

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**BIANCA LARREA MACHADO**

**EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DOS ARTIGOS  
PUBLICADOS EM REVISTAS DA ÁREA**

**Dom Pedrito  
2016**

**BIANCA LARREA MACHADO**

**EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DOS ARTIGOS  
PUBLICADOS EM REVISTAS DA ÁREA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Licenciatura em  
Ciências da Natureza da Universidade  
Federal do Pampa, como requisito parcial  
para obtenção do Título de Licenciado em  
Ciências da Natureza.

Orientador: Maurícus Selvero Pazinato

**Dom Pedrito  
2016**

**BIANCA LARREA MACHADO**

**EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE DOS ARTIGOS  
PUBLICADOS EM REVISTAS DA ÁREA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências da Natureza.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 29 de junho de 2016.

Banca examinadora:

---

Prof. Me. Maurícius Selvero Pazinato  
Orientador  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Jéssie Haigert Sudati  
UNIPAMPA

---

Prof. Me. Fernando Albuquerque Luz  
UNIPAMPA

Dedico este trabalho a minha mãe pelo apoio durante esta trajetória, pelo incentivo a nunca desistir quando os obstáculos apareceram e por acreditar em mim sempre.

## **AGRADECIMENTO**

Ao meu orientador Prof. Dr. Maurícus Selvero Pazinato por aceitar fazer parte deste trabalho e pela sua paciência nas correções, incentivos e todo auxílio no decorrer do projeto.

Aos professores do curso que me proporcionaram o conhecimento e afetividade no processo de educação profissional, em especial aos professores, membros da banca, Jéssie Haigert Sudati e Fernando Albuquerque Luz pela disponibilidade de participar e pelas valiosas contribuições científicas para meu TCC.

A todos os colegas de curso que ao longo do processo dessa jornada se fizeram presentes, que além de colegas se tornaram grandes amigos.

Agradeço a minha mãe Terezinha e ao meu pai Luiz Fernando, pelo apoio e incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

A minha irmã Fernanda que apesar de todas às dificuldades me fortaleceu e que para mim foi muito importante.

Ao meu filho Eduardo e ao marido Lauro que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo superior, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente!

Obrigada a todos, vocês fazem parte desta vitória!

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.”

(CHAPLIN, Charlie)

## RESUMO

A experimentação é considerada uma ferramenta pedagógica no ensino de química, pois pode facilitar a compreensão dos conteúdos e despertar a curiosidade, contribuindo para a aprendizagem dos alunos. Esta pesquisa tem por finalidade avaliar os trabalhos publicados em revistas da área do ensino de química, com enfoque na utilização de atividades experimentais, buscando respostas à questão: As atividades experimentais, propostas em artigos publicados em revistas da área de ensino de química, contribuem para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes? Para isso, baseou-se na teoria de Vygotsky para esclarecer se a utilização desse recurso pedagógico no ensino de Química contribui para a aprendizagem escolar. A metodologia utilizada para a exploração dos dados é do tipo qualitativa, priorizando a análise documental. Foram elencadas cinco revistas para análise avaliadas com Qualis A1, A2 e B1 na área de ensino. O período da busca dos artigos foi de 1995 a 2015 e a seleção ocorreu por meio da localização das seguintes expressões: experimentação, experimentações, experimento(s), experiência(s) e atividades experimentais no resumo, título ou palavras chave das publicações. A análise dos dados ocorreu por meio da categorização dos artigos em: localidade, nível de ensino, situação da atividade experimental, interação entre os sujeitos, tipo de atividade experimental, materiais utilizados e objetivos contemplados na experimentação. Percebeu-se que as atividades contidas nos artigos estão de acordo com as condições das escolas, pois aproximadamente 50% delas utilizam materiais alternativos, o que facilita a reprodução pelo professor. Também se observou que os objetivos contemplados na maior parte das experimentações foram: auxiliar os estudantes no desenvolvimento da capacidade de observação e análise de dados. Além disso, utilizou-se a teoria de Vygotsky como suporte teórico em relação à interatividade social. A partir desta análise, foi feito um estudo a respeito das propostas de atividades experimentais que oportunizam situações que motivem os estudantes a expor suas ideias, comparando-as com a explicação dada pelo professor, bem como momentos de interação entre os sujeitos. Identificou-se que 59% dos experimentos descritos pelos artigos não favorecem a interação entre os estudantes e entre esses e o professor. Boa parte das experimentações (31%) é do tipo demonstrativa, enquanto que as atividades investigativas e de verificação somaram 26% cada. Atividades demonstrativas podem não favorecer a interação entre os sujeitos, visto que ela é executada pelo professor enquanto os alunos apenas observam o experimento. Esse tipo de atividade possivelmente não contribui de forma tão eficaz na aprendizagem dos alunos, visto que não favorece a troca de conhecimento e informação entre eles. Entretanto, atividades investigativas ou de verificação proporcionam momentos de interação, em que os alunos têm a oportunidade de realizar o experimento em grupos. Desta forma, conclui-se que o professor é o agente capaz de estabelecer situações que envolvam o aluno no processo de ensino e aprendizagem. Neste contexto, as atividades experimentais surgem como uma interessante alternativa didática para favorecer a aprendizagem por meio da aplicação dos conceitos de química e da interação em sala de aula.

**Palavras-Chave:** Ensino de Química, Experimentação, Interação Social.

## ABSTRACT

The experimentation is considered a pedagogical tool in the Chemistry teaching, as it can facilitate the understanding of the contents and awaken the curiosity, it contribute to the students' learning. This research aims to assess the works published in journals of chemistry education, focusing on the use of experimental activities, seeking answers to the question: "experimental activities, proposals in articles published in the chemistry teaching field magazines, contribute to the cognitive development of the students?" For that based on the theory of Vygotsky to clarify if the use of this educational resource in the chemistry teaching contributes to scholar learning. The methodology used for the exploitation of the data is qualitative type, it prioritizing the documentary analysis. For it was listed five magazines for analysis evaluated with Qualis A1, A2 and B1 in the education area. The articles search period extended from 1995 to 2015 and the selection took place through the location of the following expressions: experimentation, trials, experiment(s), experience(s) and experimental activities in the summary, title or the publications keywords. Data analysis occurred through the categorization of articles in: location, level of education, experimental activity situation, interaction between the subjects, experimental activity type, materials used and objectives included in the trial. It was noticed that the activities contained in articles are in accordance with the schools conditions, because approximately 50% of them use alternative materials, which makes reproduction by professor. Also noted that the objectives referred to in most of the trials were: assist students in the development of the ability of observation and analysis of data. In addition, the theory of Vygotsky as theoretical support in relation to the social interactivity. From this analysis, this study regarding the proposals for experimental activities that create opportunities that motivate students to exhibit their ideas, comparing them with the explanation given by professor, as well as moments of interaction between the subject. Identified that 59% of the experiments described by articles do not favor the interaction among students and between these and the professor. Most of the trials (31%) is the demonstrative type, while the investigative and verification activities totaled 26% each. Demonstration activities may not favour the interaction among the subjects, since it is performed by professor while students only observe the experiment. This kind of activity might not contribute as effectively in learning of students, since it does not favor the exchange of knowledge and information among them. However, investigative or verification activities provide moments of interaction, in which students have the opportunity to perform the experiment in groups. Thus, it is concluded that the professor is agent able to establish situations involving the student in the process of teaching and learning. In this context, experimental activities emerge as an interesting alternative didactics to promote learning through Chemistry concepts application and the classroom interaction.

