outros especialistas e discuta o porquê de cada terminação.

GRUPO 4
1. Monte a reação do ácido perclórico
2. Monte a reação do HClO_3, HClO_2, HClO e HCl colocando o nome desses compostos
3. Classifique esses ácidos em hidrácidos e oxiácidos.
4. Compare suas reações com as dos outros especialistas e discuta o porquê de cada terminação.

GRUPO 5
1. Monte a reação do ácido fluorídrico, ácido iodídrico e ácido bromídrico.
2. Monte a reação do H_3BO_3, H_2CO_3 e H_2CrO_4 colocando o nome desses compostos
3. Classifique esses ácidos em hidrácidos e oxiácidos.

Comente as conclusões tomadas em relação à terminação –ico, -oco, ídrico, per-ico, hipo-oso.

APÊNDICE B



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

QUESTIONÁRIO DOS ESPECIALISTAS EM BASES

MÓDULO 1

1.1 Arrhenius formulou a hipótese de que algumas soluções deveriam conter partículas com cargas positivas e negativas. A existência de cargas livres seria responsável pela condução de corrente elétrica. Classifique as substâncias em eletrólitos e não eletrólitos.

1.2 Arrhenius concluiu que a dissociação iônica é a separação dos íons de uma substância iônica, que acontece quando ela se dissolve em água. Já a ionização é a formação de íons quando algumas substâncias moleculares se dissolvem em água quebrando suas ligações e se separando em íons livres. Divida os compostos eletrolíticos em ionizados e dissociado.

1.3 Com base nesse experimento quais as características da base?

MÓDULO 2

2.1 Os indicadores ácido-base são substâncias químicas que quando adicionado a uma solução indica se ela é ácida ou básica de acordo com seu pH. Os extratos de alguns vegetais também fazem o papel de indicador ácido-base natural, como por exemplo, o repolho roxo. Classifique as substâncias entre

ácidas, básicas e neutras e investigue se as soluções básicas são verdadeiramente básicas colocando o extrato de repolho roxo e verificando seu pH.

2.2 Em relação à intensidade das cores observadas, indique qual das bases testadas é a mais básica.

MÓDULO 3

3.1 Com base no jogo da memória descubra a correlação entre as bases e sua utilização.

Base	Alguns dos seus usos
Hidróxido de sódio	
Hidróxido de potássio	
Hidróxido de cálcio	
Hidróxido de magnésio	
Hidróxido de alumínio	

Hidróxido de amônio	
Hidróxido de Ferro II	
Hidróxido de Lítio	
Hidróxido de Zinco	

MÓDULO 4

4.1 Cada especialista vai pegar um grupo de perguntas para montar as reações como no exemplo:



Cátion

Ânion

Hidróxido de

césio

GRUPO 1

4. Monte a reação do Hidróxido de sódio
--

5. Monte a reação do Fe(OH)₂ colocando o nome desse composto
--

6. Monte a reação do Fe(OH)₃ e compare com a reação 2 dizendo qual seria o hidróxido férrico e o ferroso.

GRUPO 2

1. Monte a reação do Hidróxido de alumínio

2. Monte a reação do Pb(OH)₂ colocando o nome desse composto
--

3. Monte a reação do Pb(OH)₄ e compare com a reação 2 dizendo qual seria o hidróxido plúmbico e o plumboso.

GRUPO 3
1. Monte a reação do Hidróxido de zinco
2. Monte a reação do AuOH colocando o nome desse composto
3. Monte a reação do Au(OH)₃ e compare com a reação 2 dizendo qual seria o hidróxido áurico e o auroso.

GRUPO 4
1. Monte a reação do Hidróxido de cálcio
2. Monte a reação do CuOH colocando o nome desse composto
3. Monte a reação do Cu(OH)₂ e compare com a reação 2 dizendo qual seria o hidróxido cúprico e o cuproso.

GRUPO 5
1. Monte a reação do Hidróxido de magnésio
2. Monte a reação do Ba(OH)₂ colocando o nome desse composto
3. Monte a reação do Sr(OH)₂ colocando o nome desse composto
4. Monte a reação do hidróxido de potássio

- Outra forma de nomear os compostos é acrescentar o sufixo -oso ao íons de menor carga, e -ico ao íon de maior carga.

