



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Centro Acadêmico do Agreste

Núcleo de Formação Docente

Curso de Química – Licenciatura



**APRENDIZAGEM COLABORATIVA - MÉTODO DE *JIGSAW* - ATRAVÉS DA
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DA
CIDADE DE CARUARU-PE**

Jeissy Maelly Silva Monteiro

**CARUARU
2017**

Jeissy Maelly Silva Monteiro

**APRENDIZAGEM COLABORATIVA- MÉTODO DE *JIGSAW*- ATRAVÉS DA
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DA
CIDADE DE CARUARU-PE**

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

Área de concentração: Ensino de Química, Físico
Química

Orientador: Prof^a. Dr^o. Roberto Araújo

CARUARU- 2017

M775a Monteiro, Jeissy Maelly Silva.
Aprendizagem colaborativa: método de jigsaw: através da experimentação no ensino médio de química em uma escola pública da cidade de Caruaru-PE. / Jeissy Maelly Silva Monteiro. – 2017.
62f.; il.: 30 cm.

Orientador: Roberto Araújo Sá.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2017.
Inclui Referências.

1. Química (Ensino médio). 2. Aprendizagem. 3. Educação - Métodos experimentais. 4. Professores - Formação (Caruaru). I. Sá, Roberto Araújo (Orientador). II. Título.

371.12 CDD (23. ed.) UFPE (CAA 2017-168)

JEISSY MAELLY SILVA MONTEIRO

**APRENDIZAGEM COLABORATIVA- MÉTODO DE JIGSAW- ATRAVÉS DA
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA SEM UMA ESCOLA PÚBLICA DA
CIDADE DE CARUARU-PE**

Monografia apresentada ao Corpo Docente do Curso 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.

Aprovado em: 13/01/17.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Dr. Roberto Araújo Sá (Orientador)

Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. José Ayron Lira dos Anjos (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dra. Marileide Lira de Araújo Tavares (Examinador Interno)

Universidade Federal de Pernambuco

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que se fez presente em minha vida não me deixando desistir nos momentos de aflição e medo.

Dedico a minha pessoa, por ser perseverante, e mesmo diante de tantas dificuldades conseguiu concluir tudo que foi determinado. Pelas noites de sono, pelas orientações de horas seguidas, pelas leituras, pelas pesquisas mal sucedidas e pelo término de um ciclo.

Dedico aos meus pais e namorado que sempre se fizeram presente e me ajudaram no que possível, nunca me deixando só.

Dedico ao meu orientador Roberto Araújo Sá, que abraçou comigo a vontade de realizar um trabalho diferenciado e grandioso, se presente desde o meu primeiro período e me ajudou em tudo durante minha vida acadêmica.

AGRADECIMENTOS

No momento de agradecer me passa um filme, um filme desde o momento que veio à mente fazer o curso de Química, não importava qual, eu queria fazer Química. Sonhei, Deus se fez presente, e realizou. O grande sonho está chegando ao momento de ser concretizado, da melhor forma, com determinação e perseverança, com dificuldades. Pela realização do meu sonho, eu agradeço à Deus que sempre se fez presente nesses cinco anos de curso. Agradeço à Deus o dom de seguir a carreira de professor, não será fácil mas será feita a Vontade de Deus.

Agradeço àqueles que se fazem presentes vinte e quatro horas comigo, que viveram meu sonho, que bancaram meu sonho, sonharam comigo e vão realizar comigo, por que nada seria de mim sem meus pais. Agradeço a Deus por ter colocado pais maravilhosos, que sente orgulho de tudo que faço. Agradeço à meus irmãos e familiares que sempre me ajudaram e me deram força para não desistir.

Agradeço ao meu namorado, que sempre quis me ver formada, que sempre quis o meu melhor e nunca me deixou desistir. Sempre esteve presente nas dificuldades, aguentou meus estresses, choros e aflições.

Agradeço aos verdadeiros amigos que a universidade mim deu, aos amigos que me ajudaram na hora do choro, das risadas, das conversas da segunda, dos momentos de laboratório, dos bolos e lanches que não podiam faltar. Agradeço aos professores, pacientes e persistentes. Que sempre quiserem alunos melhores e profissionais magníficos.

Agradeço à Escola Nicanor Souto Maior que sempre me acolheu e me deu suporte para realização deste trabalho, à professora Albaneide Celestino e aos alunos do 2º ano B do Ensino Médio.

Por último, e não menos importante agradecer ao meu querido professor, Coordenador e Orientador Roberto Araújo Sá, que se fez presente em minha vida acadêmica desde o início. Vejo-te como anjo que sempre me guio pelos melhores caminhos acadêmicos, me deste as melhores oportunidades. Chego aqui por mérito que também é seu. Que este trabalho faça sucesso, nós merecemos

RESUMO

O presente trabalho trás um estudo que buscou identificar a eficiência da Aprendizagem Cooperativa através do Método Jigsaw utilizando a experimentação de conceitos químicos. Neste trabalho, em especial, foram utilizados os conceitos de físico-química nas temáticas sobre os Fatores que Influenciam na Velocidade de Reação. Para a contemplação dos objetivos foi escolhido uma metodologia para que todos os alunos participassem, seguindo a metodologia que prega o Método de Jigsaw; desta forma foi proposto à produção de pães com o intuito de identificar qual dos ingredientes fazia o pão crescer. Numa turma de 45 alunos, foram divididos grupos com cerca sete alunos cada, cada aluno tinham sua função, e a produção do pão só seria possível se cada aluno fizesse sua parte, a função geral do método é que todos tenham funções que juntos atinjam um objetivo comum. Com o auxílio de uma cartilha os alunos iam seguindo os passos e as determinadas funções. Ao fim da produção do pão, um aluno fica responsável por responder a pergunta inicial, chegando, assim, ao final do experimento. Para identificar se o trabalho foi sucedido, foram analisadas todas as cartilhas, que os grupos utilizaram durante a realização do trabalho e fizeram anotações; todas as anotações foram analisadas, além dos fatos discutidos após a realização do experimento. Foram plotados gráficos que mostraram a eficácia e eficiência do Método. Todos os grupos conseguiram produzir o pão e responder a pergunta base, além de ter dito uma análise crítica e científica de todo o processo, demonstrando, assim, a eficácia do Método através da experimentação. O Método Cooperativo gerou inquietação e desenvolveu na aprendizagem dos alunos significativamente, o que comprova total eficiência deste método em atividades experimentais com turmas com muitos alunos.

Palavras-chave

Experimentação. Ensino de Química. Aprendizagem Cooperativa. Método de Jigsaw.

ABSTRACT

The present work presents a study that sought to identify the efficiency of Cooperative Learning through the Jigsaw Method using the experimentation of chemical concepts. In this work, in particular, the concepts of physicochemistry were used in the themes on Factors Influencing Reaction Velocity. For the contemplation of the objectives a methodology was chosen so that all the students participated, following the methodology that preaches the Jigsaw Method; In this way it was proposed to the production of breads in order to identify which of the ingredients made the bread grow. In a class of 45 students, groups of about seven students were divided each, each student had his / her function, and bread production would only be possible if each student did his / her part, the general function of the method is that all have functions that together achieve one Common objective. With the aid of a primer the students were following the steps and the certain functions. At the end of the bread production, a student is responsible for answering the initial question, thus arriving at the end of the experiment. To identify if the work was successful, all the booklets were analyzed, which the groups used during the work and made notes; All the annotations were analyzed, besides the facts discussed after the accomplishment of the experiment. Graphs were plotted that showed the efficacy and efficiency of the Method. All groups were able to produce the bread and answer the basic question, as well as to have said a critical and scientific analysis of the whole process, thus demonstrating the effectiveness of the Method through experimentation. The Cooperative Method generated significant restlessness and development in student learning, which demonstrates the total efficiency of this method in experimental activities with classes with many students.

Keyword

Experimentation. Chemistry teaching. Cooperative Learning. Jigsaw method.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	OBJETIVOS DA PESQUISA.....	11
1.1.1	Objetivo Geral.....	11
1.1.2	Objetivos Específicos	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1	Ensino de Química.....	12
2.2	Formação do professor de Química.....	13
2.3	Experimentação no Ensino de Química.....	14
2.4	Conceito de Aprendizagem.....	17
2.5	Aprendizagem Colaborativa- Método de <i>Jigsaw</i>	19
2.5.1	Conceito de Aprendizagem Colaborativa (AC).....	19
2.5.2	Componentes básicos da Aprendizagem Colaborativa.....	22
2.5.3	Grupos de Trabalho Cooperativo - Tipos de Grupos.....	23
2.6	Papel do Professor na Implementação da Aprendizagem Cooperativa.....	24
2.7	A Química na fabricação do pão.....	25
3	METODOLOGIA	26
3.1	Sujeito da Pesquisa.....	26
3.2	Estratégia de investigação.....	27
3.2.1	Método Misto.....	27
3.3	Instrumento de Coleta de Dados.....	28
3.4	Sequência Didática.....	28
3.6	Experimentação.....	29
3.7	Método de <i>Jigsaw</i>	30
3.8	Análise do Conteúdo.....	33
3.9	Escala de Likert.....	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	34
4.1	Análise de Dados pela Escala de Likert.....	34
4.2	Análises das Entrevistas.....	36
4.3	Experimentação através do Método de <i>Jigsaw</i>	38
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
	APÊNDICE	51

1 INTRODUÇÃO

A química é uma ciência que vem sendo constantemente estudada e analisada. No que diz respeito ao ensino de química, os estudos são referentes às novas metodologias e formas de abordar conteúdos, inclusive utilizando a contextualização e a interdisciplinaridade, fugindo um pouco de aulas completamente tradicionais. Nesta nova perspectiva, o uso de livros didáticos e quadro têm papel de complementar o processo de ensino e aprendizagem, desmistificando seu uso como únicos materiais didáticos disponíveis para o ensino.

O processo de ensino e aprendizagem é concretizado quando se consegue atingir os objetivos propostos através de uma análise do que é preciso ensinar, como ensinar e porque ensinar. A partir daí são pensados métodos necessários pra se chegar a estes objetivos de forma que o aluno consiga relacioná-los com os conhecimentos prévios que o possui.

Quando a ciência começou a evoluir, foi atribuído à formação dos alunos um ensino que contribuísse para uma formação em que sua participação e comunicabilidade fossem efetivos e constantes, distanciando o Ensino de um Ensino de apenas absorção de conhecimento. Desta forma, o aluno começaria a desenvolver uma característica mais crítica e científica.

Foi-se então, atribuído ao Ensino materiais experimentais embasados na perspectiva, inicialmente, de comprovação de teorias (experimentação tradicional), ou seja, tinha o objetivo de demonstrar as atividades experimentais, onde o professor executa o experimento sob observação dos alunos. E têm-se as atividades com foco no desenvolvimento investigativo do aluno, permitindo que os alunos se tornem mais atuante e produtivo e consigam construir seu conhecimento através da mediação do professor.

Junto com este tipo de experimentação vêm sendo estudados experimentos através de grupos de discentes que favorece a socialização dos alunos, buscando, além da interação entre os componentes dos grupos, ouvir e respeitar a opinião dos demais. Neste tipo de atividade, podemos analisar o favorecimento de inúmeras habilidades, entre elas destaca-se a divisão de tarefas, responsabilidades diante do grupo, organização de ideias e objetivos específicos para solucionar um problema.

Para embasar este tipo de trabalho seguiremos a seguinte questão: De que forma o método de *Jigsaw* pode ajudar no desenvolvimento de atividades experimentais?

Utiliza-se o método *Jigsaw* através da Aprendizagem Colaborativa para abordar temáticas através de trabalhos em pequenos grupos heterogêneos. Os componentes dos grupos

são determinados previamente com suas respectivas funções a fim de se interagirem de forma mútua, compartilhando de diferentes formas do mesmo conceito. A partir dos conceitos do método de Jigsaw, embasaremos uma pesquisa para determinação da sua eficácia na aplicação em experimentos químicos.

1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.1.1 Objetivo Geral

Identificar a eficácia da aprendizagem colaborativa utilizando a experimentação no Ensino de Química na Educação Básica em uma Escola Publica da Cidade de Caruaru-PE.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Investigar como ocorre a abordagem da experimentação nas aulas de Químicas em uma escola pública da Cidade de Caruaru-PE.
- Abordar conteúdos de Química através de atividades experimentais com foco na Resolução de Problemas.
- Analisar se o método colaborativo através da experimentação é eficaz para o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Química

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ensino de Química

A Química é uma ciência que estuda a matéria e suas transformações, e tem um papel importante na representação das ciências naturais e aplicadas que tem ascensão através da prática científica (Bueno et al., 2007).