**Keywords:** Chemistry Education, Experimentation, Social interaction.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição de artigos por ano de publicação nas revistas .....	24
Tabela 2 - Relação dos conteúdos encontrados nos artigos selecionados.....	29
Tabela 3 - Número de artigos por revista e os objetivos contemplados na Experimentações .....	34

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação do caminho da aprendizagem pela definição da teoria de Vygotsky .....	18
Figura 2- Número de artigos distribuídos por Região e Estados .....	27
Figura 3 - Número de artigos distribuídos por Nível de Ensino .....	28
Figura 4- Representação da Situação da Atividade Experimental .....	31
Figura 5 - Representação dos Materiais Utilizados em Atividades Experimentais...	32
Figura 6 - Representação dos Tipos de Atividades Experimentais .....	33
Figura 7 - Interação entre os Sujeitos em uma Atividade Experimental .....	36

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Aspectos analisados a partir das questões norteadoras .....	25
--	----

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	13
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	16
1.1 A TEORIA DE VYGOTSKY E A EXPERIMENTAÇÃO .....	16
1.2 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA .....	19
2 METODOLOGIA DA PESQUISA .....	22
3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	27
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	38
REFERÊNCIAS .....	40
APÊNDICE .....	42

## INTRODUÇÃO

A experimentação é uma prática muito importante para o ensino de Química, sendo uma ferramenta que auxilia o estudante no estabelecimento de relações entre teoria e prática. Além disso, contribui para a compreensão da parte conceitual estudada, que no caso da química, é abstrata e muitas vezes desenvolvida de forma desconectada do dia a dia do estudante, o que a torna de difícil compreensão. Desta forma, as atividades experimentais são consideradas uma estratégia com potencial para minimizar as dificuldades decorrentes do estudo em Química, tais como a abstração e falta de relação dos tópicos com o cotidiano.

As atividades experimentais, desenvolvidas em sala de aula, devem estar de acordo com as necessidades cognitivas e com o desenvolvimento do processo mental dos estudantes. Neste sentido, utilizou-se a teoria de Vygotsky (1991) como embasamento teórico para análise das atividades experimentais propostas para o ensino de química.

Vygotsky (1991) descreve que em um experimento adequadamente concebido, o experimentador pode criar processos que "põem à mostra o curso real do desenvolvimento de uma determinada função" (p.14). Deste modo, as aulas experimentais além de estimular o aprendizado dos alunos, podem promover a interatividade entre grupos. As atividades experimentais propiciam trocas de informações e experiências entre os sujeitos, permitindo que eles manipulem materiais, compartilhem ideias e significados com o professor e os colegas. Este processo agrega conhecimentos aos participantes da experimentação, o que muitas vezes pode não ser alcançado em uma aula apenas expositiva.

Neste contexto, com o foco na experimentação em química, o objetivo é identificar as competências e habilidades que podem ser desenvolvidas pelas atividades experimentais propostas nos artigos publicados na área de ensino. Para isso, foram selecionados e analisados artigos de cinco periódicos da área de ensino de ciências, classificados com Qualis A e B, entre os anos de 1995 a 2015.

A partir de elementos da teoria de Vygotsky, pretende-se esclarecer se a utilização das atividades experimentais contribui na aprendizagem escolar dos estudantes e promove a interação destes com seus pares, bem como com o professor. As atividades experimentais podem ser organizadas de diversas formas, desde estratégias de ilustração, comprovação de teorias e leis até as que estimulam

a criatividade e curiosidade dos alunos, propiciando condições para refletirem, investigarem e trocarem ideias a respeito de fenômenos científicos.

Segundo Oliveira (2010), as atividades experimentais possuem diferentes contribuições para o ensino de ciências, as quais são destacadas a seguir:

- Motivar e despertar a atenção dos alunos;
- Desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo;
- Desenvolver a iniciativa pessoal;
- Estimular a criatividade;
- Aprimorar a capacidade de observação;
- Aprender e analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos;
- Aprender conceitos científicos;
- Detectar e corrigir erros conceituais dos alunos;
- Compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação;
- Compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- Aprimorar habilidades manipulativas.

As atividades experimentais, apesar de ser uma potente ferramenta pedagógica, ainda são pouco presente nas aulas de química. Segundo Guimarães (2009), muitas críticas ao ensino tradicional referem-se à ação passiva do aprendiz que frequentemente é tratado como mero ouvinte das informações. Em muitos casos, quando as atividades experimentais são utilizadas, elas são desenvolvidas de forma mecânica, minimizando sua potencialidade. Neste contexto, a experimentação é entendida pelos professores como um processo no qual o aluno deve seguir um roteiro pronto, passo a passo, cujos resultados são previamente conhecidos. Acredita-se que este tipo de atividade pode não contribuir de forma tão significativa para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, quanto as que partem de problemas e sem roteiros previamente elaborados, como as atividades investigativas.

A partir das reflexões feitas, percebe-se o quanto a experimentação se torna importante no ambiente escolar, podendo auxiliar na aprendizagem dos conceitos científicos e no desenvolvimento cognitivo dos estudantes, além de favorecer a interação em sala de aula. O professor é coordenador das atividades, cabe a ele o papel de incentivar a pesquisa e mediar o processo de ensino e aprendizagem.

Desta forma, este projeto busca respostas para as seguintes questões:

- Segundo a teoria de Vygotsky, as atividades experimentais, publicadas em artigos de revistas da área de ensino de Química, contribuem para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes do ensino médio?

- Quais competências e habilidades podem ser desenvolvidas pelas atividades experimentais propostas nos artigos das revistas analisadas?

A fim de auxiliar na compreensão das etapas da presente pesquisa, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi estruturado em quatro capítulos.

No primeiro capítulo, apresenta-se a importância da experimentação no ensino de química e os tipos de atividades experimentais. Ainda nesse capítulo, como fundamentação teórica, é exposta a teoria de Vygotsky, em que se destaca o papel do professor e as interações sociais.

No segundo capítulo, é descrita a metodologia utilizada, bem como a caracterização dos periódicos. O terceiro capítulo apresenta os resultados e sua discussão, além de implicações para a área de ensino de química.

No quarto capítulo são feitas algumas considerações finais deste trabalho. Por fim, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas e os apêndices.

# 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta a fundamentação teórica utilizada neste trabalho. No item a seguir são expostas algumas noções da teoria de Vygotsky, abordando suas ideias quanto ao uso da experimentação em sala de aula. No tópico seguinte são apresentados alguns conceitos sobre a experimentação no ensino de química, além disso, um levantamento de publicações sobre o assunto.

## 1.1 A TEORIA DE VYGOTSKY E A EXPERIMENTAÇÃO

No ensino básico é comum encontrar estudantes com pouco interesse na disciplina de química. Esta realidade pode implicar em dificuldades de aprendizagem, visto que o conteúdo é desenvolvido, muitas vezes, de forma distante e incompreensível.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),

“[...] é essencial que as atividades práticas, em vez de se restringirem aos procedimentos experimentais, permitam ricos momentos de estudo e discussão teórico/prática que, transcendendo os conhecimentos de nível fenomenológico e os saberes expressos pelos alunos, ajudem na compreensão teórico-conceitual da situação real [...]” (BRASIL, 2004, p. 123 – 124).

Sendo assim, a utilização de atividades experimentais no ensino da química, não dissociada da teoria, funciona como um instrumento essencial para promover a interação entre os estudantes e o conteúdo. Vygotsky entende que somente através dos conhecimentos científicos é possível rever e reformular os conhecimentos espontâneos, de forma que o “bom ensino” é somente aquele que possibilita a formação dos conhecimentos científicos (MOURA, 1999).