Comente sobre as conclusões obtidas em relação à nomenclatura das bases levando em conta as terminações -oso e -ico.

APÊNDICE C



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

QUESTIONÁRIO DOS ESPECIALISTAS EM SAIS

MÓDULO 1

1.3 Arrhenius formulou a hipótese de que algumas soluções deveriam conter partículas com cargas positivas e negativas. A existência de cargas livres seria responsável pela condução de corrente elétrica. Classifique as substâncias em eletrólitos e não eletrólitos.

1.4 Arrhenius concluiu que a dissociação iônica é a separação dos íons de uma substância iônica, que acontece quando ela se dissolve em água. Já a ionização é a formação de íons quando algumas substâncias moleculares se dissolvem em água quebrando suas ligações e se separando em íons livres. Divida os compostos eletrolíticos em ionizados e dissociado.

1.3 Com base nesse experimento quais as características dos sais?

MÓDULO 2

2.1 Os indicadores ácido-base são substâncias químicas que quando adicionado a uma solução indica se ela é ácida ou básica de acordo com seu pH. Os extratos de alguns vegetais também fazem o papel de indicador ácido-base natural, como por exemplo, o repolho roxo. Classifique as substâncias entre ácidas, básicas e neutras e investigue se os sais são ácidos, básicos ou neutros colocando o extrato de repolho roxo e verificando seu pH.

2.2 Em relação à intensidade das cores observadas, indique qual dos sais testados é o mais ácido e o mais básico.

MÓDULO 3

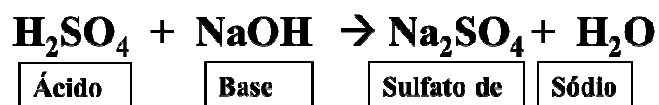
3.1 Com base no jogo da memória descubra a correlação entre os sais e sua utilização.

SAL	Alguns dos seus usos
CLORETO DE SÓDIO	
NITRATO DE SÓDIO	
CARBONATO DE SÓDIO	
HIDROGENO-CARBONATO	

DE SÓDIO	
HIPOCLORITO DE SÓDIO	
CARBONATO DE CÁLCIO	
SULFATO DE CÁLCIO	
FOSFATO DE CÁLCIO	

MÓDULO 4

4.1 Cada especialista vai pegar um grupo de perguntas para montar as reações como no exemplo:



GRUPO 1	
Os sais neutros são provenientes da neutralização total de um ácido e uma base. <i>Nomenclatura: <u>nome do ânion</u> de <u>nome do cátion</u></i>	
1.	Monte a equação de neutralização do sulfato de cálcio
2.	Monte a equação de neutralização do AlPO_4 e CaSO_3 colocando o nome desse composto
3.	Monte a equação de neutralização KF e MgCl colocando o nome desse composto
4.	Compare suas equações com as dos outros especialistas e discuta o porquê de cada terminação.

GRUPO 2

Os sais neutros são provenientes da neutralização total de um ácido e uma base.

Nomenclatura: nome do ânion de nome do cátion

- 1. Monte a equação de neutralização do nitrato de alumínio**
- 2. Monte a equação de neutralização do KNO_2 e Fe_2S_3 colocando o nome desse composto**
- 3. Monte a equação de neutralização NH_4NO_3 e CaBr_2 colocando o nome desse composto**
- 4. Compare suas equações com as dos outros especialistas e discuta o porquê de cada terminação.**

GRUPO 3

Os sais ácidos são provenientes da neutralização parcial do ácido, ou seja, nem todos os hidrogênios ionizáveis são neutralizados pela base.

Nomenclatura: Mono, di ou tri - Hidrogeno + nome do ânion de nome do cátion

- 1. Monte a equação de neutralização parcial do di-hidrogeno fosfato de potássio**
- 2. Monte a equação de neutralização parcial do Na_2HPO_4 colocando o nome desse composto**
- 3. Monte a equação de neutralização parcial do NaHCO_3 colocando o nome desse composto**
- 4. Compare suas equações com as dos outros especialistas e discuta o porquê de cada terminação.**

GRUPO 4

Os sais básicos são provenientes da neutralização parcial da base, ou seja, nem todos os íons hidróxidos são neutralizados pelo ácido.