A ciência pode ter seu desenvolvimento de duas maneiras, quando são observados fenômenos naturais, em laboratórios e a nível industrial, ou através da realização de experimentos que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem dos seus conceitos. Sendo assim, o Ensino de Ciências pode contribuir gradativamente na percepção que o aluno terá em relação ao mundo. Podendo mudar ou complementar seus conceitos e conhecimentos prévios. (Bueno et al., 2007)

É notório o quanto tem se buscado um Ensino de Química “diferenciado” do tradicional. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio-PCNEM (BRASIL, 2002) destaca-se que o professor deve abordar os conteúdos de forma que não sejam mera transmissões de informações, relacionando-os com o cotidiano dos alunos. De acordo com Nunes e Adorni (2010), podemos considerar que qualquer conteúdo aplicado é meramente intencional sendo impulsionados pela tríplice metodológica: o que ensinar como ensinar e por que ensinar, além do que tudo isto está entrelaçado em abordar temáticas relacionadas com a realidade dos alunos.

Lima (2012) afirma que, na Educação Química, por exemplo, um dos grandes problemas enfrentados no Ensino Médio é a dificuldade que os alunos encontram em aprender os conceitos abordados em sala de aula, Lima (2012), continua citando que:

Ao observar como ela é ensinada nas Escolas brasileiras, identifica-se que seus conhecimentos são difíceis de serem entendidos. Isso se deve principalmente aos conceitos complexos necessários e ao rápido crescimento do conjunto de conhecimentos que a envolvem (LIMA, 2012,p. 96, n. 136).

Por outro lado, Bueno (2007) afirma que esta ciência pode ser distinguida de duas maneiras para a ministração de aulas: através da indispensável teoria e da contemplação da teoria na prática. Em contrapartida, poucas escolas no Brasil ministram as aulas de química com foco na parte prática. Com relação no rendimento dos alunos, Evangelista (2007) afirma

que o baixo rendimento estes está ligado à falta de formação de professores na área de atuação, não valorização à docência e a carência de materiais didáticos adequados.

Segundo Maia et al. (2005), os professores tendem a buscar meios que tornem o ensino significativo e prazeroso, assim Pelizzari et al. (2002) enfoca que existe uma validação da aprendizagem quando esta é associada aos conhecimentos prévios dos alunos. Para tanto são necessárias condições específicas como: disposição do aluno em aprender formulando a ideia apresentada e não memorizando-a; o conteúdo deve está em harmonia com o cognitivo discente, “cada aprendiz faz uma filtragem dos conceitos que têm significado ou não para si próprio” (PELIZZARI et al, 2002, p.38). Uma das “técnicas” importante no ensino aprendizagem é a contextualização a partir do cotidiano dos alunos, que vem sendo defendida por diversos educadores e pesquisadores, pois acredita-se que possibilita uma educação significativa e interligada à Formação Humana (Silva, 2007).

Silva (2007) enfatiza, ainda que, no Ensino de Química, a contextualização tem o papel de auxiliar na significação dos conteúdos. Assim, o mesmo deve enfatizar situações problema, de forma que contribuam para formulação crítica do aluno, lhes dando oportunidade de fazer análises de dados, informações, argumentação e tomada de decisão.

Partindo deste pressuposto, pode-se dizer que o professor assume o papel de intermediador entre a teoria e a prática vivenciada pelo aluno. Chassot (2003) enfatiza que a transmissão do conhecimento químico deve ser embasada na realidade, porém deve se distanciar do reducionismo: Química do Cotidiano. A Química deve ser ensinada de uma forma que ecloda seu papel social, e que sua prática docente seja entrelaçada na percepção de CTSA.

2.2 Formação do professor de Química

Em meados dos anos 60 era predominante a formulação da aprendizagem a partir da memorização de conceitos o que implicava na dificuldade de aprendizagem dos discentes. Segundo Azevedo (2009), discussões para futuras mudanças no Ensino de Ciências foram colocadas em pautas para futuros projetos curriculares. Porém, mesmo com algumas tentativas e pautas para uma reformulação no Ensino de Ciências através do Currículo percebe-se que ainda hoje o ensino é, em sua maioria, tradicionalista.

Na década de 90, a partir da evolução do Ensino das Ciências, observou-se uma preocupação em formar um estudante participativo e ativo quanto ao seu papel de cidadão. Em meados desta década, foi promulgado a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

nº 9394/96, com o objetivo de modificar o ensino e aprendizagem a partir de uma abordagem diferenciada dos conteúdos. Focando a contextualização dos conceitos a partir do cotidiano dos alunos (MELLO, 2000).

Por outro lado, o PCN+ veio atender as necessidades dos professores em conhecer novas metodologias, atribuindo uma maior importância a interdisciplinaridade e contextualização (Brasil, 2002). Corroborando, Oliveira et al.,(2013) afirma que é inegável que as contribuições deste documento serão maiores quando o professor deixar de ser mero executor de orientações curriculares impostas e assumirem no ensino atual o papel de reflexão, investigação e crítico destes documentos.

O cumprimento da LDB se daria após a transformação da situação atual, onde há uma diferença entre a formação de professores polivalentes e especializados, e que suas formações se encontram no ponto em que a prática de ensino é considerada abstrata, pois são desvinculados da adequação dos conteúdos a serem ensinados (BRASIL, 2002).

Maldaner (1999, p. 289-292 v. 22), também relata que,

Na essência, os professores de ensino médio tendem a manter as mesmas concepções da ciência química que lhes foi "passada" na universidade. Entre essas aparece forte a ideia de uma ciência constituída com base na racionalidade técnica que, por sua vez, deriva das concepções empíricas positivistas. Segundo essas concepções, as teorias científicas derivam da atividade experimental desenvolvida com base em observações e descrições da natureza, conduzidas com isenção e neutralidade como se o entorno não existisse, principalmente, as implicações sociais da atividade científica e tecnológica (MALDANER, 1999, p. 289-292 v. 22).

Por outro lado Rosa (2000) relata que, geralmente, os professores ao concluírem a formação inicial, acabam seguindo, muitas vezes, os modelos pedagógicos da academia. Desta forma, tendem a embasar sua prática de ensino para formular sua identidade profissional.

2.3 Experimentação no Ensino de Química

Uma das dificuldades geralmente encontradas no Ensino de Química é o fato de muitos professores justificarem a falta de tempo ou de espaços apropriados nas escolas para a aplicação de métodos que ajudem a compreensão dos alunos, mas é sabido que “a abordagem de atividades experimentais, em sala de aula ou espaços não formais, pode ser um recurso didático importante no Ensino de Química” (Souza, 2011, p.21), fato justificado pela importância do seu papel investigativo e pedagógico de auxiliar o aluno no entendimento dos

fenômenos e construção dos conceitos. Também, o mesmo autor relata que esta prática contrapõe a racionalidade técnica, ou seja, estimula a participação ativa dos alunos instigando sua autonomia na formulação do seu conhecimento, contrapondo as ideias de ensino tradicionalista. É notório que quando os alunos participam de aulas que utilizam a experimentação, é despertado um interesse por explicações mais detalhadas sobre o tema abordado e ainda sobre assuntos correlatos (SOUZA, 2011).

Seguindo as perspectivas de Neves e Silva (2006), p.22

[...] a realização de atividades experimentais pode ser um recurso útil para motivar a aprendizagem, aprender procedimentos e conceitos, além de favorecer atitudes positivas em relação à Ciência. [...] uma das críticas às atividades experimentais é de que o conceito envolvido na experiência pode não ser evidente para o aluno como é para o professor, ou seja, o aluno não consegue distinguir o fenômeno e as leis científicas envolvidas na experiência demonstrada. Talvez alguns professores tenham a crença de que é fácil para os alunos fazerem a relação entre os conceitos e os fenômenos observados. É provável que esses conceitos já tenham sido interiorizados pelos professores há algum tempo, mas não pelos alunos.

Segundo Trevisan e Martins (2008), para que mudanças ocorram no Ensino de Química, na perspectiva de abordagem dos conceitos a partir de métodos diferenciados, o professor deve exercer o papel de propulsor desta transformação. Consequentemente, a escola será uma instituição na qual existirá uma relação entre a teoria e a prática.

Por outro lado, Francisco Jr (2008) defende que os alunos têm interesse por aulas de natureza experimental, porém deve-se ter cuidado de não transformá-las em espetáculos circense. O autor cita inclusive *Show da Química*, como uma prática que desvincula o foco da atividade experimental.

Os estudos sobre experimentação fazem referência a sua aplicação no ensino e aprendizagem das ciências, assim Araújo e Abib (2003) discutem sobre as contraposições de experimentos que seguem o modelo tradicionalista, pois este distancia a aplicabilidade atual da experimentação:

[...] apesar da pesquisa sobre essa temática revelar diferentes tendências e modalidades para o uso da experimentação, essa diversidade, ainda pouco analisada e discutida, não se explicita nos materiais de apoio aos professores. Ao contrário do desejável, a maioria dos manuais de apoio ou livros didáticos disponíveis para auxílio do trabalho dos professores consiste ainda de orientações do tipo “livro de receitas”, associadas fortemente a uma abordagem tradicional de ensino [...]. (ARAÚJO e ABIB, 2003, p.177).

Porém, os mesmos autores indicam que estudos vêm propondo soluções fundamentadas que discutem o ensino com uma participação integral dos alunos, e que estes

devem compreender e caminhar rente aos desenvolvimentos tecnológicos de modo que consigam perceber a importância dos mesmos no desenvolvimento educacional e social. Francisco Jr (2008) afirma que a experimentação tem, entre outras, a função de guiar os educandos com o objeto cognoscitivo, ou seja, cada estudante tem uma forma de “enxergar”, analisar o experimento levando em conta sua capacidade de aprendizado pela cognição, tendo em vista que a experimentação pode ser considerada problematizadora do conhecimento, ou seja, pode levar o aluno a se depararem com situações de problemas os quais devem solucioná-los.

Quando citamos a experimentação como método para auxiliar o Ensino de Químico, muitos autores vão contra esta prática, porque nem todos os alunos sentem-se seguros em manipular tais materiais, mesmo esta sendo caracterizada como atividade motivadora. Outra questão que contrapõe a utilização da experimentação é que não garante o envolvimento total de uma turma, como é esperado por muitos professores, principalmente se a abordagem for demonstrativa (FRANCISCO JR, 2008).

Galiazzi e Gonçalves (2004) defendem o trabalho em grupos utilizando a experimentação com intuito de aumentar o ambiente de aprendizagem, ou seja, os alunos terão a possibilidade de pesquisar em livros, revistas, internet, socialização de ideia e conhecimentos com outros alunos e até mesmo profissionais de áreas próximas à química. Desta forma, a socialização favorecerá o ensino e a aprendizagem. Seguindo a perspectiva de aulas experimentais em grupo, Oliveira (2010) explicita que várias habilidades são favorecidas: “divisão de tarefas, responsabilidade individual e com o grupo, negociação de ideias e diretrizes para a solução dos problemas”. Porém, alguns autores, como Carvalho et al (1998), se contrapõe a esta afirmativa. Reforçando que não basta organizar grupos, esperando que os alunos tenham total autonomia sob a atividade, deve-se haver um planejamento condizente com os objetivos e um envolvimento do grupo com relações a opiniões e participação no trabalho.

Oliveira (2010) enfatiza três tipos de atividade metodológica utilizando a experimentação que é usada no Ensino de Química: atividades de demonstração, atividades de verificação e atividades de investigação.

Araújo e Abib (2003) relatam sobre atividades experimentais demonstrativas e afirma que estas são baseadas na realização do experimento pelo professor “supervisor” e observado pelos alunos. Este tipo de prática é utilizado numa perspectiva tradicionalista do ensino onde o professor é transmissor do conhecimento e sempre vem confirmar alguns aspectos teóricos e é introduzido às aulas expositivas (teoria), podendo ser realizada no início das aulas como

método para introdução do conceito ou no final da aula para retomar o conteúdo já abordado. O emprego deste método ainda é indicado pela falta de recursos e materiais para todos os alunos.

Sobre a perspectiva de experimentação por verificação, Araújo e Abib (2003), afirma que estas atividades seguem a ideia de comprovar ou confirmar uma lei ou teoria. Como a prática tem o objetivo de comprovar algo já existente, ou demonstrar alguma teoria na prática, os resultados obtidos são esperados e normalmente já se sabe o que vai ser obtido como resultado, isto ajuda os alunos a identificarem fenômenos através de observações.

De acordo com Oliveira (2010, p.148),

Os professores que empregam tais atividades em suas aulas destacam que elas servem para motivar os alunos e, sobretudo, para tornar o ensino mais realista e palpável, fazendo com que a abordagem do conteúdo não se restrinja apenas ao livro texto. Ou seja, proporcionado aos alunos oportunidades nas quais possam de fato visualizar fenômenos que obedecem à lógica da teoria apresentada, a aprendizagem é favorecida.

Sobre as atividades por investigação, podemos dizer que este é um método ainda pouco usado, que propõe um papel ativo dos alunos, instigando a construção do conhecimento a partir da mediação do professor, podendo permitir ao aluno uma participação mais efetiva em todos os processos de investigação, sendo assim,

[...] se o estudante tiver a oportunidade de acompanhar e interpretar as etapas da investigação, ele possivelmente será capaz de elaborar hipóteses, testá-las e discutí-las, aprendendo sobre os fenômenos químicos estudados e os conceitos que os explicam, alcançando os objetivos de uma aula experimental, a qual privilegia o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico (SUART; MARCONDES, 2008, p.2).