Desta forma, é notável a necessidade de reformulação dos métodos de ensino pelo professor de química. Segundo Schwahn,

Um dos maiores desafios do uso de aulas práticas no ensino de Química na Educação Básica é construir um elo entre o conhecimento ensinado e o cotidiano dos alunos. A ausência de conexão entre o conteúdo passado em sala de aula e o dia-a-dia, pode justificar a indiferença entre os alunos e também em relação aos próprios professores quando do uso da experimentação (2000, p. 2).

Para tanto se faz necessário que as aulas experimentais de química auxiliem na compreensão de conceitos, nas quais os alunos percebam sua relação com a teoria.

Em uma aula experimental, seja ela de caráter investigativo ou demonstrativo, o estudante não deve se relacionar apenas com o material utilizado, mas sim compreender e participar do seu planejamento, da sua organização e análises, além de trocar informações com outros sujeitos que estão manipulando ou observando o experimento.

Moura (1999) destaca que Freire, Ferreiro e Vygotsky caracterizam os sujeitos envolvidos nesse processo, como sujeitos cognoscentes que caminham em busca do conhecimento através da interação ou através das relações pedagógicas. Logo, os três consideram que são os sujeitos que têm capacidade de pensar, de criar, de produzir, de reconstruir e construir novos conhecimentos.

Deste modo, a experimentação deve fundir-se em atividades unificadas, ou seja, possibilitar aos estudantes uma permanente construção do conhecimento e não apenas a memorização para fins de avaliação final. Se não ocorrer essa demanda por parte dos sujeitos, o professor deve ter uma postura permanente de acompanhar o aluno no seu processo de reflexão e descoberta, de desafiá-lo, de oferecer os meios, de incentivá-lo a buscar e a construir o conhecimento (MOURA, 1999).

Segundo Vygotsky (1991), a verdadeira essência da experimentação é evocar o fenômeno em estudo de uma maneira artificial (e, portanto, controlável) e estudar as variações nas respostas que ocorrem, em relação às várias mudanças nos estímulos. Ainda, o autor relata que o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando o estudante interage com pessoas em seu ambiente e quando em operação com seus pares.

Sendo assim, destaca-se a importância da afetividade no processo de desenvolvimento cognitivo. Essas interações são o que propiciam uma atividade mais prazerosa em sala de aula, além de facilitar a aprendizagem, promovendo uma forma especial de interação e cooperação entre os sujeitos.

Para Vygotsky (1991), não há aprendizado sem o social, ou seja, a construção do conhecimento acontece coletivamente, é indispensável a presença do parceiro mais capaz, aquele que detém o conhecimento e possa ser imitado, que no

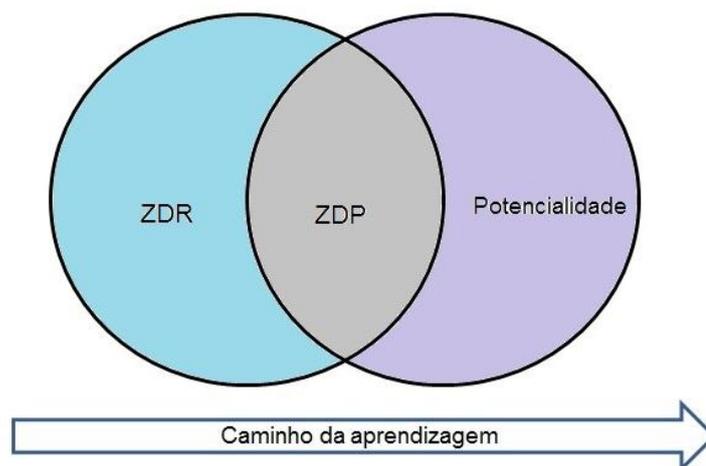
caso é professor. Desta forma, o que o estudante é capaz de fazer hoje em colaboração, conseguirá fazer amanhã sozinho.

Neste sentido, Vygotsky desenvolve dois conceitos para definir o comportamento do indivíduo. O primeiro é a Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) e o segundo Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

A Zona de Desenvolvimento Real compreende que o nível de desenvolvimento real de uma criança define funções que já amadureceram, ou seja, os processos finais do desenvolvimento. [...] A Zona de Desenvolvimento Proximal define funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. (VYGOTSKY, 1991, p. 58)

Portanto, entende-se por ZDR o processo pelo qual as funções psíquicas já estão completamente desenvolvidas, ou seja, o resultado de habilidades e conhecimentos adquiridos pelo sujeito. Geralmente, esse nível é definido pelo que o indivíduo consegue realizar sozinho. A ZDP é o que nesse momento o indivíduo só consegue fazer com a ajuda de alguém mais experiente e que possivelmente conseguirá fazer sozinho mais adiante. Na Figura 1 é apresentado um esquema que expõe o caminho da aprendizagem segundo a teoria de Vygotsky.

Figura 8 - Representação do caminho da aprendizagem pela definição da teoria de Vygotsky



Fonte: Autores

Segundo Vygotsky (1991), o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento que são capazes de operar somente quando o estudante interage com pessoas em seu ambiente e quando em operação com seus

companheiros. Sendo assim, a interação entre os sujeitos formam um conjunto de mediadores da cultura, que possibilita progressos no desenvolvimento do aluno.

Em síntese, para que toda experimentação seja eficiente, ela deve proporcionar as condições descritas anteriormente, sejam demonstrativas, feita pelo professor, por grupos de alunos para o restante da classe ou simultaneamente por todos os alunos de forma investigativa ou para verificação. Portanto, neste trabalho considera-se que as atividades experimentais atuam na ZDP auxiliando os estudantes a desenvolverem novas potencialidades.

## **1.2 A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA**

O mundo atual exige que o estudante se posicione, julgue, tome decisões e seja responsabilizado por isso. A química desempenha um papel importante na aprendizagem, pois é uma ciência experimental que proporciona ao estudante entender o que acontece ao seu redor. Essas são capacidades mentais construídas nas interações sociais vivenciadas na escola, em situações complexas que exigem novas formas de participação (BRASIL, 2004).

É fato que as aulas de química nas escolas brasileiras ainda são meramente expositivas, sem muita relação com o cotidiano e sem a utilização de atividades experimentais que abordem o conteúdo. Diante destas proposições, acredita-se que um dos fatores que contribuem para o desinteresse do estudante pela química está relacionado com a maneira de ensinar nas escolas, tornando-a de difícil entendimento para os estudantes. Os conteúdos de química são ensinados sem relação com a vida prática e cotidiana dos alunos, no qual muitas vezes leva os discentes ao desinteresse pela disciplina.

Vygotsky (1991) enfatiza que o experimento serve como meio efetivo para estudar "o curso do desenvolvimento de um processo", ele deve oferecer o máximo de oportunidades para que o sujeito se engaje nas mais variadas atividades que possam ser observadas, e não apenas rigidamente controladas.

A origem do trabalho experimental nas escolas foi há mais de cem anos, influenciada pelo trabalho experimental que era desenvolvido nas universidades. Tinha por objetivo melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, porque os alunos aprendiam os conteúdos, mas não sabiam aplicá-los. Um dos motivos reforçado por professores e alunos em relação às atividades experimentais é seu

caráter motivador. Sobre este aspecto, cabe salientar que nem sempre as atividades experimentais são motivadoras para os alunos (GALIAZZI, 2001). Deve-se ter um cuidado em relação a imagem da natureza da Ciência transmitida pela atividade experimental, para que ela não reforce princípios empiristas, ou seja, que passem a ideia de que o conhecimento surge apenas pela experiência sensorial.

Quanto às contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de Ciências, Oliveira (2010) classifica-as em três tipos: demonstrativas, de verificação e de investigação.