Nomenclatura: Mono, di ou tri + Hidroxi + nome do ânion de nome do cátion

- 1. Monte a equação de neutralização parcial do hidroxí cloreto de magnésio**
- 2. Monte a equação de neutralização parcial do $\text{Al}(\text{OH})_2\text{Cl}$ colocando o nome desse composto**
- 3. Monte a equação de neutralização parcial do $\text{Ba}(\text{OH})\text{NO}_3$ colocando o nome desse composto**
- 4. Compare suas equações com as dos outros especialistas e discuta o porquê de cada terminação.**

GRUPO 5

Os sais duplos são formados por dois cátions diferentes (exceto H^+) ou dois ânions diferentes (exceto OH^-).

Nomenclatura:

nome do ânion de nome do cátion e nome do cátion (em ordem alfabética)

nome do ânion + nome do ânion (em ordem alfabética) de nome do cátion

1. Monte a equação de neutralização do brometo cloreto de cálcio

2. Monte a equação de neutralização do $Al(SO_4)Cl$ e $KNaSO_4$ colocando o nome desses compostos

3. Monte a equação de neutralização do fosfato de dipotássio monossódico colocando o nome desse composto

4. Compare suas equações com as dos outros especialistas e discuta o porquê de cada terminação.

Comente sobre as conclusões obtidas em relação à nomenclatura dos sais. Como identificar cada tipo de sal?

APÊNDICE D



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

QUESTIONÁRIO DOS ESPECIALISTAS EM ÓXIDOS E PERÓXIDOS

MÓDULO 1

1.1 Arrhenius formulou a hipótese de que algumas soluções deveriam conter partículas com cargas positivas e negativas. A existência de cargas livres seria responsável pela condução de corrente elétrica. Classifique as substâncias em eletrólitos e não eletrólitos.

1.5 Arrhenius concluiu que a dissociação iônica é a separação dos íons de uma substância iônica, que acontece quando ela se dissolve em água. Já a ionização é a formação de íons quando algumas substâncias moleculares se dissolvem em água quebrando suas ligações e se separando em íons livres. Divida os compostos eletrolíticos em ionizados e dissociado.

1.3 Com base nesse experimento quais as características dos óxidos?

MÓDULO 2

2.1 Os indicadores ácido-base são substâncias químicas que quando adicionado a uma solução indica se ela é ácida ou básica de acordo com seu pH. Os extratos de alguns vegetais também fazem o papel de indicador ácido-base natural, como por exemplo, o repolho roxo. Classifique as substâncias entre ácidas, básicas e neutras e investigue se os óxidos são ácidos, básicos ou neutros colocando o extrato de repolho roxo e verificando seu pH.

2.2 Em relação à intensidade das cores observadas, indique qual dos óxidos testados é o mais ácido e o mais básico.

MÓDULO 3

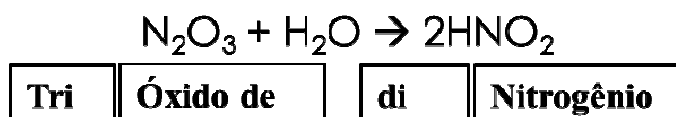
3.1 Com base no jogo da memória descubra a correlação entre os óxidos e sua utilização.

Óxido	Alguns dos seus usos
DIÓXIDO DE CARBONO	
ÓXIDO DE CÁLCIO	
ÓXIDO NITROSO	
DIÓXIDO DE ENXOFRE	

ÓXIDO DE ZINCO	
ÓXIDO DE ALUMÍNIO	
PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO	

MÓDULO 4

4.1 Cada especialista vai pegar um grupo de perguntas para montar as reações como no exemplo:



GRUPO 1
Os óxidos básicos em presença de água formam a suas respectivas bases, ou seja, apresenta caráter básico.
<i>Nomenclatura: mono, di ou tri + óxido de <u>nome do elemento</u></i>
1. Monte a reação do óxido de potássio com a água formando sua respectiva base
2. Monte a reação do MgO e Na₂O com a água formando suas respectivas bases. Coloque o nome dos óxidos utilizados.
3. Monte a reação do CaO e FeO com a água formando suas respectivas bases. Coloque o nome dos óxidos utilizados.
4. Compare suas reações com as dos outros especialistas e observe as diferenças.