No geral, esta última perspectiva de atividade investigativa ajuda o aluno a desenvolver seu conhecimento através da elaboração de formas de se adquirir o conhecimento desejado.

2.4 Conceito de Aprendizagem

Segundo alguns estudiosos, compreenderemos diversos conceitos de Aprendizagem.

Pinto (2001) define a aprendizagem como “algo” que produz uma mudança permanente no conhecimento mediante práticas e experiências.

Díaz (2011) expõe em seu livro “*O Processo de Aprendizagem e Seus Transtornos*” os diversos conceitos de aprendizagem seguindo várias concepções:

A Teoria da Aprendizagem por Associação tipo Comportamentalista:

Essa teoria se baseia nos pressupostos que afirmam que a aprendizagem é adquirida após um estímulo que deve ser seguido por uma resposta (E-R),

[...], onde o estímulo proveniente do meio provoca uma resposta do organismo que, com sua repetição, leva a pessoa a uma associação mental, surgindo assim à aprendizagem: o sujeito aprende que, ao aparecer tal estímulo (E1, por exemplo), deverá dar a resposta correspondente, quer dizer, aprendida (R1, por exemplo), sendo assim, para esta teoria só há aprendizagem mediante uma associação mental entre estímulos do ambiente e respostas do sujeito (Díaz, 2011, p. 29).

A Teoria Cognitiva Baseada no Processamento da Informação:

A teoria baseia-se no significado cognitivo (termo que está associado à aquisição de conhecimento), no pensamento, na linguagem, na memória, etc..

É assimilada ao funcionamento de algumas funções de um computador, onde a informação é transformada, sintetizada, elaborada e armazenada para ser utilizada. Feito isso, a aprendizagem é utilizada para determinado fim.

A Teoria Psicogenética da Aprendizagem:

Os estudos de Piaget, além de outros colaboradores, são base para esta teoria que se baseia na teoria genética do conhecimento, ou seja, “[...] na teoria piagetiana é muito importante à concepção de “autoconstrução” a qual salienta que é o próprio sujeito quem constrói seu conhecimento” (Díaz, 2011, p. 37), podendo-se considerar uma autoaprendizagem.

A Teoria Sócio Histórica e Cultural da Aprendizagem e do Ensino:

Os estudos desta teoria são liderados por Vygotsky e se valida na formação da aprendizagem a partir da formulação dos aspectos sociais e culturais interligados. Segundo Diaz (2011) para a aprendizagem ser formulada,

Acontece toda uma influência social em geral e cultural em particular, expressa fundamentalmente pelo processo educativo que atua sobre cada membro da sociedade culturalizada, através principalmente da família e da escola, porém também através dos grupos, da mídia, das outras pessoas, das diferentes instituições públicas e privada (DIAZ, 201, p. 42).

Assim, podemos dizer que a Teoria Sócia Histórica depende do meio em que o aprendiz vive ou está para ser adquirida tal aprendizagem.

Com relação aos conceitos de aprendizagem mencionados acima, pode-se perceber que a teoria de aprendizagem baseada nos estudos de Vygotsky, se aproxima mais da relação com a sociedade, ou seja, afirma que há um desenvolvimento mental associado á interação com o meio, desta forma origina-se um conhecimento. São estas bases conceituais que formulam a Aprendizagem Cooperativa.

No tópico abaixo nos deteremos a estudar a Aprendizagem Colaborativa mais profundamente, pois esta fundamentará este estudo.

2.5 Aprendizagem Colaborativa- Método de *Jigsaw*

Como já foram mencionados, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio-PCNEM (BRASIL, 2002), houve modificações nas grades curriculares dos cursos de Química, porém as Diretrizes Curriculares Nacionais foram limitadas á inclusão de disciplinas ou extinção de outras, não atendendo às necessidades da criação de cursos que foque no papel de um professor que em vez de “ensinar coisas e soluções”, passe a “ensinar o estudante a aprender coisas e soluções” (ZUCCO et al., 1999, p. 454). A nova perspectiva das diretrizes buscou tentar introduzir conteúdos específicos que envolvam a cidadania.

Sendo assim, uma das estratégias didáticas possíveis para serem utilizadas nesta abordagem é a de caráter colaborativo que, segundo Barbosa e Jófili (2004), surgem na alternativa de auxiliar a formação do aluno, visando o desenvolvimento ativo no processo de ensino e aprendizagem, objetivando o aprimoramento das competências sociais, visando desenvolver habilidades sociais, estabelecendo um novo modelo de ensino.

Teodoro et al. (2015), afirma que :

Os resultados reportados por eles (alunos) levam a crer que a realização de atividades cooperativas pode favorecer o alcance de algumas das competências e habilidades apontadas como essenciais para a formação do químico, expressas nas Diretrizes Curriculares Nacionais (TEODORO, 2015, p. 22).

2.5.1 Conceito de Aprendizagem Colaborativa (AC)

Lopes e Silva (2009) apoud Sá (2015), afirma que AC é um método que ajuda no processo de aprendizagem dos alunos através da colaboração dos mesmos, iniciando uma relação de parceria entre eles e o docente.

A explicação de Bertrand (2001) apud Sá (2015) para a AC é que a aprendizagem acontece diante e agrupamento de estudantes, que se colocam em diferentes posições e atuações, facilitando a vivência e aprendizagem do grupo, gerando o que ele chama de “evolução” da aprendizagem.

Sá (2015) reforça este conceito dividindo-o em três categorias:

1. Levando em consideração o termo: são constituídos grupos de quatro ou cinco alunos heterogêneos ao nível de competências;
2. Conceito por pares: a relação se dá entre dois elementos onde um é mais competente que o outro, e é considerado o especialista no assunto;
3. Conceito entre pares: relações constituídas por alunos com mesmo nível de competência, o que possibilita o aumento do grau das atividades realizadas por estes.

O conceito geral de Aprendizagem Colaborativa é rematado por Sá (2015):

(...) AC pode então ser entendida como uma metodologia que envolve um variado conjunto de métodos grupais de aprendizagem entre alunos dissemelhantes, e que o professor pode e deve implementar nas suas aulas com o pretexto de uma verdadeira ocupação de aprendizagem coletiva, em que cada um dos seus alunos cultiva o interesse por reforçar, adquirir e elevar o mais possível as suas aprendizagens, mas também a dos colegas, por meio da interação entre todos, e que decorre em harmonia. É, assim, uma metodologia de aprendizagem estimulante, ativa e aberta, em que numa equipa de alunos que se objetiva vencedora, cada qual sai vencedor! (SÁ, 2015, pag. 25)

Uma característica importante deste tipo de aprendizagem é a sua natureza social, ou seja, nesta perspectiva os estudantes interagem entre si, partilhando suas ideias, melhorando seu entendimento individual e recíproco. Teodoro et al. (2015) afirma que “a aprendizagem colaborativa faz uso de pequenos grupos, assim possibilita que os estudantes trabalhem juntos para melhorar seu próprio aprendizado e dos demais” (p.22).

Segundo Johnson et al. (1999), o trabalho colaborativo através do Método *Jigsaw* será funcional e produtivo se seguir os seguintes tópicos:

- Interdependência positiva;
- Responsabilidade individual e pessoal;
- Interação interpessoal;
- Habilidades interpessoais e pequenos grupos;
- Processamento grupal.

Neste método, a intenção é que todos aprendam o mesmo uniformemente, preocupando-se com a aprendizagem do próximo, ou seja, cada integrante do grupo é responsável pela sua aprendizagem e pela do próximo. Além disso, existe uma interação, desmistificando o individualismo escolar presente nas alas tradicionais, oportunizando a competência de comunicação, decisão e resolução de conflito gerando uma progressão de aprendizagem (JOHNSON,1999).

Teodoro et al. (2015), informa que existem diferentes métodos de aplicação da aprendizagem colaborativa: Instrução Complexa, o TGT (*Teams-Games-Tournament*), o STAD (*Student Teams Achievement Division*) e o *Jigsaw*. Cada método tem sua especificidade que deverá ir de encontro aos objetivos do docente e da disciplina.

O método *jigsaw* fundamenta a metodologia deste trabalho e é designado como um conjunto de procedimentos específicos se adequando ao cognitivo dos alunos (JOHNSON et al., 1999).

Seguindo a perspectiva de Teodoro et al. (2015), neste método, os docentes exercem em grupos colaborativos, onde cada um deles realiza um trabalho essencial para a efetivação do mesmo, assemelhando-se a um quebra-cabeça como mostra a Figura 1:

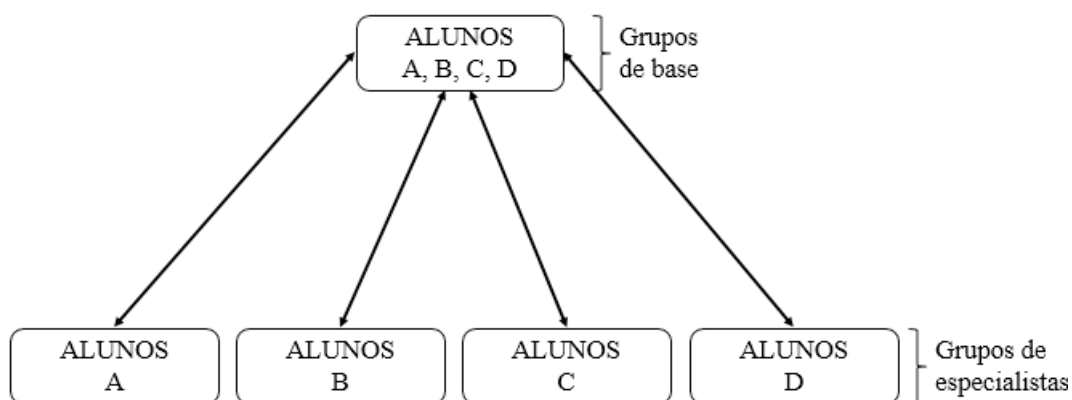


Figura 1: Esquema da formação de pequenos grupos de discussão pelo método *jigsaw* adaptado de Barbosa e Jófil (2004).

A figura 1 mostra o esquema do Método *Jigsaw*, em que é formado por alunos, denominados por alunos A, B, C e D e quatro subgrupos formados pelos alunos A, B, C e D. Neste método podemos denotar o grupo base e os grupos especialistas. Os grupos especialistas são provenientes do grupo base, retornando para o mesmo na etapa final.

De acordo com Teodoro et al. (2015), as etapas são organizadas da seguinte maneira:

Na primeira fase da atividade os alunos são distribuídos em grupos de base heterogêneos. O material acadêmico é dividido em pequenas partes e cada membro do grupo é designado a estudar apenas uma delas. Na segunda fase, os alunos de grupos de bases diferentes que foram designados a estudar a mesma parte do material didático, estudam e discutem seus materiais juntos, formando grupos de especialistas. Na terceira fase, depois da discussão nos grupos de especialistas, cada aluno retorna ao seu grupo de base e compartilha o aprendizado adquirido sobre sua parte com os outros membros do seu grupo (TEODORO ET AL, 2015,p. 24).

Para Mello e Teixeira (2012), a aprendizagem não acontece de maneira isolada. Segundo o autor, o indivíduo vive num grupo social e se relaciona com outras pessoas na possível troca de informações e saberes, formulando o seu conhecimento. Sendo assim, é plausível que o convívio com outros grupos seja fundamental no desenvolvimento da mente. A partir da interação entre diferentes sujeitos se estabelecem processos de aprendizagem.

2.5.2 Componentes básicos da Aprendizagem Colaborativa

Para uma aula ser considerada como colaborativa deve seguir alguns critérios que foram ditados por Johson & Johson (1989) em seus escritos sobre a Aprendizagem Colaborativa seguindo o método de *Jigsaw*: interdependência positiva, responsabilidade individual e de grupo, interação estimulante face a face, competências sociais e avaliação do grupo.

1. Interdependência positiva – Neste momento os alunos que participarão da atividade se conscientizam de que um dependerá do outro para realização da atividade. Todos são responsáveis pelas suas tarefas, sendo que o sucesso do trabalho de um é o sucesso do trabalho de todos e vice-versa (Sá, 2015);
2. Responsabilidade individual e de grupo – esta situação esta relacionada a anterior, pois consciente de que deve trabalhar em dependência com o grupo, o aluno, nesta etapa, identifica qual seu objetivo comum com o grupo; Lembrando que neste tipo de metodologia, nenhum aluno fica “encostado” no outro;
3. Interação estimulante face a face – Neste componente, o que é levado em consideração é relação com cada membro do grupo e isto está diretamente relacionado com a quantidade de participantes por grupo, dependendo da atividade que for ser realizada;

4. Competências sociais – Nesta componente, a ideia é que o aluno tenha uma boa relação com o professor, assim o mesmo poderá ensinar ao aluno com agir diante destas relações;
5. Avaliação do grupo – A última componente refere-se à avaliação. Ao fim do trabalho todos do grupo devem se avaliarem, avaliar o grupo e o desempenho da atividade no geral, isso mostra se os objetivos foram alcançados e se não, analisar onde ocorreu o erro. Esta avaliação permite centralizar os alunos na preservação do grupo e receberem *feedback* da sua participação, para além de auxiliar a aprendizagem das competências sociais e reforçar as competências de cooperação.