Nas experimentações demonstrativas, o professor executa o experimento enquanto os alunos apenas observam os fenômenos ocorridos (OLIVEIRA, 2010). Esse tipo de atividade permite ao professor maior flexibilidade para levantar hipóteses que consistem no ponto de partida da abordagem do tema em questão. Em geral, podem ser facilmente integradas a uma aula com ênfase expositiva, sendo utilizadas como um fechamento da aula ou como seu ponto de partida, procurando despertar o interesse do aluno para o tema que será abordado (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Gaspar e Monteiro (2005) enfatizam o destaque dado por Vygotsky ao professor durante o desenvolvimento de uma atividade de demonstração em sala de aula, na medida em que ela é um instrumento que serve prioritariamente ao professor, agente do processo e parceiro mais capaz a ser imitado. Cabe a ele fazer, demonstrar, destacar o que deve ser observado e, sobretudo, explicar, ou seja, apresentar aos alunos o modelo teórico que possibilita a compreensão do que é observado, estabelecido cultural e cientificamente.

Por outro lado, as atividades de verificação têm por objetivo comprovar uma lei ou teoria. Conforme Araújo e Abib (2003), as atividades de verificação, ao mesmo tempo em que servem para motivar os alunos, podem contribuir para tornar o ensino mais realista, no sentido de evitar erros conceituais. Nessa estratégia os alunos têm o papel de executar o experimento e explicar os fenômenos observados, desenvolvendo a capacidade de expressar a relação entre a teoria e prática (OLIVEIRA, 2010).

Por fim, as atividades de investigação permitem ao estudante uma intervenção no processo experimental, os quais são levados a buscar as informações, levantar hipóteses, fazer observações e investigar possíveis soluções para o problema. O papel do professor nesta atividade é de mediador do

conhecimento, trocando informações com os alunos e deixando-os a vontade para alcançar o seu objetivo final. Nas atividades com caráter investigativo são constatados a existência de outros elementos que ampliam sua diferenciação em relação ao laboratório estruturado, uma vez que este frequentemente faz uso de roteiros fechados, com menores possibilidades de intervenção e/ou modificações por parte dos alunos ao longo das etapas do procedimento experimental (ARAÚJO, ABIB, 2003)

Conforme Oliveira (2010), as atividades desta natureza frequentemente exigem um tempo maior de estudo, uma vez que envolvem uma série de etapas a serem desenvolvidas pelos estudantes, que vão desde a análise do problema, levantamento de hipóteses, preparo e execução dos procedimentos até a análise e discussão dos resultados.

Giordan (1999) destaca que tornar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade, reconhecida entre aqueles que pensam e fazem o ensino de ciências, pois a formação do pensamento e das atitudes do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios de atividades investigativas.

Apoiamo-nos nas propostas de Vygotsky por sua teoria estar relacionada com o meio social e interativo do desenvolvimento humano, analisando suas possíveis contribuições para a aprendizagem escolar, com enfoque nas experimentações da disciplina de química.

Segundo Vygotsky, o sujeito consegue aprender com mais facilidade um conceito de química quando ele consegue perceber sua aplicação prática no cotidiano.

A experiência prática mostra também que é impossível e estéril ensinar os conceitos de uma forma direta. Um professor que tenta conseguir isto habitualmente mais não consegue da criança do que um verbalismo vazio, um psitacismo que simula um conhecimento dos conceitos correspondentes, mas que na realidade só encobre um vácuo. (1998, p. 84).

Neste sentido, a experimentação pode ser o ponto de partida para uma melhor compreensão dos conteúdos abordados, bem como levar o aluno a associar assuntos discutidos em sala de aula relacionando-os com a teoria e prática que favoreçam processos interativos em sala de aula e desenvolvam habilidades e competências nos estudantes.

## 2 METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa é de abordagem qualitativa, a partir da qual se pretende identificar as competências e habilidades desenvolvidas pela experimentação no processo de ensino-aprendizagem de química. Segundo Gil (2002), a pesquisa é um processo do qual o planejamento e a execução fazem parte, e compreende as etapas a seguir: a) Escolha do tema; b) levantamento bibliográfico; c) formulação do problema; d) elaboração do plano provisório do assunto; e) busca das fontes; f) leitura do material; g) fichamento; h) organização lógica do assunto; e i) redação do texto.

O número de etapas e seu encadeamento dependem de muitos fatores, tais como: a natureza do problema, o nível de conhecimento que o pesquisador dispõe sobre o assunto e o grau de precisão que pretende conferir a pesquisa (GIL, 2002).

Os dados desta pesquisa foram obtidos através da leitura e interpretação de artigos publicados em revistas de área ensino de química. Em um primeiro momento, foram selecionados periódicos de alto impacto (Qualis A1, A2 e B1) direcionados ao ensino de química, que publicam trabalhos relacionados à utilização de atividades experimentais. Desta forma, foram escolhidos os seguintes periódicos: Ciência e Educação, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Investigações em Ensino de Ciências, Experiências em Ensino de Ciências e Química Nova na Escola.

A revista Ciência & Educação (C&E) é uma publicação do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Universidade Estadual Paulista (UNESP). É um periódico trimestral, com edições nos meses de março, junho, setembro e dezembro e destina-se à publicação de trabalhos científicos originais nas áreas de educação em ciências, educação matemática e áreas afins. Obteve Qualis A1 na última avaliação feita pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES).

A Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC) é uma publicação da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). Tem como objetivo disseminar resultados e reflexões advindos de investigações conduzidas na área de Educação em Ciências, de forma a contribuir para a consolidação da área, para a formação de pesquisadores e para a produção

de conhecimentos em Educação em Ciências. Em relação à classificação dos periódicos, obteve Qualis A2.

A Revista Investigações em Ensino de Ciências (IENCI) é uma revista voltada exclusivamente para a pesquisa na área de ensino/aprendizagem de ciências (Física, Química, Biologia ou Ciências Naturais quando enfocadas de maneira integrada). Publica artigos de investigação, revisão de literatura, fundamentação teórica e metodologia da pesquisa educacional voltadas ao ensino/aprendizagem de ciências. Foi classificada com Qualis A2 para as revistas da área de ensino.

A revista Experiências em Ensino de Ciências (EENCI) teve seu primeiro número publicado em 2006 e tem se consolidado como uma referência entre os professores e pesquisadores da área no Brasil, tornando-se um importante veículo de comunicação de pesquisas aplicadas em situações de ensino-aprendizagem. Quanto à classificação dos periódicos, apresenta Qualis B1.

A revista Química Nova na Escola (QNEsc) é considerada uma das publicações brasileiras de maior alcance da área de ensino de Química, já que por esforços da divisão de ensino da Sociedade Brasileira de Química (SBQ) não fica restrita somente ao meio acadêmico estando presente em várias escolas do país, além de disponibilizar todo seu acervo científico no site da revista. O primeiro número da revista QNEsc foi publicado em 1995, sendo que até o ano de 2007 dois números eram publicados anualmente. A partir do ano de 2008, a periodicidade da revista passou a ser trimestral, com quatro edições por ano. A revista QNEsc foi classificada com Qualis B1, de acordo com a última avaliação da CAPES.

Após a delimitação dos periódicos, no descritor dos sites das revistas, realizou-se uma busca das expressões: experimentação, experimentações, experimento (s), experiência (s) e atividades experimentais no título, resumo ou palavras-chave dos artigos publicados nas revistas mencionadas no período de 1995 a 2015. Os artigos foram organizados para a análise conforme o ano das publicações em cada revista.

Para seleção dos artigos utilizou-se como critério a apresentação de uma atividade experimental ao longo do manuscrito, que possa ter sido desenvolvida ou uma proposta para o ensino de química. Desta forma, foram considerados para análise apenas os artigos que descreveram uma atividade experimental.