GRUPO 2

Os óxidos ácidos em presença de água formam os seus respectivos ácidos, ou seja, apresenta caráter ácido.

Nomenclatura: mono, di ou tri + óxido de nome do elemento

- 1. Monte a reação do trióxido de enxofre com a água formando sua respectiva base**
- 2. Monte a reação do P_2O_5 com a água formando sua respectiva base. Coloque o nome do óxido utilizado.**
- 3. Monte a reação do dióxido de carbono com a água formando sua respectiva base.**
- 4. Compare suas reações com as dos outros especialistas e observe as diferenças.**

GRUPO 3

Os óxidos anfóteros comporta-se tanto como óxido ácido quanto como básico, eles reagem com ácidos formando sal e água, e com bases formando sal e água também.

Nomenclatura: mono, di ou tri + óxido de nome do elemento

- 1. Monte a reação do óxido de zinco com o ácido HCl e com a base NaOH formando seus respectivos sais**
- 2. Monte a reação do Al_2O_3 com ácido HCl e com a base NaOH formando seus respectivos sais. Coloque o nome do óxido utilizado.**
- 3. Compare suas reações com as dos outros especialistas e observe as diferenças.**

*Os óxidos de Pb, Zn, As, Sb e Sn são classificados como óxidos anfóteros.

GRUPO 4

Os óxidos neutros são óxidos que não apresentam características ácidas nem básicas, não reagindo com água, nem com ácidos, nem com bases.

Nomenclatura: mono, di ou tri + óxido de nome do elemento

- 1. Prove que os óxidos CO, NO e N_2O não reagem com a água, monte a reação e perceba que o produto formado não existe.**
- 2. Coloque o nome dos óxidos acima**
- 3. Compare suas reações com as dos outros especialistas e observe as diferenças.**

GRUPO 5 Os óxidos duplos são formados pela associação de dois óxidos diferentes de um mesmo elemento. Exemplo: PbO_4 é formado pelos óxidos 2 PbO e PbO_2	
1. O FeO_4 é formado pelo óxido de ferro II e óxido de ferro III. Escreva a fórmula de cada um.	
Os peróxidos são formados por cátions das famílias dos metais alcalinos (1A) e metais alcalinos terrosos (2A) e pelo oxigênio com nox igual a -1, apresentando o grupo O_2^{2-}. <i>Nomenclatura: peróxido de <u>nome do elemento</u></i>	
1. Coloque o nome dos compostos H_2O_2, Na_2O_2, BaO_2, CaO_2, MgO_2.	
2. Os peróxidos reagem com água e com ácidos diluídos, produzindo água oxigenada (H_2O_2). Monte a reação do NaO_2 com água e com H_2SO_4.	

Comente sobre as conclusões obtidas em relação à nomenclatura dos óxidos. Como identificar cada tipo de óxido?

APÊNDICE E



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

ESCALA DE pH

Os indicadores ácido-base são substâncias que ao entrar em contato com um ácido ficam com uma cor e ao entrar em contato com uma base ficam de outra cor. As substâncias em geral, podem ser caracterizadas pelo seu valor de pH, sendo que este é determinado pela concentração de íons de Hidrogênio (H^+). Quanto menor o pH de uma substância, maior a concentração de íons H^+ e menor a concentração de íons OH^- . O pH é medido por indicadores, que são substâncias que revelam a presença de íons hidrogênio livres em uma solução, ele muda de cor em função da concentração de H^+ e de OH^- de uma solução, ou seja, do pH.

Lembrando que:

pH de 0 a 7 → soluções ácidas

pH = 7 → soluções neutras

pH acima de 7 → soluções básicas ou alcalinas.

ESCALA DE pH DO REPOLHO ROXO



CARDOSO et al, 2012

APÊNDICE F



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

QUESTIONÁRIO SOBRE AS FUNÇÕES INORGÂNICAS

1º) O que são eletrólitos e não eletrólitos? Justifique sua resposta.