2.5.3 Grupos de Trabalho Cooperativo - Tipos de Grupos

Segundo Johnson *et al.* (1998) Apoud Sá (2015) existem três tipos de grupos cooperativos que podem ser considerados, são eles considerados informais, formais e de base.

1. Grupos informais – Este tipo de grupo tem uma duração curta, e são usados em uma aula ou parte de uma. Seu objetivo é ser utilizado no auxílio de um ensino direto buscando prender a atenção do aluno em determinado conteúdo e disciplina que se percebe que o alunado tenha dificuldades.
2. Grupos formais – Nos tipos de grupos formais a duração, diferentemente dos grupos formais, é variável. Neste caso, dependendo do objetivo com que este método será usado, pode ser usado de mais de uma hora a semana de aula usando o método cooperativo. “Os alunos exploram as tarefas propostas por meio do trabalho intelectual necessário para organizar a matéria, explicá-la, resumi-la e integrá-la nas suas estruturas conceituais existentes” (SÁ, 2015, p. 29).
3. Grupos de base – São assim chamados por que se formam como base do ensino e aprendizagem de uma turma ou escola durante um ou mais ano letivo, daí é considerado como um grupo que funciona em longo prazo. Neste tipo de grupo a interação dos alunos se torna maior e eles têm uma formação com base na ajuda recíproca, “contribui também para que se celebrem

4. benéficas e duradouras relações pessoais e de trabalho entre os alunos” (SÁ, 2015, p. 29).

Após a identificação do tipo de grupo que será abordado no trabalho cooperativo, analisa-se como se dará a formação dos grupos, que será sempre heterogêneo e cada aluno terá sua função e a quantidade de aluno por grupo dependendo do total de aluno por classe.

Como já citado em vários tópicos, uma das características mais importantes deste método é a função atribuída á cada aluno para contemplação do trabalho. Assim, Cochito (2004) quatro tipo básicos de papéis para alunos, são eles: *facilitador ou animador, relator ou porta-voz, mediador ou negociador, gestor de recursos*. No presente trabalho, os alunos tiveram as seguintes funções, baseadas na análise prévia da turma e no quantitativo de alunos da turma: *Mediadores 1 e 2* (organiza a discussão com o grupo, expõe o resultado obtido afim de responder o que foi questionado), *Orador* (faz a leitura do trabalho), *Organizador* (organiza os materiais utilizados pelo grupo), *Experimentador* (realiza o experimento), *Redatores 1 e 2* (analisa e anota as observações durante o experimento; expõe os resultados do grupo para a turma).

2.6 Papel do Professor na Implementação da Aprendizagem Cooperativa

De um modo geral pode dizer-se que, quanto mais bem sucedido for o professor, maior será a transferência de ‘poder’ para o campo dos alunos, isto é, mais autônomos, responsáveis e capazes de se auto organizarem (COCHITO, 2004, p.70).

Como já foi mencionado em diversos pontos deste trabalho, na aprendizagem cooperativa o papel do professor é transferido para o aluno, de forma que os mesmos se tornem independentes e autônomos da formulação do seu aprendizado.

Na aprendizagem cooperativa, mesmo com a diversificação de papeis o professor continua com o papel central, seguindo o método de mediador, organizador (distribuindo entre os alunos os seus papeis), avaliador, orientador, supervisor (durante a atividade).

Na metodologia cooperativa, “o professor assume-se, essencialmente, como sendo um orientador da aula, dedicando mais tempo a auxiliar os alunos a aprenderem juntos e menos a expor os assuntos” (SÁ, 2015, p. 34), assim podemos dizer que para ser considerada como cooperativa a aula de ser baseada em conhecimentos prévios, ou seja, baseados em aulas já dadas em que o conteúdo assimilado pelos alunos.

2.7 A Química na fabricação do pão

O pão, seja ele francês ou não, está presente na mesa dos brasileiros e ganhou o paladar de muitos. Independente do tipo de massa, da maciez, cor e gosto o pão faz parte da base alimentar da população desde a Antiguidade. Mas como é realizada a fabricação do pão? Qual sua relação com a Química?

Na preparação dos pães, existe a ocorrência de alguns fenômenos tanto físicos quanto químicos, e este trabalho seguirá esses aspectos físicos e químicos para desenvolver o experimento (CERQUEIRA et al, 2012). A fabricação de pães envolvem diversos conceitos que podem ser trabalhados para construção da aprendizagem dos alunos, além de mostrarem a eles o quanto estes conceitos estão interligados com seus dia a dia. Na preparação, temos três etapas básicas: amassamento (junção de todos os ingredientes), fermentação e cozimento (quando o pão será assado).

Os principais ingredientes para fabricação do pão são: farinha branca (de trigo), água, sal, açúcar e fermento. Cada ingrediente deste é responsável por uma etapa nesta preparação que ao final da preparação resultada num delicioso pão. A cor do pão, o gosto, sua maciez e tamanho dependem diretamente destes ingredientes.

A farinha de trigo atua como ingrediente base nesta produção, e sua importância devem-se aos seus componentes. Entre eles estão o glúten e o amido. O glúten é uma proteína, que devido à sua elasticidade, permite o crescimento do pão durante o processo de fermentação. Já o amido é um carboidrato que devido característica de dar consistência é utilizado nesta fabricação para dar “liga” à massa e auxilia na estruturação do pão, por que favorece a retenção dos gases (CERQUEIRA et al, 2012).

Outro ingrediente importante é a água e a temperatura com que o mesmo atua. Além de funcionar como hidratante da massa, ajuda na união da massa através da junção das proteínas que dão origem ao glúten, e favorece na produção enzimática que finaliza à fermentação. Segundo Cerqueira et al (2012), a água tem diversas funções, entre elas cita:

Funções da água na panificação: possibilita a formação do glúten; controla a consistência da massa; controla a temperatura da massa, aquecendo-a ou resfriando-a; dissolve os sais; suspende e distribui os ingredientes que não a farinha de trigo; umedece e intumescer o amido, deixando-o mais digerível; possibilita a ação das enzimas; e, controla a maciez e palatabilidade do pão (pag. 34).

A fermentação neste processo ocorre através do fermento que tem como função causar a fermentação dos açúcares, produzindo CO_2 . A fermentação é responsável pelo crescimento

da massa. Neste processo há uma dependência com relação à ação das leveduras do gênero *Sacharomyces cerevisiae*, esta utiliza os açúcares presente na massa para se “alimentar” e se manterem “vivas”. O gás produzido pelas leveduras fica preso à massa fazendo com que a massa cresça. A rigidez do pão após assado é decorrência da liberação da água durante o aumento da temperatura no cozimento (CERQUEIRA et al, 2012).

No mercado, existem disponíveis dois tipos de fermento para produção de pães e bolos: o fermento biológico e o fermento químico. A utilização destes fermentos depende da objetivação tendo em visto que biológica e quimicamente há uma diferença entre estes. O fermento químico é um composto formado pelo bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e um ácido orgânico. Este reage apenas a uma alta temperatura, entre 50 e 60 graus Celsius, após manter contato com a massa, libere gás carbônico após a reação. Já o fermento biológico é a junção de organismos vivos que conseguem se reproduzir devido a temperatura da massa do pão e aos açúcares que nela está presente; o açúcar serve de alimento para estes (CERQUEIRA et al, 2012).

3 METODOLOGIA

O presente estudo trata de uma identificação na eficácia da aprendizagem colaborativa utilizando a experimentação no Ensino de Química na Educação Básica em uma Escola Pública da cidade de Caruaru-PE.

3.1 Sujeito da Pesquisa

Os sujeitos que participarão da pesquisa foram professores e alunos do Ensino Médio de uma Escola Pública de Caruaru-PE.

Com relação aos docentes, foram entrevistados os que ministram o componente curricular de Química.

Quanto aos discentes da escola investigados foram analisados os matriculados no ano letivo de 2016.

3.2 Estratégia de investigação

3.2.1 Método Misto

Do ponto de vista do desenho da pesquisa e da análise, ambas as abordagens qualitativa e quantitativa, assumem pressupostos que são igualmente necessários para o desenvolvimento do projeto.

Na pesquisa quantitativa estuda-se com rigor um plano de estudo previamente estabelecido. Neste tipo de pesquisa, os resultados encontrados podem ser quantificados se apegando à objetividade dos fatos (FONSECA, 2002). “A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente” (FONSECA, 2002, p.20).

Porém, a pesquisa qualitativa não tende a representar seus resultados através números. Este tipo de pesquisa se fundamenta na compreensão de um grupo social, por exemplo, o ambiente escolar. Minayo et al (2012), afirma que o método qualitativo atua no âmbito da significação, da motivação, dos valores e atitudes. Além disso, este método de análise foca na realidade social, através das interpretações das ações dos alunos, neste caso. A pesquisa qualitativa é criticada por seu empirismo, pela subjetividade e pelo envolvimento emocional do pesquisador (MINAYO, 2001, p. 14).

Segundo Silveira e Córdova (2009, p. 32),

As características da pesquisa qualitativa são: objetivação do fenômeno; hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências (SILVEIRA e CÓRDOVA, 2009, p. 32).

Então, nota-se que ambos os métodos possuem aspectos diferentes que se complementam, desta forma um trabalho com análise através dos dois métodos se torna completo em vista que um método supre as necessidades do outro.

3.3 Instrumento de Coleta de Dados

Uma das fases mais importantes em uma pesquisa é a coleta de dados que deve ser feito com um rigor científico. Portanto, as conclusões de um estudo são possíveis devido aos instrumentos utilizados na coleta de dados e interpretação dos resultados obtidos.

3.4 Sequência Didática

É um conjunto de atividades e estratégias predispostos num planejamento a fim de atingir um objetivo através de etapas sequenciadas. Em proximidade com um plano de aula, porém, este é mais completo.

Zabala (1998) expõe que sequência didática é considerada como organização e situação das atividades, permitindo a identificação prévia na forma de ensinar. Sendo assim, a estruturação dos conteúdos nos permite a escolha dos recursos didáticos, neste caso será utilizada a experimentação como recurso didático.

3.5 Entrevista

Para haver uma investigação científica há um embasamento através dos dados coletados. Sendo assim, necessitam-se, além de pesquisas bibliográficas, observações, de coletar dados que não são possíveis obter apenas com a observação, por exemplo. Para chegar a estes dados usa-se a entrevista com um dos métodos.

Para objetivação deste trabalho foram entrevistados dois públicos: três professoras que lecionam química em diferentes turmas. As mesmas foram entrevistadas para identificar a formação inicial e continuada, metodologias aplicadas em sala de aula, conhecimento sobre novas metodologias de ensino e relação com os alunos.

Diante disto, Richardson (1999) conceitua entrevista como sendo a junção entre duas palavras, entre e vista; sendo assim, podemos dizer que entrevista significa a relação de percepção entre duas pessoas, ou seja, é a conversação com uma pessoa (entre) para interrogar atos e coletar dados para determinado fim (vista).

Ribeiro (2008), afirma, sobre entrevista, que:

A técnica mais pertinente quando o pesquisador quer obter informações a respeito do seu objeto, que permitam conhecer sobre atitudes, sentimentos e valores subjacentes ao comportamento, o que significa que se pode ir além das descrições

das ações, incorporando novas fontes para a interpretação dos resultados pelos próprios entrevistadores (Ribeiro, 2008, p. 141).

Gil (1999), a entrevista é considerada a mais ajustável das técnicas para coleta de dados.

Existem dois tipos de entrevista: estruturada e semiestruturada. No presente trabalho foi utilizado a entrevista semiestruturada, onde foi coletado dados através de uma conversa.

Segundo Britto Junior e Feres Junior (2011), um ponto de tamanha importância é o registro das respostas. Assim, com se deve haver um critério na aplicação do questionário no momento da entrevista, o registro da mesma deve ser preciso e idêntico. Por isso, é aconselhado que houvesse um registro das respostas durante a entrevista, ou por anotação ou por gravador de voz.

3.6 Experimentação

A experimentação é a representação dos conceitos e teorias químicas através da prática e que auxilia na compreensão e formulação do ensino e aprendizagem.

Segundo Hodson (1994), o ensino experimental necessita de um maior envolvimento da reflexão do trabalho prático, ou seja, deve-se haver um pensamento crítico que se está fazendo, por que está fazendo e em que aquela prática ajudará na construção do conhecimento, além disso, o professor tem que ter uma preocupação com o tipo de experimentação escolhido.