Do total de artigos encontrados, 68 foram selecionados para análise, visto que apresentaram a atividade experimental como estratégia de ensino. Nesta etapa da

pesquisa, algumas publicações encontradas que tratavam de relatos de experiências ou concepções de professores ou alunos, bem como trabalhos teóricos foram desconsideradas.

Na revista Química Nova na Escola (QNEsc) foi encontrado o maior número de artigos. Somente neste periódico, foram localizados 53 artigos até o ano de 2015, o que corresponde a aproximadamente 78% das publicações analisadas. Este elevado índice deve-se à seções da revista em especial a *Experimentação no Ensino de Química e Relatos de Sala de Aula*. Nos demais periódicos foram encontrados 15 artigos (22%) que abordam a temática de investigação deste trabalho. É importante ressaltar que estas revistas publicam artigos voltados para o ensino de ciências, o que restringiu o número de publicações voltadas para o ensino de química, que é o foco deste trabalho. Além disso, foram localizados artigos internacionais, dois da revista Investigações no Ensino de Ciências e um da revista Experiências em Ensino de Ciências. A Tabela 1 expõe a distribuição de artigos por ano nas cinco revistas avaliadas.

Tabela 2 - Distribuição de artigos por ano de publicação nas revistas

Ano	C&E	EENCI	IENCI	QNEsc	RBPEC
1995	-	-	-	-	-
1996	-	-	-	1	-
1997	-	-	-	2	-
1998	-	-	-	3	-
1999	-	-	-	3	-
2000	-	-	-	1	-
2001	-	-	-	1	-
2002	-	-	-	1	-
2003	-	-	-	2	-
2004	-	-	1	5	-
2005	-	-	-	2	-
2006	-	-	-	5	-
2007	-	1	-	-	-
2008	1	-	-	5	2
2009	-	1	-	4	-
2010	-	1	-	3	-
2011	-	1	-	3	-
2012	-	2	1	1	-
2013	-	1	1	5	-
2014	1	-	-	1	-
2015	-	1	-	5	-
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>53</b>	<b>2</b>

Fonte: Autores

No decorrer da leitura dos artigos, procurou-se contemplar alguns aspectos relevantes referentes à experimentação no ensino de química. No Quadro 1, são apresentados os aspectos analisados, bem como as questões que nortearam a avaliação dos artigos.

Quadro 2 - Aspectos analisados a partir das questões norteadoras

Questões norteadoras	Aspectos analisados
A) Para qual nível de ensino a atividade experimental é direcionada? Quais conteúdos contempla? De que maneira está apresentada nos artigos?	Identificar se a atividade experimental é uma proposta ou já foi desenvolvida. Caracterizá-la em relação ao nível de ensino e ao conteúdo que aborda.
B) Os materiais sugeridos para a construção das atividades experimentais são passíveis de serem utilizados nas escolas?	As atividades são exequíveis ou necessitam de reagentes e materiais específicos.
C) Como pode ser classificada, quanto ao tipo de abordagem, a atividade experimental descrita no artigo?	Verificar o caráter da atividade experimental, ou seja, se é de verificação, demonstração ou investigativa.
D) Quais habilidades e competências podem ser desenvolvidas nas atividades experimentais?	Verificar a função da atividade experimental no ensino de Química. A mesma está sendo proposta para despertar a atenção dos alunos, desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo, estimular a criatividade, aprimorar a capacidade de observação, analisar dados e propor hipóteses, compreender a natureza da ciência, entre outros.
E) As atividades experimentais contribuem para uma interação social dos estudantes em sala de aula?	Por meio da teoria de Vygotsky, investigar se a atividade experimental proposta contribui para o estabelecimento de interações entre os sujeitos do processo de ensino e aprendizagem (professor – alunos e entre os alunos), de forma que contribua para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes em Química.

Fonte: Autores.

A análise do material contido nas publicações das revistas se deu por meio de categorias que surgiram a partir das respostas às questões descritas. Além disso, a teoria de Vygotsky foi utilizada como suporte teórico para análise dos resultados.

Como um instrumento de análise será utilizada a “Análise de Conteúdo” proposta por Bardin (2006). Conforme a autora (2006), este método é constituído por três momentos: a) pré-análise; b) exploração do material; e c) inferência e interpretação dos resultados.

Na pré-análise organiza-se o material a ser analisado e a formulação de hipóteses e objetivos. A exploração do material tem por finalidade realizar as decisões tomadas na pré-análise, em que os dados brutos são transformados de

forma organizada. Por fim, a inferência e interpretação dos dados serão de elaboração que fundamentará a interpretação final.

Analisamos o panorama de publicações no ensino de química por meio de identificação de artigos de periódicos relacionados ao tema experimentação.

Após a identificação dos experimentos foram analisadas as formas como eles estavam abordados, ou seja, se tratava de uma proposta de aplicação ou se este já teria sido desenvolvido. Além disso, analisamos se no experimento continha a descrição do procedimento para elaboração, os materiais contidos de fácil acesso e se após a aplicação era proposto uma contextualização do conteúdo através da análise e interpretação das informações observadas experimentalmente.

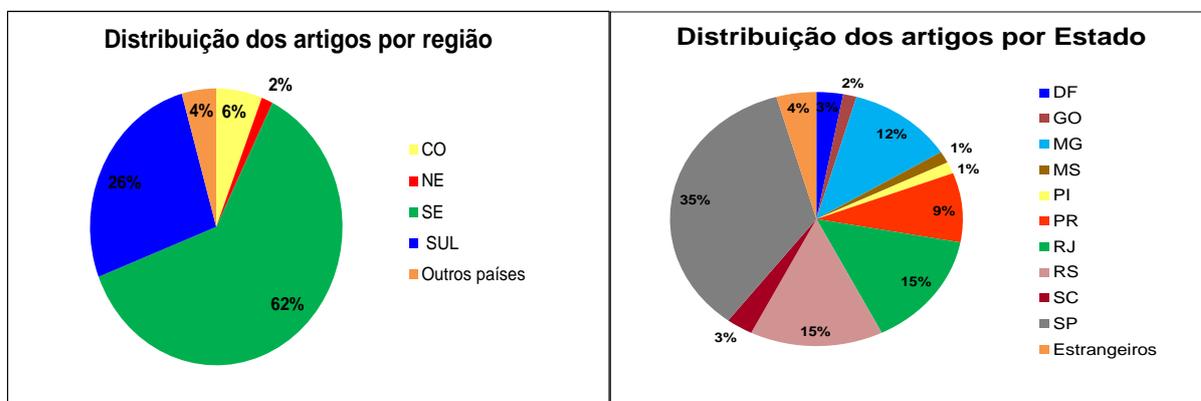
A forma como os artigos foram analisados se fundamentou no nível de ensino das atividades de experimentação, assim como a categorização em atividades de demonstração, verificação ou investigação. Nas pesquisas de Vygotsky, referentes à Experimentação, os artigos foram categorizados em relação à interatividade social.

### 3 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados obtidos a partir da análise feita nos periódicos consultados, bem como sua discussão levando em conta o referencial teórico adotado.

Ao total foram analisados 68 artigos das cinco revistas investigadas. Em relação à distribuição dos artigos por localidade (região e estado), os gráficos a seguir expõem os resultados obtidos.

Figura 9- Porcentagem do número de artigos distribuídos por Região e Estados



Fonte: Autores.

Na região Sudeste foi produzido mais da metade dos artigos analisados (62%), relativos à experimentação no ensino de química. A região Sul foi responsável por 26% dos trabalhos publicados, as regiões Centro-Oeste e Nordeste colaboraram com apenas 6% e 2% respectivamente, e não foram localizados trabalhos desenvolvidos na região norte. Além disso, em outros países, como Argentina e Portugal, encontraram-se 4% dos trabalhos analisados.