2º) Defina ácido, base, sal e óxido, colocando suas diferenças.

3º) Dê um exemplo de cada uma das funções inorgânicas usadas no cotidiano.

4º) Correlacione as colunas classificando os compostos.

A- Ácido

() HClO_2

() Ba(OH)_2

B- Base

() KOH

() Al_2O_3

() H_2S

() LiOH

S- Sal

() Sr(OH)_2

() SO_2

() Cr_2O_3

() N_2O_5

O- Óxido

() Hg(OH)_2

() K_2O_5

() HNO_2

() H_2SO_4

() Co(OH)_2

() KHSO_4

() CuCN

() HCl

() MgO

() Fe_2O_3

() H_3SbO_3

() Fe(OH)_2

() FeS_2

() HF

() HCN

() CaCO_3

() Pb(OH)_2

() NaOH

() $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$

() H_3BO_3

() Na_2O

() CH_3COOH

5º) Correlacione as colunas de acordo com o nome de cada substância.

1. Não tem alternativa	() KHSO_4	() H_3PO_4
2. Ácido fosforoso	() H_2SO_4	() H_3PO_3
3. Ácido fosfórico	() K_2SO_4	() H_2PO_3
4. Ácido hipofosforoso	() NH_3	() H_3PO_2
5. Ácido nítrico	() HN_3	() H_2PO_2
6. Ácido sulfúrico	() HNO_3	() CuCN
7. Ácido sulfídrico	() H_2NO_3	() CuCO_3
8. Ácido bórico	() HNO_2	() Cr_2O_3
9. Ácido nitroso	() NaOH	() CO_2
10. Ácido hipobromoso	() Ba(OH)_2	() Pb(OH)_2
11. Carbonato de alumínio	() B(OH)_3	() Pb(OH)_4
12. Bissulfato de potássio	() H_3BO_3	() Fe(OH)_3
13. Cianeto de cobre i	() H_2BO_3	() Fe(OH)_2
14. Óxido de cromo ii	() HBrO	() H_2SO_4
15. Hidróxido de bário	() HBrO_2	() H_2SO_3
16. Hidróxido de chumbo ii	() $\text{Al}_2(\text{CO}_3)_3$	() HSO_4
17. Hidróxido de chumbo iv	() $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	() S(OH)_2
18. Hidróxido de prata	() Al(OH)_3	
19. Hidróxido de alumínio		
20. Hidróxido ferroso		
21. Amônia		
22. Hidróxido de sódio.		
23. Peróxido de hidrogênio		

Observação: Tem algumas substâncias que não terão alternativas, quando isso acontecer coloque o número 0 (zero).

APÊNDICE G



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

Considerando os conhecimentos obtidos por cada especialista indique o nível de concordância que o grupo base tem com as afirmações que seguem. Considerando: CT = Concordo totalmente; C = concordo; I = indiferente; D = discordo; DT = discordo totalmente.

Afirmações	Níveis de concordância				
	DT	D	I	C	CT
1. Arrhenius formulou a hipótese de que para soluções conduzir corrente elétrica as soluções deveriam conter íons livres.					
2. Os Ácidos são substâncias iônicas que liberam íons H^+ , em presença de água.					
3. As bases são substâncias iônicas que liberam íons OH^- , em presença de água ou quando fundidos.					
4. O H_2SO_3 é chamado de ácido sulfuroso, o H_2S é chamado de ácido sulfídrico.					
5. H_2SO_4 é um hidrácido usado em baterias de carros.					
6. Bases são substâncias moleculares que liberam íons positivos deferentes de H^+ e íons negativos diferentes de OH^- .					
7. Os indicadores ácido-base são substâncias que ao entrar em contato com um ácido ficam de uma cor e ao entrar em contato com uma base ficam de outra cor. O valor de pH é medido pela concentração de íons H^+ .					
8. A dissociação iônica é quando substâncias moleculares se dissolvem em água quebrando suas ligações e se separando em íons livres.					