Dentre estes pontos, é possível destacar, ainda, que é importante considerar o mundo social dos alunos, não delimitando conceitos e aplicações, mostrando-lhes que a ciência se aproxima de suas realidades (MACHADO, 1999).

Abaixo segue o Roteiro Experimental utilizado pelos alunos para contemplação do estudo e no Apêndice 3 está a Cartilha para contemplação do experimento. Esta cartilha foi desenvolvida para que todos os grupos acompanhassem o experimento simultaneamente. Na primeira página está à questão problema, que embasou este estudo; em seguida, estão demarcados todos os grupos que participaram do trabalho (lembrando que cada grupo tinha uma nomeação e cor para identificação); em seguida está o Roteiro Experimental (distribuído abaixo) para cada grupo. Cada grupo tinha um roteiro experimental diferente baseado no que segue abaixo.

➤ Roteiro Experimental

Ingredientes:

- Fermento Biológico
- Água Quente
- Farinha de Trigo
- Açúcar

Procedimento Experimental:

1. Dissolva o fermento biológico em um pouco de água morna.
2. E misture os demais ingredientes aos poucos até obter uma massa homogênea.
3. Após isso, deixe a massa descansar por 40min. Anote o que for observado.
4. Sove a massa novamente, por cerca de 2 min e modele como quiser.

Este procedimento experimental foi seguido por todos os grupos utilizando o Método de Jigsaw.

3.7 Método de Jigsaw

É baseado na perspectiva motivacional, segundo Aronson e Patnoe (1997). Sendo assim, Cohen (1994), afirma, ainda, que estes métodos trabalham com a atividade do aluno, proporcionando sua autonomia.

Este trabalho baseia-se em pequenos grupos distintos, onde todos têm a oportunidade de participar da atividade proposta, neste caso um experimento simples com materiais do cotidiano dos alunos. Além disto, o professor passa a ter o papel apenas de mediador e orientador, atuando indiretamente no momento da aplicação da atividade (COHEN, 1994).

Os alunos foram divididos em grupos cinco e oito componentes. Em seguida receberam sua identificação e suas cartilhas (Apêndice 4). Na primeira página da cartilha identificam a seguinte questão problema:

Qual a função do fermento da fabricação do pão e qual fator cinético influência nesta reação?

Os alunos foram distribuídos em Grupos Base de oito componentes. Este Grupo Base foi responsável por fazer o experimento do pão caseiro com os ingredientes corretamente que foi cedido pelo pesquisador. Servindo de base para os demais grupos. O Grupo Base recebeu

o título de Grupo 1, pois é a junção dos componentes 1 de cada grupo. Componentes: A1, B1, C1, D1, E1.

Os alunos foram identificados por estas siglas. No Grupo 1 eles dividiram seus papéis, pois tiveram suas funções fixas quando retornaram para seu grupo de origem.

Após a realização do experimento do Grupo Base, os componentes retornaram ao seu grupo de origem e deram início aos experimentos. Os grupos seguiram o seguinte modelo:

1. Grupos:

Grupo A: A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8.

Grupo B: B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8.

Grupo C: C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8.

Grupo D: D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8.

Grupo E: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8.

Cada sigla foi entregue ao aluno com sua função específica do trabalho. Determinamos os seguintes papéis:

Componente 1: Mediador 1 (organizou a discussão com o grupo)

Componente 2: Orador (realizou a leitura de todo o experimento)

Componente 3: Organizador (separou todos os materiais do seu grupo)

Componente 4 : Experimentador realizou o experimento)

Componente 5: Redator 1 (analisou e anotou as mudanças durante o experimento)

Componente 6: Redator 2 (socializou os resultados finais para o grupo).

Componentes 7 e 8: Mediador 2 (discutiu com o mediador 1 as diferenças encontradas nos experimentos, afim de investigar a resposta da questão problema).

Cada aluno realizou a função, aleatoriamente, que lhe foi determinada. Após a preparação da atividade experimental “fabricação do pão”, o Redator 1 analisou os resultados e as mudanças (reações) observadas no seu material. Comparando-as com a do Grupo base, investigando assim, as transformações ocorridas no processo. Depois desta análise, ocorreu uma discussão para estruturação dos resultados.

Quando todos os grupos informaram que chegaram a uma resposta foi o momento do Redator 2 expor os resultados encontrados pelo seu grupo. Neste momento, todos socializaram seus resultados com os demais participantes da atividade. O esquema de organização dos alunos em grupos seguindo o Método de Jigsaw está mostrado nas figuras 2 e 3 que seguem abaixo:

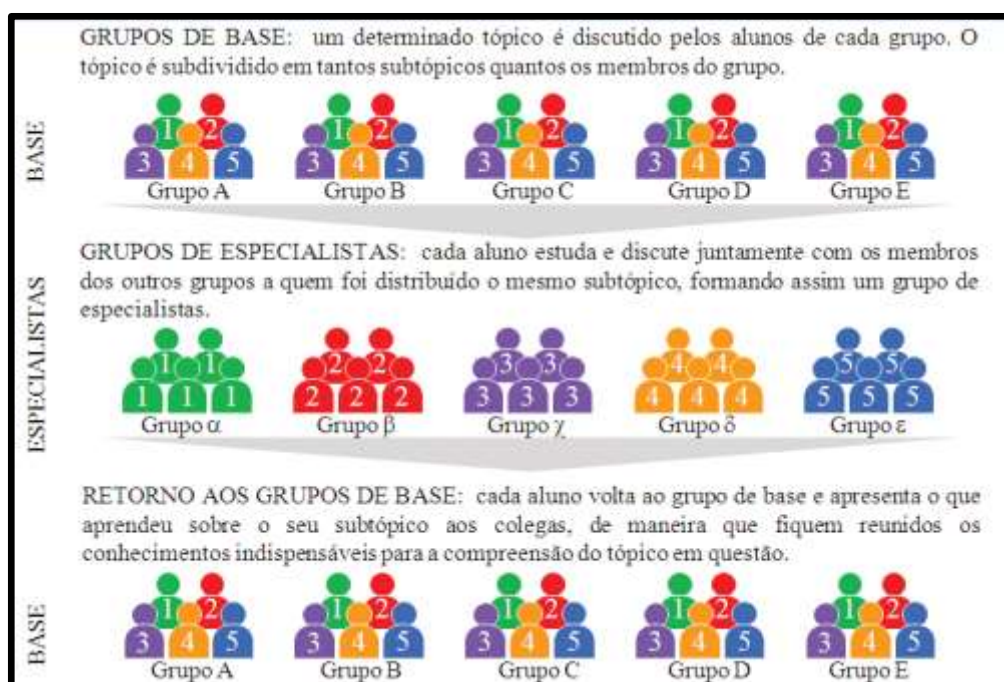


Figura 2: Representação esquemática das etapas seguidas na aplicação da atividade. Fonte: FATARELI et al (2010).



Figura 3: Esquema de atividade baseada no método cooperativo de aprendizagem. Fonte: FATARELI et al (2010)

Acima podemos identificar a representação esquemática do método cooperativo de aprendizagem seguindo o modelo de Jigsaw, expondo o jogo dos grupos e de seus componentes durante a atividade.

3.8 Análise do Conteúdo

Para analisar os dados obtidos com a pesquisa através de entrevistas e experimento simples foi utilizada a análise de conteúdos, que objetiva explicar o conteúdo e qual a significação da mensagem encontrada, que se baseiam em critérios lógicos que são estabelecidos pelo pesquisador.

Para Bardin (1995), análise de conteúdo seria um conjunto de técnicas que analisa, através da comunicação, o método sistemático e objetivo que descreve o conteúdo. Desta forma, obtêm-se indicadores que podem ser quantitativos ou não, permitindo a intervenção de conhecimentos associados às circunstâncias de produção/recepção das mensagens analisadas.

Primeiro foi realizada a escolha dos documentos considerados necessários para análise. Em seguida, houve o estudo do material obtido, que foi categorizado (neste caso com relação ao uso da experimentação em sala de aula). E por fim, a última etapa, aconteceu a interpretação dos dados obtidos.

3.9 Escala de Likert

O modelo de coleta de dados foi desenvolvido por Rensis Likert em 1932 e é bastante utilizado por sua facilidade em identificar opiniões a partir de afirmativas. A Escala de Likert é constituída por uma um conjunto de afirmativas onde o sujeito avaliado deve expor sua opinião variando sua concordância da escala 1 à 5, ou seja, o sujeito tem a possibilidade de discordar totalmente até concordar totalmente de tal afirmativa (CUNHA, 2007). A escala com cinco níveis de opiniões é o mais utilizado por seguir a escala original de Likert, porém existem trabalhos com escalas variáveis.

A escala de Likert é vantajosa para coleta de dados, pois é prática e tem um fácil entendimento por parte do respondente onde o mesmo deve opinar negativa ou positivamente. Porém autores como Silva Junior e Costa (2014), o método indica alguns desfavorecimentos com relação a análise das afirmativas que devem ser elaboradas.

Este trabalho utilizou a Escala de Likert para analisar a concordância ou discordância dos alunos de uma Escola Pública de Caruaru a cerca do uso de metodologias nas aulas de Química, sobre a prática de docente e o uso de novos métodos para uma melhor aprendizagem, as afirmativas estão disponíveis no Apêndice 1.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Menezes et al (2007), o modelo cooperativo de aprendizagem influencia os educadores à instigarem seus alunos a prática de atividades com intuito de fugir do tradicionalismo, focando em grupos que despertem a busca pelo conhecimento, por respostas que favorecem objetivos em comum ao grupo.

Com o objetivo de aplicar o método descrito na abordagem de conceitos de química, com ênfase em atividades experimentais envolvendo um grande número de alunos, desenvolveu-se uma atividade “produção de um pão”.

Inicialmente, utilizou-se o questionário tipo Escala de Likert para investigar os recursos didáticos trabalhados nas aulas de químicas como também a abordagem de experimentos simples em sala de aula. Em seguida, foram entrevistados dois docentes (D₁ e D₂) que lecionam a disciplina de Química. Concomitantemente, o Método de Jigsaw foi aplicado, após a explanação contextualizada dos conceitos de Cinética Química, afim de sondar o nível de compressão do conteúdo abordado.

4.1 Análise de Dados pela Escala de Likert

Os dados obtidos pela Escala de Likert estão demonstrados em gráficos no formato de pizza para facilitar a análise didática dos resultados obtidos. Na escala o aluno tinha cinco opções em cada afirmativa, que de Concordo Totalmente (C.T.) até Discordo Totalmente (D.T.), podendo ser escolhido Indiferente (I) quando o aluno preferia não opinar.

Embora existam inúmeras formas no âmbito didático e pedagógico de ensinar, o método tradicional ainda prevalece nas salas de aula. Pois, tende a facilitar o dia a dia do professor (Piletti, 2000). Assim, a Figura 3 sintetiza a opinião dos alunos em relação à aprendizagem e a atuação do professor na sala de aula.

Na perspectiva de Schnetzler et al (2007), o ensino de química é formulado através de um objetivo que tende a unir conteúdos químicos com aspectos e temáticas que as aproxime

do cotidiano dos alunos afim de que os alunos enxerguem a perspectiva da Química diante da sociedade. Embora este seja um tema bastante debatido no âmbito educacional, na prática as coisas fogem muito do planejado. Analisando as aulas na turma a qual foi aplicado este trabalho, a primeira intenção foi de analisar o papel da professora, já que tinha conhecimento da sua formação e a dificuldade que a mesma encontrava no dia a dia com a disciplina de Química. Assim, questionamos os alunos quanto á forma que a professora aborda os conteúdos e se esta forma afeta o desenvolvimento do aprendizado dos alunos.

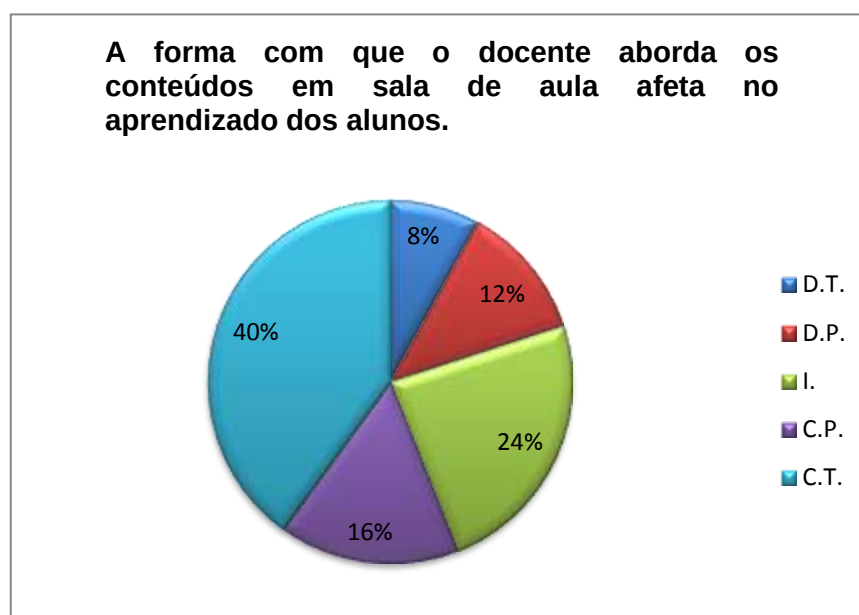


Figura 4 – Gráfico sistematizando afirmativa I respondida pelos discentes. Respostas no formato de cores diferentes.