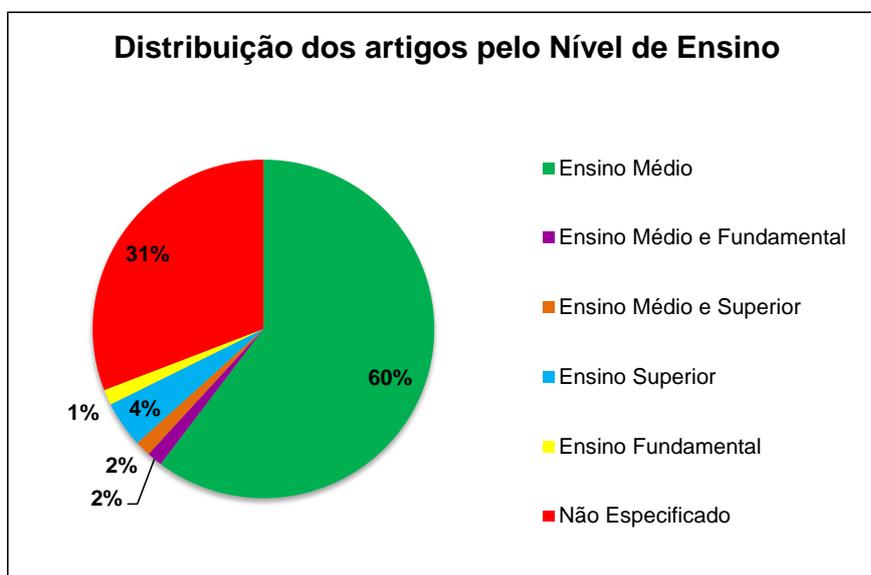
Possivelmente, esse menor índice de pesquisas realizadas nas regiões Centro-Oeste e Nordeste deve-se ao fato dessas possuírem um menor número de instituições de ensino Superior e, conseqüentemente, menor número de programas de pós-graduação (BRASIL, 2010). Além disso, nas regiões Sul e Sudeste estão localizados grupos de pesquisas e programas de pós-graduação mais tradicionais da área de ensino do país, o que pode ter contribuído para a diferença encontrada. São Paulo foi o estado da região sudeste que apresentou maior número de publicações, representando 36% do total. Ainda na região sudeste, o estado do Rio de Janeiro

apresentou 16% das publicações. Na região Sul, segunda com maior contribuição de publicações, destacaram-se os estados do Rio Grande do Sul (16%) e Paraná (9%).

A seguir, serão apresentados os resultados obtidos a partir da análise das questões norteadoras expostas no Quadro 1, descrito no capítulo 2 da presente pesquisa.

A Figura 3 apresenta o percentual de artigos classificados de acordo com os níveis de ensino contemplados nas atividades experimentais.

Figura 10 – Porcentagem do número de artigos distribuídos por Nível de Ensino



Fonte: Autores

Todos os níveis de ensino foram abordados pelos artigos analisados. Identificou-se que a maior parte das atividades experimentais é destinada ao Ensino Médio. Esse fato pode ser consequência do enfoque dado à Química neste nível, visto que esta disciplina é geralmente estudada nas três séries.

No Ensino Fundamental, a disciplina de Química é comumente desenvolvida em paralelo com a de Física em apenas um ano, que habitualmente corresponde ao último deste nível. Isso pode explicar as poucas sugestões encontradas para o ensino fundamental, que somaram 3% do total, sendo apenas 1% dos artigos destinados especificamente a este nível de ensino.

No caso da experimentação no Ensino Superior, o percentual de artigos correspondeu a 6%. Este resultado é um indicativo de que as atividades

experimentais estão sendo utilizadas nos cursos de licenciatura na tentativa de contribuir com o processo de formação dos futuros professores. A intenção de muitos artigos é fornecer subsídios para a proposição de atividades que incentivem a percepção e curiosidade dos estudantes da educação básica, desta forma fomentando a formação inicial de professores.

Uma significativa parte dos artigos (31%) não especificou o nível de ensino no qual a atividade experimental é proposta. Acredita-se que a experimentação encontrada pode ser aplicada em qualquer nível de ensino e que os autores a propõe com a finalidade de fornecer mais uma alternativa para o professor, deixando ao seu critério o aprofundamento da abordagem conceitual, que deve estar de acordo com o nível de ensino.

Em relação aos conteúdos científicos contemplados nas atividades experimentais descritas nos 68 artigos, os resultados obtidos são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Relação dos conteúdos encontrados nos artigos selecionados.

ÁREA DA QUÍMICA	CONTEÚDO
Química Inorgânica (19)	Estrutura Atômica (4)
	Tabela Periódica (1)
	Raio Atômico (1)
	Ligações Químicas (1)
	Reação Química (1)
	Ácido e Base (5)
	Hidrólise de Sais (1)
	pH (2)
	Massa Atômica (1)
	Produtos Químicos (1)
	Transformações Físicas e Químicas (1)
Química Orgânica (11)	Álcool (1)
	Estequiometria (1)
	Esterificação (1)
	Hidrólise de Ureia (1)
	Isomeria (1)
	Petróleo (1)
	Polímeros (2)
	Química Orgânica (3)
Físico-Química e Química Analítica (26)	Análise de CO <sub>2</sub> (1)
	Calorimetria (1)
	Cinética Química (1)
	Coagulante (1)
	Constante de Planck (1)
	Cromatografia (1)
	Corrente Elétrica (1)
Corrosão (1)	

	Densidade (1)
	Equilíbrio Químico (5)
	Eletroquímica (2)
	Óxido redução (2)
	Pilhas (1)
	Reações de Combustão (2)
	Reação Redox (1)
	Solubilidade de Gases (2)
	Viscosidade (1)
	Termodinâmica do Efeito crioscópico (1)
Bioquímica (4)	Bioquímica (1)
	Oxidação Enzimática (1)
	Proteínas (2)
Temas (5)	Solos (2)
	Estrutura de Corantes (1)
	Alimentos (1)
	Biodiesel (1)
Variados (1)	
Não Especificado (2)	

Fonte: Autores

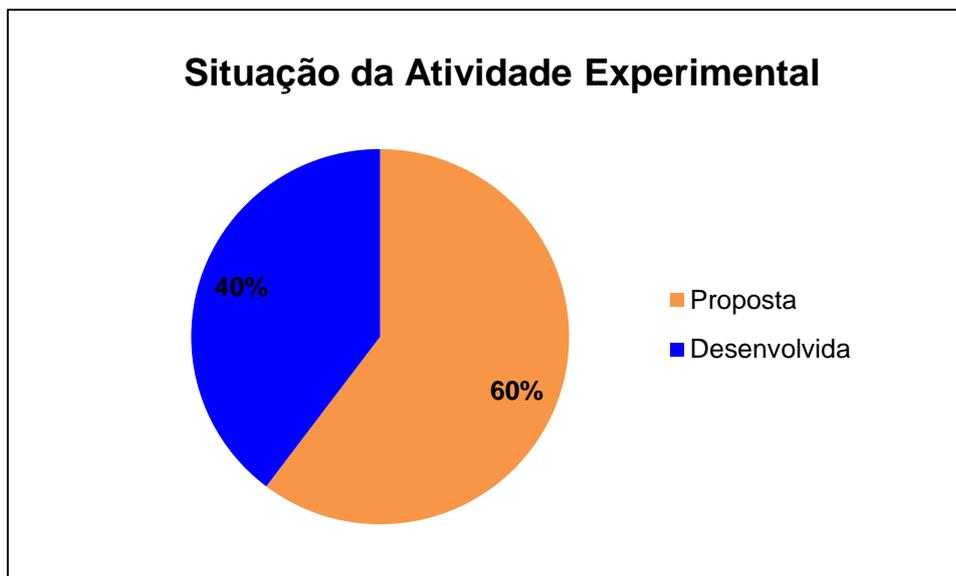
Com base na análise da Tabela 4 pode-se observar que houve maior frequência de experimentos destinados aos conteúdos de Físico-química e Química Analítica, representando 26 artigos encontrados. Nessas produções, há uma grande diversidade de conteúdos da área de Química, sendo muitos voltados ao nível de ensino médio. Conforme a Proposta Curricular do Estado do Rio Grande do Sul (2009), os conteúdos fundamentais possibilitam aos estudantes estabelecerem mais conexões entre conceitos, ideias e fenômenos, funcionando como organizadores e sintetizadores de saberes. Desta forma, há que se repensar os conteúdos a serem ensinados, bem como as estratégias de ensino, tendo em vista a formação de indivíduos que sejam capazes de se apropriar de saberes de maneira crítica e ética.