9.	Os óxidos básicos são substâncias que reagem com água e liberam seu respectivo sal.					
10.	Os óxidos ácidos reagem com a água formando seus respectivos ácidos.					
11.	O hidrogeno carbonato de sódio, mais conhecido como bicarbonato de sódio, é o principal componente do fermento químico.					
12.	O sal hipoclorito de sódio serve para ser colocado na comida substituindo o NaCl.					
13.	Os sais ácidos apresentam pH menor que 7, os sais básicos apresentam pH maior que 7 e os sais neutros apresentam pH igual a 7, pois neutraliza o ácido e a base.					
14.	A nomenclatura dos ácidos padrões tem a terminação -ico, na nomenclatura das bases também pode ser usado a terminação -ito sendo usada para os hidróxidos de elementos com carga variável, usando essa terminação para aqueles que têm a carga maior.					
15.	Os sais duplos usam a seguinte nomenclatura: nome do ânion mais o nome do cátion, mais o nome do outro cátion em ordem alfabética quando o sal tiver dois cátions.					
16.	Os sais provenientes da neutralização total a nomenclatura se da na seguinte maneira: nome do cátion de nome do ânion					
17.	A ionização é a formação de íons quando substâncias moleculares se separam em íons livres quando dissolvidos em água.					
18.	O hidróxido de sódio é usado na fabricação de sabões e detergentes, enquanto o $Mg(OH)_2$ é usado como antiácido estomacal para combater o HCl ácido proveniente do suco gástrico.					
19.	O óxido mais conhecido é o dióxido de carbono devido aos danos que causa a atmosfera.					
20.	O peróxido mais conhecido é o peróxido de hidrogênio, vulgo água oxigenada.					
21.	Os ácidos são compostos que liberam íons H^+ e as bases são compostos que liberam íons OH^- , em meio aquoso, segundo a teoria de Arrhenius. As bases apresentam baixa concentração de H^+ por isso seu pH é maior que 7.					

ANEXO 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

Considerando os conhecimentos adquiridos pela metodologia Jigsaw, indique o nível de concordância que você tem com as afirmações que seguem. Considerando: CT = Concordo totalmente; C = concordo; I = indiferente; D = discordo; DT = discordo totalmente.

Afirmações	Níveis de concordância				
	DT	D	I	C	CT
1. Eu pude trabalhar com mais independência no formato de aula Jigsaw do que faço normalmente nas aulas expositivas.					
2. Eu teria gostado mais se a professora tivesse nos ajudado mais diretamente no entendimento do conteúdo de funções inorgânicas que estão nas etapas do Jigsaw.					
3. Eu trabalhei com mais intensidade no formato de aula Jigsaw do que costumo trabalhar durante as aulas expositivas/expositivas dialogadas.					
4. Eu prefiro quando o professora discute tópicos com a classe toda (aula expositiva dialogada) do que quando nós temos que trabalhar em pequenos grupos.					
5. Eu acredito que aprendi muito sobre funções inorgânicas trabalhando no formato de aula Jigsaw.					
6. Eu não gostei de trabalhar no formato de aula Jigsaw porque meu trabalho ficou muito dependente do desempenho dos meus colegas.					
7. Eu acho que o formato de aula Jigsaw é confuso e desestruturado.					
8. Eu gostei de trabalhar no formato de aula Jigsaw porque pude trabalhar junto com outros colegas.					
9. Foi difícil organizar sozinho o nosso trabalho no formato de aula Jigsaw.					

10. O uso de diferentes métodos de ensino (como o formato de aula Jigsaw) torna nossas aulas mais divertidas e menos cansativas.					
11. Acredito que a distribuição de papéis entre os participantes dos grupos de base facilitou a realização das atividades solicitadas pela professora.					
12. Acredito que a distribuição de papéis entre os participantes dos grupos de base facilitou a organização do trabalho do grupo.					
13. Ter um papel específico a desempenhar no grupo me ajudou no desenvolvimento de novas habilidades ou no aperfeiçoamento de habilidades que eu já possuía.					
14. Considero que o processamento grupal, realizado no final dos trabalhos dos grupos de base, é importante para o bom andamento das atividades no grupo.					
15. Eu gostaria de participar novamente de aulas no formato Jigsaw na disciplina Química.					