Com esta afirmativa buscou-se identificar a opinião dos alunos com relação à prática docente e aprendizagem dos conceitos de química. Verificamos que cerca de 40% concordaram totalmente com a afirmativa, deixando claro os seus posicionamentos quanto ao papel do professor em sala de aula. Por outro lado, verificamos que cerca de 16% discordam deste posicionamento, fato que pode estar relacionado ao ensino tradicional que, geralmente, são vivenciados nas escolas.

Correlacionado com a afirmativa anterior, nesta procura-se saber se diferentes materiais didáticos aumenta a intimidade dos alunos com a Química. Evangelista e Chaves (2010), afirma que as metodologias e os métodos didáticos adotados pelos professores tem um papel fundamental na formulação dos conceitos.

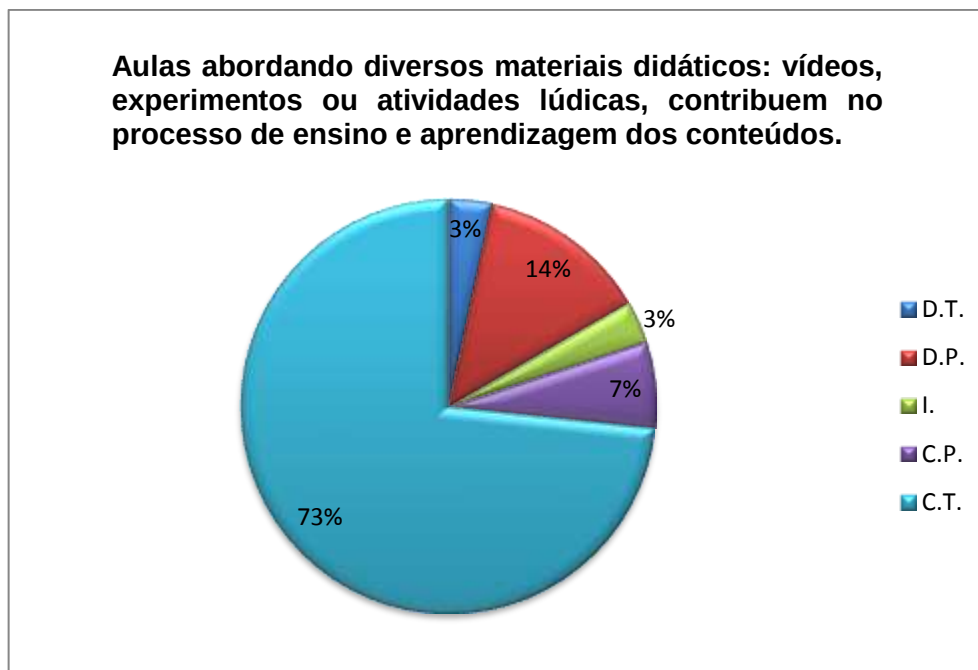


Figura 5 – Gráfico sistematizando afirmativa II respondida pelos discentes. Respostas no formato de cores diferentes.

Um percentual elevado de cerca de 80% dos alunos concordaram que a abordagem contextualizada dos conteúdos a partir de metodologias ativas tende a instigar a aprendizagem. Pois, quando a sala de aula aproxima-se do cotidiano discente, há uma participação ativa dos alunos, consequentemente, temos observados que há uma compreensão significativa das temáticas abordadas. Com relação à contextualização e cotidiano do aluno, Silva (2007, p. 18), afirma que:

Atualmente, em relação ao ensino, o termo cotidiano tem se caracterizado por ser um estudo de situações corriqueiras ligadas ao dia-a-dia das pessoas. A função do ensino, nessa perspectiva, é relacionar conhecimentos ligados à vida diária do aluno com conhecimentos científicos (Silva, 2007, p. 18)

4.2 Análises das Entrevistas

A entrevista foi concedida por dois Docentes (D_1 e D_2) que ministravam aulas de Química do Ensino Médio da escola investigada na cidade de Caruaru-PE. A coleta de dados foi em forma de áudio mediante a autorização dos entrevistados. A transcrição das entrevistas está no Apêndice 2 e sua análise segue abaixo.

Após acompanhar a professora D1 durante dois anos pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência-PIBID, percebe a dificuldade que a mesma tinha em introduzir diversos assuntos por falta de segurança e isto se devia a sua formação inicial e continuada ser na área de matemática. Com o objetivo de aplicar o experimento em sua aula através do Método de Jigsaw, busquei identificar sua relação com o Ensino de Química, as dificuldades encontradas diante de sua formação confrontada com sua prática, a relação com os alunos e a perspectiva dela diante de vários métodos didáticos para melhorar o ensino e aprendizagem em Química.

A entrevista iniciou-se com uma investigação sobre a formação inicial e continuada das mesmas: A professora D1 tem formação inicial em Matemática e formação continua em Educação Matemática; a professora D2 tem formação em Ciências Biológicas e tem Pós Graduação Gestão Ambiental.

Segundo pesquisas feitas no Brasil, de um modo geral, há um descaso na educação com relação a professores de áreas diferentes assumirem disciplinas que não são de sua competência, o site IBC- Agência Brasil em 2016 contabiliza 40% dos professores atuantes no Brasil atuam em disciplinas diferentes das de sua formação. Além disso, as professores citam a falta de recursos que ajudam na elaboração de aulas mais dinâmicas, assim como cita Yoshida e Araújo (2009).

Na análise das afirmativas através da escala de Likert que os alunos responderam, a maioria afirma que métodos como experimentação, vídeos, jogos e outros ajudam mais na facilitação da compreensão dos conteúdos. Relacionando isto com o que a professora D1 afirma, podemos perceber uma relação entre seus objetivos e o desejo dos alunos. A mesma afirma que: “Com relação à minha prática docente atual, apesar de não ser da área de química, os vídeos, os jogos têm mim ajudado muito em sala de aula. Tenho, ainda, um pouco de dificuldade com relação à experimentação por não ter tido uma formação em Química, então, eu sinto muita dificuldade com experimentação, mas com relação a jogos, vídeos e outras tecnologias me ajudam bastante”. Pode-se perceber que para este de situação, também existe um interesse em trabalhar com novas metodologias.

Por ser de outra área e ter dificuldades de, ainda, ministrar aulas de química, mesmo depois de um tempo assumindo estas aulas, um solução para diminuir esta dificuldade seria a de interdisciplinaridade, ou seja, ela poderia relacionar a Química com outras disciplinas, afim de diminuir estes problemas encontrados por ela. Seguindo esta perspectiva, Lima (2012) afirma que é possível inter-relacionar Química com outras disciplinas com a finalidade de melhorar ou atingir um ensino e aprendizagem de qualidade.

Quando questionadas sobre quais das metodologias era mais utilizada na escola, as mesmas citam experimentação, e a D2 afirma que esta é mais aplicada e mais eficaz, para ela, devido a sua possibilidade de unir teoria e prática. Pereira (2010) se contrapõe à posição da professora D2, pois este afirma que nem sempre nos experimentos existe uma relação verdadeira entre a teoria e a prática e para que isso aconteça a professora de unir outros métodos que torne o aluno mais autônomo.

Segundo a perspectiva de tornar o aluno autônomo, utilizando a experimentação e outras disciplinas, foi apresentada às professoras a possibilidade de se trabalhar a experimentação através do Método de Jigsaw. Apenas a professora D1 se mostrou interessada sobre a aplicação do método; a professora D2 não se pronunciou quando mencionei o Método. Como nenhuma das duas professoras conhecia o método, expliquei superficialmente, pois queria que vissem na prática, no fim apenas a professora D1 participou da aplicação do Método de Jigsaw na prática da Produção de Pães. A mesma se mostrou interessada pois afirmou, em outro momento, que nunca pensou que pudesse trabalhar aulas práticas envolvendo grupos de alunos.

Após a análise do texto transcrito da entrevista, destaca-se que, embora as professoras sejam de áreas diferentes das que atuam existe um interesse em se melhorar e se ganhar mais conhecimentos para que cada dia mais possa passar da melhor os conteúdos para os alunos e assim existe uma disponibilidade de conhecer novos métodos e práticas para facilitar o ensino e aprendizagem dos alunos.

4.3 Experimentação através do Método de Jigsaw

Após acompanhar D₁ e D₂ durante dois anos no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência-PIBID, em um período de três anos, percebeu-se suas dificuldades na abordagem de conceitos de Química, assim, com intuito de unir Universidade-Escola em torno da aprendizagem e formação continuada, utilizou-se o Método de Jigsaw para abordar conceitos de Cinética Química.

Inicialmente, a temática foi explorada a partir de uma aula contextualizada focando reações do cotidiano. Objetivando identificar os conhecimentos prévios dos alunos. Em seguida, houve a separação dos grupos a fim de dar continuidade à exploração do conteúdo a

partir de experimentos simples envolvendo Método de Jigsaw. A atividade iniciou da seguinte problemática:

“Qual a função do fermento na fabricação do pão e qual fator cinético influencia nesta reação”.

Todos os grupos (A, B, C, D E) receberam Cartilhas (Apêndice 3) intituladas de “Vamos preparar um pão”, nelas continham todas as informações necessárias para realização da experimentação.

O “Grupo Base” (GB), com ingredientes e quantidades corretas, foi quem primeiro realizou o experimento. Tivemos o cuidado que os demais grupos observassem esta etapa. Em seguida GB observou a realização dos demais experimentos (ler seção 4.6).

Sá (2015) afirma que as atividades envolvendo Aprendizagem Cooperativa através do Método de Jigsaw tendem a desenvolverem no discente uma função como em um quebra cabeça. Em que cada aluno, quando unidos, assume papéis chave no processo de aprendizagem. Ou seja, na atividade experimental “produção do pão” cada experimento teve um papel específico, a fim de tentar resolver o problema proposto. Em síntese, a partir dos resultados obtidos, cada grupo socializava suas conclusões com os demais alunos e docente.

Durante o experimento foram feitas observações seguindo os seguintes tópicos:

1. Desenvolvimento dos alunos durante o experimento;
2. Interação entre os alunos e entre os grupos;
3. Aceitação dos alunos com relação ao novo método;
4. Envolvimento do professor com os alunos durante o experimento;

Após demarcar os pontos de observação, pode-se perceber que embora este método seja novo tanto para os docentes quanto para os alunos, a interação, o envolvimento e a atuação se deram quase que 100 %. Relatos abaixo demonstram o momento de aprendizagem:

“...Não sabia que podíamos fazer o experimento assim (usando o Método Jigsaw), achei que não fosse dá certo...” (Aluno 1).

“...Este método é legal, porque todos os alunos podem trabalhar, e nenhum aluno faz mais que outro...” (Aluno 2)

“...Método simples que promoveu interação e aprendizagem dos discentes a partir do trabalho em grupo envolvendo a produção de pão, em que podemos explorar pontos chave das reações, tais como: Reagentes, Temperatura, Velocidade, Tempo, Energia de Ativação e Catalisador...” (D₁)

A partir dos depoimentos acima fica evidente a importância do Método de Jigsaw no ensino-aprendizagem da química, principalmente, com turmas com um grande número de alunos. Também, a partir da abordagem de experimentos simples, possibilita os docentes desenvolverem práticas experimentais sem que tenham um custo elevado ou mesmo um espaço adequado. Considerando que, por exemplo, a cozinha da própria escola pode ser utilizada neste tipo de atividade. Com relação ao tipo de experimento “fabricação de pães”, os alunos deram os seguintes depoimentos:

“...Eu não sabia que podia aprender Química a partir da produção de pães...” (Aluno 4)

“...Fazer pão tem a ver com química? Eu não sabia! Vou observar pra entender melhor...” (Aluno 5)

Ainda sobre os relatos e observações, no geral foi observado que:

1. Ficaram encantados com o experimento por que nunca tinha “feito pão”;
2. D₁ e D₂ demonstraram interesse em realizar o experimento abordando os conceitos de Cinética Química.
3. O método de Jigsaw promoveu a interação entre aluno-aluno e aluno-professor.

Seguindo as teorias interacionistas, podemos perceber que estas interações fornecem melhorias no processo de aprendizagem dos alunos. A teoria estudada por Vygotsky embasa a construção deste estudo, levando em consideração que os estudantes contemplam sua aprendizagem através da interação com o social (alunos). Em seu trabalho, Menezes et al (2007) enfoca que a interação nos ajuda a encontrar e identificar conceitos já formado em nossa memória com base no ponto de vista do outro. Este é o momento de ouvir o outro e levar em consideração os conceitos prévios existentes, para assim reformular um novo conceito. Abaixo, na Figura 5, pode-se identificar a interação entre os alunos durante a aplicação da atividade:



Figura 5: Momento de interação entre os alunos durante o experimento

Na Aprendizagem Cooperativa são determinados os papéis de cada discente. Ponto chave para aplicação do método cooperativo. Uma das funções que iniciou e finalizou o trabalho foi exercida pelos redatores 1 e 2. Eles anotaram todas as ocorrências durante a experimentação e em seguida compartilharam os resultados obtidos. Possibilitando a comparação entre os membros de cada grupo.