Os conteúdos básicos da Química, tais como estrutura da matéria, tabela periódica e ligações químicas, foram classificados na área Química Inorgânica, o que correspondeu a 19 artigos encontrados.

Além disso, cinco artigos foram contabilizados classificados como temas, pois não abordaram um conteúdo específico, desenvolvendo vários conceitos de Química por meio de temáticas consideradas de interesse dos estudantes da educação básica. Também foi encontrado um artigo em que o experimento descrito contemplava vários conteúdos da Química, bem como dois artigos que não especificaram o conteúdo abordado durante a proposição da atividade experimental, cabendo ao professor distingui-lo para execução do experimento.

Na figura 4 é apresentada a análise feita em relação ao desenvolvimento da atividade experimental, ou seja, se a mesma foi executada ou é uma proposta para o ensino de química.

Figura 11- Representação da Situação da Atividade Experimental



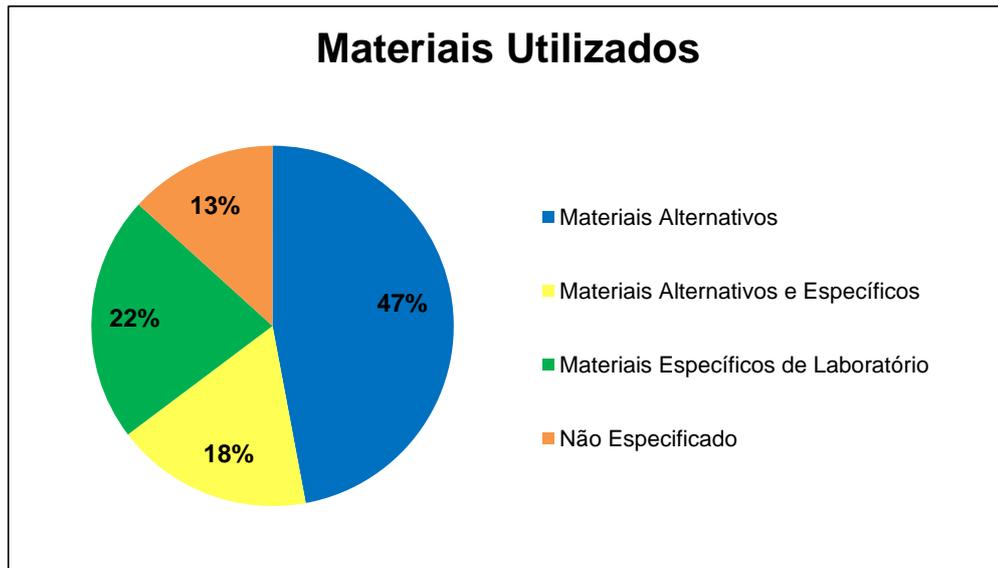
Fonte: Autores

Dentre as atividades experimentais analisadas, como visto na Figura 4, 60% das experimentações trata-se de propostas para ensino de química. Os artigos com este viés propõem como devem ser desenvolvidas as atividades em sala de aula, além de apresentarem um roteiro de materiais e sugestões para que o professor possa desenvolvê-las.

As atividades desenvolvidas correspondem a 40% dos artigos. De maneira geral, essas publicações apresentam as contribuições da aplicação das atividades experimentais na aprendizagem de conceitos científicos ou no desenvolvimento de habilidades e competências, tais como: associação dos conteúdos programáticos com o cotidiano do aluno (COSTA et al., 2004), interesse e boa receptividade pelo experimento (CARVALHO; LUPETTI; FATIBELLO, 2005), a facilidade de aplicação podendo ser realizado pelos alunos (ANTUNES et al., 2009) e a formação cidadã dos alunos que contribui para o desenvolvimento do pensamento e da criticidade dos indivíduos (PAZINATO et al., 2012; PIRES; MACHADO, 2012). Além disso, como nos artigos que apresentam propostas, sugerem roteiros que podem ser utilizados nas aulas de química pelos professores.

A figura 5 apresenta a análise referente aos materiais necessários para a execução da atividade experimental. Essa análise permite detectar se o experimento relatado no artigo pode ser desenvolvido em escolas que não possuem laboratório e com materiais de baixo custo.

Figura 5 - Representação dos Materiais Utilizados em Atividades Experimentais



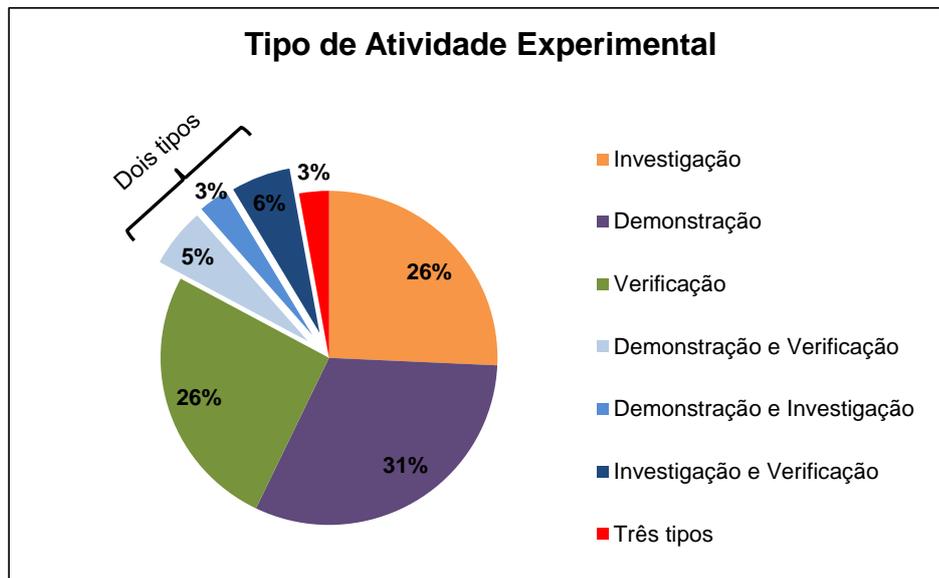
Fonte: Autores

Identificou-se que 47% dos artigos apresentam experimentos que podem ser desenvolvidos com materiais alternativos, ou seja, de fácil acesso e baixo custo, que não necessitam de laboratório para a execução da atividade experimental.