A Aprendizagem Cooperativa através do Método de Jigsaw tem como uma das características principais dá aos alunos uma autonomia no momento da realização da atividade, além de dá a estes funções para organizar a atividade. Sá (2015) enfoca sobre a responsabilidade individual ao avaliar o desempenho de cada aluno, permitindo determinar qual ou quais os elementos que necessitam de uma ajuda específica, ou seja, através da análise da atuação dos alunos diante de suas responsabilidades durante o trabalho, pode-se identificar diversos critérios avaliativos dificuldades durante a realização da prática.

Cerqueira (2012) cita que os principais ingredientes para fabricação dos pães são: água, farinha, fermento biológico, sal e açúcar. A falta de qualquer um desses ingredientes muda totalmente o resultado final, assim, como já mencionado, cada grupo realizou o experimento com ingredientes/reagentes restritos para identificar o quanto estes mudam em tudo no preparo e no resultado final.

O Grupo A tinha os mesmos ingredientes de GB, mas a solubilidade do fermento aconteceu a temperatura ambiente. O produto da reação, o pão, apresentou aspecto rígido. Por outro lado, o Grupo B utilizou fermento químico. Observamos uma massa com aspecto mais rígido do que o grupo B. Já o Grupo C não utilizou nem açúcar nem sal, porém usou fermento biológico. A massa também apresentou um aspecto mais áspero e rígido. Os alunos afirmaram que poderiam ser devido a água usada que estava com a temperatura elevada.

O Grupo D usou sal no lugar do açúcar, mas seguiu os ingredientes utilizados no Grupo Base. Segundo Cerqueira (2012), afirma que o Sódio (Na) e o Cloro (Cl) agem no favorecimento da liga que a massa forma no momento do manuseio e dá a cor dourada após assar, mas isto não impede a ação das leveduras, pois esta função faz com que a massa também cresça.

O Grupo E também utilizou sal e água a temperatura normal para solubilizar o fermento biológico. Apresentando aspecto “mole”. Na figura abaixo (Figura 6) estão todos os produtos das reações (pães) desenvolvidas pelos alunos.



Figura 6: Pães preparados por alunos seguindo Método Jigsaw de aprendizagem

A Tabela 1 aborda as observações de cada grupo sobre a atividade experimental. Os alunos, após a finalização da atividade de panificação, deram os seguintes relatos:

Tabela 1. Observações relatadas pelos alunos após aplicação do Método Jigsaw.

Grupos	Observações	Qual a função do Fermento Biológico?	Qual Fator Cinético Influenciou nesta reação?
A	Para que ocorra a formação do produto (pão), a massa tem de estar em temperatura ambiente. Ficando ressecada, não absorvendo totalmente os ingredientes necessários ao ser exposta em temperaturas diferentes.	O fermento biológico em contato com a água quente faz com que a reação ocorra mais rapidamente. Deixando a massa menos compacta, com a formação de bolhas (liberação de CO_2). A massa “cresceu” e apresentou aspecto de “fofá”.	Temperatura
B	Todos os ingredientes foram misturados e, após colocar a água a massa ficou “elástica”.	Nossa massa “também cresceu”.	Temperatura, pois a água utilizada estava quente.

C	A mistura trigo, água quente e fermento, deixou um aspecto endurecido na massa.	É usado para fazer a “massa crescer”.	O fermento biológico é auxilia no “crescimento” da massa. Entretanto, deve haver uma Energia de Ativação, que nesse caso, foi a água quente, que influenciou por Fator Cinético da reação.
D	Após 20 minutos de repouso, a massa cresceu um terço do tamanho que ela estava antes. Após 40 minutos a massa dobrou de tamanho. Quanto maior a temperatura maior a velocidade de crescimento da massa.	A função do fermento é o crescimento, deixa a massa aerada (com bolhas de ar).	Temperatura influenciou na reação. Quanto maior o aumento da temperatura mais rápido vão acontecer às colisões entre as moléculas.
E	Após 20 minutos a massa apresentou um pequeno crescimento quase imperceptível. Com 30 minutos apresentou um crescimento mais perceptível.	A presença do Fermento Químico em sua mistura dificultou o processo de “crescimento” da massa em comparação com o Biológico. Apresentando uma reação lenta..	O fermento agiu como um acelerador de crescimento (catalisador).

A análise da tabela evidencia que todos os grupos conseguiram identificar o Fator Cinético responsável pelas mudanças ocorridas nas diferentes reações realizadas (Produção do Pão).

Analisando a tabela acima podemos perceber que todos os grupos chegaram a uma resposta em comum, o que nos garante que o experimento foi realizado corretamente e suas observações e discussões foram válidas. Pode-se comprovar isto através da afirmativa de Venquiaruto et al (2011) que diz que “a temperatura é um dos principais parâmetros a ser considerado na fermentação (pag. 136)” , ou seja a temperatura da massa após ser misturada a água, influencia o resultado. Como a temperatura da água esta diretamente relacionada com o desenvolvimento do fermento biológico, já que este ativa o funcionamento das enzimas na fermentação. Comparando os resultados das respostas com a afirmativa do autor, percebe-se que, mesmo acontecendo em um tempo curto, com poucos recursos teóricos, os alunos conseguiram prestar atenção no que foi falado sobre a fermentação, sobre a produção de pães, pensaram, foram lógicos diante dos materiais que tinham para observar e chegou a um denominador comum, o que nos garante uma eficácia neste processo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experimentação é um recurso didático que possibilita o ensino-aprendizagem da Química. No entanto, cabe aos docentes contextualizá-la a partir de situações problemas envolvendo o cotidiano dos discentes.

Por outro lado, a falta de espaços adequados, formação em áreas de atuação ou turmas com uma grande quantidade de alunos, tendem a dificultar a sua utilização. Verificamos que o Método de Jigsaw possibilitou a abordagem dos conceitos de Cinética Química em uma turma com cerca de 40 alunos. Como também, foi importante para que D₁ e D₂ conhecerem e trabalharemos um novo recurso didático a partir do experimento simples, produção de pães.

Em relação aos discentes, o Método Jigsaw desenvolveu uma aprendizagem cooperativa, ou seja, gerou conhecimento e inquietação através da interação com o próximo. De forma geral, a contribuição desta metodologia para a sociedade educativa é de fundamental importância, pois abrange diversos conteúdos, conceitos e disciplinas. Além disto, é uma forma de se trabalhar com experimentação fugindo do tradicional e desmistificando a ideia que se tem de trabalhos em grupos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

AZEVEDO, Rosa Oliveira Marins. Ensino de Ciências e formação de professores. 1a. ed. Manaus: BK Editora, 2009. 174p

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.

BARDIN, L.; Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1995.

BRASIL, MEC. As Novas Diretrizes Curriculares que Mudam o Ensino Médio Brasileiro, Brasília, 2002.

BRITTO JUNIOR, A. F.; FERES JUNIOR, N. . A utilização da técnica da entrevista em trabalhos científicos. Evidência (Araxá), v. 7, p. 237-250, 2011.

BUENO, L. ; MOREIA, K. C. ; SOARES, M. ; DANTAS, D. J. ; WIEZZEL, A. C. S. ; TEIXEIRA, M. F. S. . O Ensino de Química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas. In: Silvania Lanfredi Nobre; José Milton de Lima. (Org.). Livro Eletrônico do Segundo Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente. SÃO PAULO: PROGRAD - UNESP, 2007, v. 1, p. 1-10.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I. ; BARROS, M. A. ; GONÇALVES, M. E. R. ; REY, R. C. . Ciências no Ensino Fundamental - O Conhecimento Físico. São Paulo: Editora Scipione, 1998. v. 1. 200p .

CASTOLDI, R.; Polinarski C. A. . A Utilização de Recursos Didático-Pedagógicos na Motivação da Aprendizagem. In: I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009, Ponta Grossa. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 2009.

CERQUEIRA, S. S.; SANTOS, M. C.; Martins, R.B.; RIBEIRO, Alcione Torres; GIAMPEDRO, Renê Alexandre ; SANTOS,S.B . A Padaria, um laboratório nada convencional para o ensino de Química. 2012

CHASSOT, A. A Educação no Ensino de Química. Ijuí: Unijuí, 1990.

_____. Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Unijuí, 3º ed. 2003.

COCHITO, M. (2004). Cooperação e Aprendizagem. Lisboa: ACIME

COHEN, E. G. Restructuring the classroom: conditions for productive small groups. Review of Educational Research, v. 64, n. 1, p. 1-35, 1994.

CRUZ, Roque; GALHARDO FILHO, Emílio. Experimentos de Química em microescala, com materiais de baixo custo e do cotidiano. São Paulo: Editora da Física, 2009.

CUNHA, L. M. da. Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes. 78 f. 2007. Dissertação (Mestrado em Probabilidades e Estatística). Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2007.

DÍAZ, FÉLIX. O PROCESSO DE APRENDIZAGEM E SEUS TRANSTORNOS. 1. ed. SALVADOR: EDUFBA, 2011. v. 1. 408p .

EVANGELISTA, O. Imagens e reflexões: na formação de professores, 2007

EVANGELISTA, Y. S. P. ; CHAVES, E.V. . ENSINO DE QUIMICA: METODOLOGIAS UTILIZADAS E ABORDAGEM DE TEMAS TRANSVERSAIS. In: V CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA, 2010, MACEIO-AL. Anais CONNEPI 2010. Maceió, 2010.

FATARELI, E. F.; FERREIRA, L. N. A. ; Ferreira, J. Q. ; QUEIROZ, S. L. . Método cooperativo de aprendizagem Jigsaw no ensino de cinética química. *Química Nova na Escola* (Impresso), v. 32, p. 161-168, 2010

FERREIRA, L. H.; HARTWING, Dacio Rodney ; OLIVEIRA, R. C. . Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. *Química Nova na Escola* (Impresso), v. 32, p. 101-106, 2010.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FRANCISCO Jr., W. Uma abordagem problematizadora para o ensino de interações intermoleculares e conceitos afi ns. *Química Nova na Escola*, n.29, p.20-23, 2008.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. *Química Nova*, v.27, n.2, p.326-331, 2004.

GERHARDT, Tatiana Engel e SILVEIRA, Denise Tolfo Métodos de pesquisa (org.); Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. . Formação de professores e o desenvolvimento de habilidades para a utilização da metodologia de resolução de problemas. *Investigações em Ensino de Ciências (Online)*, v. 19(2), p. 431-450, 2014.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999. 202 p. ISBN: 8522422702.

HODSON, D. Hacia um Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 12, n.3, p. 299-313. 1994.

JOHNSON, D. W.; JOHNSON, R. T.; HOLUBEC, E. J. Los nuevos círculos del aprendizaje: la cooperación en el aula y la escuela. Virginia: Aique, 1999.

LIMA, JOSÉ OSSIAN GADELHA. Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química. Revista Espaço Acadêmico. n. 136, p. 96, 2012.

LOPES, L. & PEREIRA, M. (2010). *Formação Pedagógica Inicial de Formadores*. 3.^a Edição. Lisboa: Fundação para a Divulgação das Tecnologias de Informação.

MACHADO, A.H. Aula de Química: discurso e conhecimento. Ijuí: UNIJUÍ, 1999. 200p.

MAIA D. J., GAZOTTI, W. A., CANELA, M. C.; SIQUEIRA, A.E. Um experimento para introduzir conceitos de equilíbrio químico e acidez no Ensino Médio. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA Chuva ácida, Nº 21, maio 2005.

MALDANER, O. A.. A Pesquisa Como Perspectiva De Formação Continuada De Professores De Química. Química Nova (Impresso), v. 22, p. 289-292, 1999.

MELLO, E. F. F.; TEIXEIRA, A.C. . A interação social descrita por Vigotski e a sua possível ligação com a aprendizagem colaborativa através das tecnologias de rede. In: IX Anped Sul, 2012, Caxias do Sul - RS. A pós-graduação e suas interlocuções com a educação básica. Caxias Do Sul - RS, 2012.

MELLO, Guiomar. Namor. de. Formação inicial de professores para a educação básica: uma (re)visão radical. *São Paulo em perspectiva*, São Paulo, v. 14, n.1, p. 1-23, 2000

MENEZES, Marília Gabriela de ; BARBOSA, R. M. N. ; JÓFILI, Zélia Maria Soares . Aprendizagem Cooperativa: O que pensam os estudantes?. Linguagem, Educação e Sociedade (UFPI), v. 12, p. 51-61, 2007.

MINAYO, M. C. S.; DELANDES, Suely Ferreira ; GOMES, Romeu . Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 32. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2012. v. 1. 110p .

NEVES, Luiz Seixas das; SILVA, Márcia Gorette Lima da. Instrumentação para o ensino de Química. Natal: EDUFRN, 2006.

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 -, Vitória da Conquista, 2010.

OLIVEIRA, Jane Raquel S.. Contribuições e Abordagens das Atividades Experimentais no Ensino de Ciências: reunindo elementos para a prática docente. Acta Scientiae (ULBRA), v. 12, p. 139-153, 2010.

OLIVEIRA, E. A. M.; FALK, J. E. W. M. ; CARVALHO, M. P. ; GONCALVES, E. N. C. . Parâmetros curriculares nacionais do ensino médio, formação docente e a gestão escolar. In: XXVI Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação, 2013, RECIFE. Cadernos ANPAE. RECIFE: ANPAE, 2013. v. 17.

PELIZZARI ,Adriana . TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SEGUNDO AUSUBEL. Revista PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

PEREIRA, Boscolli Barbosa . EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E O PAPEL DO PROFESSOR NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO. Cadernos da FUCAMP , v. 9, p. 83-92, 2010.

PILETTI, C. Didática Geral. 8º ed. São Paulo: Editora Ática, 1987.

PINTO, A. C. (2001). Psicologia Geral. Lisboa: Universidade Aberta. Nº 227. (340 páginas). ISBN: 972-674-339-7. DL: 164485/01

ROSA, Maria Ines de Freitas Petrucci dos Santos. A Pesquisa Educativa no Contexto da Formação Continuada de Professores de Ciências. 2000. 220 f. Tese (Doutorado). São Paulo: Universidade Estadual De Campinas Faculdade De Educação.

RIBEIRO, Elisa Antônia. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. Evidência: olhares e pesquisa em saberes educacionais, Araxá/MG, n. 04, p.129-148, maio de 2008.

RICARDO, Elio Carlos; ZYLBERSZTAJN, Arden . Os Parâmetros Curriculares na Formação Inicial dos Professores das Ciências da Natureza e Matemática do Ensino Médio. Investigações em Ensino de Ciências (Online), v. 12, p. 339-355, 2007.

RICHARDSON, Roberto Jarry. Pesquisa social: métodos e técnicas. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 327p. ISBN: 8522421110.

SALAZAR, Joana; Coelho da S. J. L. o. S. J. L; Poças, Maria E. 2011. "A Aprendizagem Cooperativa na Educação em Ciências: Um Estudo de Caso em Biologia Humana do Ensino Secundário Português", Trabalho apresentado em XXIV Congreso da Asociación dos Ensinantes de Ciencias de Galicia, In Atas do XXIV Congreso da Asociación dos Ensinantes de Ciencias de Galicia (ENCIGA) , Santiago de Compostela

SÁ, D.M.B.; Aplicação dos métodos de Jigsaw e Grafitti cooperativo com alunos do 5º ano. 2015. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Escola Superior de Educação de Bragança, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança 2015.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco ; MARCANO, K. D. N. ; ROCHA, T. C. . Tendências do ensino de Química na formação e atuação docentes. In: VI Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências, 2007, Florianópolis(SC). VI Encontro Nacional de Pesquisadores em Ensino de Ciências. Belo Horizonte(MG): Associação Brasileira de Pesquisadores em Ensino de Ciências, 2007.

SILVA JUNIOR, S.D.; COSTA, F. J. Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e *PhraseCompletion*. PMKT – Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia, São Paulo, Brasil, v. 15, p. 1-16, out. 2014.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do Ensino Médio. Em: Encontro Nacional De Ensino De Química, 14, Curitiba, 2008. *Resumos...* Curitiba, 2008.

SILVA Erivanildo Lopes da,; CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: IDÉIAS E PROPOSIÇÕES DE UM GRUPO DE PROFESSORES, 2007

SOUZA, J. R.T.. Instrumentação para o ensino de química, Belém : Ed. da UFPA , 2011.

TEODORO, D. L.; CABRAL, P. F. O.; QUEIROZ, S. L. Atividade Cooperativa no Formato Jigsaw: Um Estudo no Ensino Superior de Química. ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.8, n.1, p.21-51, maio 2015.

TREVISAN, Tatiana Santini e MARTINS, P. L. O. O Professor De Química E As Aulas Práticas (Apresentação de Trabalho/Congresso), 2008.

VENQUIARUTO, L. D. ; DALLAGO, Rogério Marcos ; VANZETO J. ; DEL PINO J. C. . Saberes populares fazendo-se saberes escolares: um estudo envolvendo a produção artesanal do pão. Química Nova na Escola (Impresso) , v. 33, p. 135-141, 2011.

YOSHIDA, S. M. P. F. ; ARAÚJO, Paulyanne Leal de . Professor: Desafios da prática pedagógica na atualidade. Revista Educação e Linguagem, CUIABÁ, p. 1 - 20, 03 out. 2009.

ZABALA, A. A Prática Educativa: Como educar. Porto Alegre, 1998.

ZUCCO, C.; PESSINE, F. B. T.; ANDRADE, J. B. Diretrizes curriculares para os cursos de química. Química Nova, v.22, n.3, p.454-461, 1999.

APÊNDICE

Apêndice A: Questões base para entrevista com as professoras

Questionário TCC para Entrevista Professor

1. Formação Inicial do Professor
2. Formação Continuada
3. Sabendo dos avanços no Ensino de Química com abordagem de metodologias diferenciadas, de que forma isto tem implicado na sua prática docente?
4. Tem como aplicar algum método de ensino em sala de aula? Se sim, como se dá esta aplicação? Se não, por qual motivo isto não acontece?
5. Dentre estes métodos qual o mais utilizado nesta escola? Por qual motivo este é o mais utilizado?
6. Citar Método de Jigsaw

Apêndice B: Tabela seguindo o modelo de Escala de Likert

Visão dos discentes do 2º ano do Ensino Médio de uma Escola Pública do Agreste Pernambucano sobre Experimentação no Ensino de Química

D.T. D.P. I. C.P. C.T.

AFIRMATIVAS	1	2	3	4	5
1-Normalmente, a maioria as aulas de química têm uma metodologia tradicional, ou seja, usam apenas livro e quadro branco para passar todo conteúdo.					
2- A forma com que a professora trabalha os conteúdos em sala de aula faz com que alguns alunos possam não compreender os conteúdos.					
3- Aulas utilizando vídeos, experimentos e jogos no processo de ensino e aprendizagem têm mais eficiência, ou seja, os alunos têm mais facilidade em assimilar os conteúdos.					
4- Aulas de químicas com práticas experimentais envolvendo o cotidiano dos alunos são mais atrativas.					
5- É possível realizar trabalhos experimentais em grupo afim de proporcionar uma aprendizagem mais significativa e discursiva.					

Legenda:

D.T.: Discordo Totalmente

C.P.: Concordo Parcialmente

D.P.: Discordo Parcialmente

C.T.: Concordo Totalmente

I.: Indiferente

Apêndice B: Cartilha para preparação do Pão

Vamos preparar um Pão?



Oficina de Fabricação do Pão a partir do Método Colaborativo
de Aprendizagem

Siga as Instruções...

Questão problema: Qual a função do fermento da fabricação do pão e qual fator cinético influencia nesta reação

Grupos Base

Grupo A :

Sônia (A1), Ana Caroline (A2), Beatriz (A3), Lucas Emanuel (A4), Maria Gabriela (A5), Larissa (A6), Carol Heloísa (A7), Heliwelton (A8).

Grupo B:

José Lucas (B1), Vitória (B2), Viviane (B3), Janderson (B4), Eduarda (B5), Camila (B6), Laysa (B7), Taynara (B8).

Grupo C:

David (C1), Marina (C2), Raíssa (C3), Joana (C4), Ravany (C5), Gabriel (C6), Edson (C7), Iago (C8).

Grupo D:

Emily (D1), Mileni (D2), José Luis (D3), Bernardino (D4), Mayze (D5), Ramon (D6), Natan (D7), Fagner (D8).

Grupo E:

Gabriela (E1), Icaro (E2), Joseilton (E3), Alan (E4), Micaeli (E5), Vitor Eduardo (E6), Andrieli (E7).

Ingredientes Gerais:

- Fermento Biológico
- Fermento Químico
- Farinha de Trigo
- Sal
- Açúcar
- Água
- Termômetro

Materiais Utilizados:

- 6 Béquer
- Copos descartáveis
- Bandejas
- Colheres

O Experimento 1 deverá ser realizado pelos alunos do Grupo 1.

Grupo 1:

Sônia (A1), José Lucas (B1), David (C1), Emily (D1), Gabriela (E1),

Experimento 1:

Ingredientes:

- Fermento Biológico
- Água Quente
- Farinha de Trigo
- Açúcar

Procedimento Experimental:

5. Dissolva o fermento biológico em um pouco de água morna.
6. E misture os demais ingredientes aos poucos até obter uma massa homogênea.
7. Após isso, deixe a massa descansar por 40min. Anote o que for observado.
8. Sove a massa novamente, por cerca de 2 mim e modele como quiser.

Anotações:

O Experimento 2 deverá ser realizado pelos alunos do Grupo A

Grupo A :

Sônia (A1), Ana Caroline (A2), Beatriz (A3), Lucas Emanuel (A4), Maria Gabriela (A5), Larissa (A6), Carol Heloísa (A7), Heliwelton (A8).

Experimento 2:

Ingredientes:

- Fermento Biológico
- Água
- Farinha de Trigo
- Açúcar

Procedimento Experimental:

1. Misture os ingredientes secos aos poucos. E vá colocando água até obter uma massa homogênea lisa.
2. Após isso, deixe a massa descansar por 40min. Anote o que for observado.
3. Sove a massa novamente, por cerca de 2 mim e modele como quiser.

Anotações:

O Experimento 3 deverá ser realizado pelos alunos do Grupo B

Grupo B:

José Lucas (B1), Vitória (B2), Viviane (B3), Janderson (B4), Eduarda (B5), Camila (B6), Laysa (B7), Taynara (B8).

Experimento 3:

Ingredientes:

- Fermento Químico
- Água
- Farinha de Trigo
- Açúcar

Procedimento Experimental:

1. Misture todos os ingredientes secos e vá acrescentando a água aos poucos.
2. Deixe a massa descansar por 40min. Anote o que for observado.
3. Sove a massa novamente, por cerca de 2min e modele como quiser.

Anotações:

O Experimento 4 deverá ser realizado pelos alunos do Grupo C.

Grupo C:

David (C1), Marina (C2), Raíssa (C3), Joana (C4), Ravany (C5), Gabriel (C6), Edson (C7), Iago (C8).

Experimento 4:

Ingredientes:

- Fermento Biológico
- Água Quente
- Farinha de Trigo

Procedimento Experimental:

1. Misture os ingredientes secos e vá acrescentando a água quente aos poucos.
2. Deixe a massa descansar por 40min. Anote o que for observado.
3. Sove a massa novamente, por cerca de 2min e modele como quiser.

Anotações:

O Experimento 5 deverá ser realizado pelos alunos do Grupo D.

Grupo D:

Emily (D1), Mileni (D2), José Luis (D3), Bernardino (D4), Mayze (D5), Ramon (D6), Natan (D7), Fagner (D8).

Experimento 5:

Ingredientes:

- Fermento Biológico
- Água Quente
- Farinha de Trigo
- Sal

Procedimento Experimental:

1. Misture o Fermento Biológico na água de forma que fiquem homogêneos.
2. Acrescente a farinha de trigo e o sal, em seguida e sove a massa até que fique uniforme, se precisar coloque mais água.
3. Deixe a massa descansar por 40min. Anote o que for observado.
4. Sove a massa novamente, por cerca de 2min e modele como quiser.

Anotações:

O Experimento 6 deverá ser realizado pelos alunos do Grupo E.

Grupo E:

Gabriela (E1), Icaro (E2), Joseilton (E3), Alan (E4), Micaeli (E5), Vitor Eduardo (E6), Andrieli (E7).

Experimento 6:

Ingredientes:

- Fermento Químico
- Água
- Farinha de Trigo
- Sal

Procedimento Experimental:

1. Misture os ingredientes secos e vá acrescentando a água aos poucos.
2. Deixe a massa descansar por 40min. Anote o que for observado.
3. Sove a massa novamente, por cerca de 2min e modele como quiser.

Anotações:

Função dos componentes:

Componente 1: Mediador 1 (organizará a discussão com o grupo)

Componente 2: Orador (fará a leitura e todo o experimento)

Componente 3: Organizador (separar todos os materiais do seu grupo)

Componente 4 : Experimentador (realiza o experimento)

Componente 5: Redator 1 (Analisará e anotará as mudanças durante o experimento)

Componente 6: Redator 2 (Expõe os resultados finais para o grupo.

Componentes 7 e 8: Mediador 2 (Discutirá com o mediador 1 as diferenças encontradas nos experimentos, afim de descobrir a resposta da Questão Problema)