Outros artigos (18%) apresentam atividades experimentais que necessitam concomitantemente de materiais alternativos e específicos, o que muitas vezes pode dificultar a execução do experimento nas escolas. Alguns artigos (22%) relatam experimentos que necessitam de materiais específicos de laboratório, ou seja, a atividade experimental só poderá ser desenvolvida na escola se o professor dispuser deste tipo de material. Além disso, foram encontrados alguns artigos (13%) que não elencaram os materiais utilizados na realização da atividade experimental. Isso dificulta a reprodução do experimento pelo professor, sendo necessário um cuidado dos autores para que as informações essenciais para a replicação dos experimentos estejam contempladas no artigo.

Na figura 6, é apresentada a caracterização da atividade experimental quanto à sua abordagem, que segundo Oliveira (2010) pode ser: Demonstração, Verificação e Investigação.

Figura 12 - Representação dos Tipos de Atividades Experimentais



Fonte: Autores

Por meio da Figura 6, percebe-se que 31% das atividades experimentais descritas nos artigos apresentam uma abordagem meramente demonstrativa. Neste contexto, Oliveira (2010) refere-se a experimentos deste tipo como uma atividade de posse exclusiva do professor, na qual a simples observação pode ser um fator de desmotivação que dificulte manter a atenção dos alunos em sala de aula. Esta análise tem relação com a feita na categoria anterior, em que se destacou que este tipo de atividade não favorece a interação entre sujeitos.

As atividades de verificação e investigação contabilizaram 26% dos artigos cada uma. Em uma atividade de verificação, os alunos têm a oportunidade de participar da execução do experimento, embora esse tipo de atividade possa não favorecer a interação entre os estudantes e entre esses e o professor.

Já as atividades de investigação, além de constituírem uma estratégia que permite uma participação mais ativa dos alunos, desde a interpretação do problema a proposição de uma possível solução para ele, também propiciam maior interação, contribuindo para a troca de conhecimento entre os sujeitos (OLIVEIRA, 2010).

Em alguns artigos, que totalizam 17% do total, foram encontrados mais de um tipo de abordagem, que correspondem às categorias Dois Tipos (14%) e três tipos (3%). Durante a leitura dos trabalhos percebeu-se que alguns artigos colocam a disposição do professor o mesmo experimento, sugerindo a sua utilização como uma

atividade de demonstração e verificação (5%), demonstração e investigação (3%) ou investigação e verificação (6%). Por fim, encontrou-se um artigo que sugere uma atividade experimental com os três tipos de abordagem (3%), oportunizando ao professor a opção pela que mais se adequa ao seu objetivo de aula.

As atividades experimentais são desenvolvidas no ensino de Química com um propósito didático. Os resultados foram obtidos a partir da busca de respostas para a questão norteadora D apresentada na metodologia da pesquisa, capítulo 2. A Tabela 3 mostra os objetivos que foram contemplados nas atividades experimentais descritas pelos artigos. Os números correspondem a quantidade de artigos que contemplam cada objetivo, a partir do total de publicações das revistas. Os objetivos foram numerados a fim de facilitar sua identificação.

Tabela 3 - Número de artigos por revista e os objetivos contemplados nas experimentações

<b>OBJETIVOS</b>	<b>QNEsc</b>	<b>EXPERIÊNCIAS</b>	<b>INVESTIGAÇÕES</b>	<b>RBPEC</b>	<b>C&amp;E</b>	<b>TOTAL</b>
1- Desperta atenção	37	8	2	-	1	48
2- Trabalho em grupo	15	5	3	2	-	25
3- Criatividade	5	3	-	-	-	8
4- Observação	50	7	3	2	-	62
5- Análise de dados	53	8	3	2	2	68
6- Propõe hipóteses	8	4	1	1	-	14
7- Natureza da Ciência	8	2	-	1	-	11

Fonte: Autores

O objetivo 1 foi contemplado por 48 artigos, o que representa 70% do total. Esses artigos apresentaram uma atividade experimental com a finalidade de despertar a atenção dos alunos para os conceitos científicos que abordaram. O objetivo 2 refere-se ao desenvolvimento de trabalhos em grupo durante a atividade experimental, totalizando 25 artigos (37%) dos 68 analisados. Vygotsky (2001), ressalta que o desenvolvimento deveria ser como um processo determinado pela interação entre o indivíduo e o meio. Portanto, o ambiente social é o fator principal para o desenvolvimento do estudante, ou seja, é através da interação que o sujeito

aprende, se desenvolve e cria novas formas de agir, ampliando as ferramentas de atuação no contexto cultural.

Em relação ao estímulo da criatividade nos alunos, foram encontrados apenas 8 artigos que trazem atividades com este objetivo. Esse baixo índice pode estar relacionado com a proposição de uma atividade experimental pronta, em que os alunos apenas seguem um roteiro e não necessitam utilizar sua imaginação.

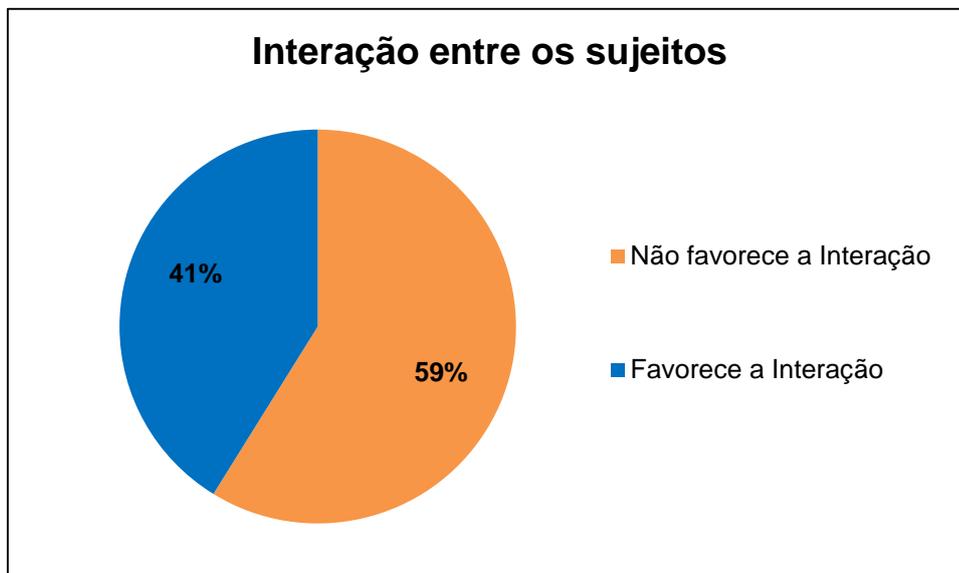
Os objetivos 4 e 5, que correspondem ao aprimoramento da capacidade de observação e análise de dados pelo aluno, foram contemplados por 90% e 100% dos artigos respectivamente. Esses resultados que apresentaram elevados índices são muito importantes, pois são apresentados em todos os tipos de atividades.

O objetivo 6 referente à proposição de hipóteses pelos estudantes durante a experimentação, foi contemplado por 20% dos artigos, o que revela que poucas experimentações estimulam o levantamento de hipóteses a partir de ideias dos alunos e de situações problemas.

Por fim, o objetivo 7, que favorece a compreensão da natureza da ciência, representou apenas 16% do total. Este objetivo tem por finalidade fazer com que o aluno entenda o desenvolvimento de um conceito científico, geralmente proposto na atividade experimental, o que esteve presente em apenas 11 artigos.

A figura 7 apresenta o resultado da análise referente ao favorecimento da interação social entre os sujeitos que participam da experimentação.

Figura 7 - Interação entre os Sujeitos em uma Atividade Experimental



Como se pode observar, 59% das atividades experimentais não favorecem a interação entre os sujeitos da forma como estão descritas nos artigos. Isso corresponde a 40 dos 68 artigos avaliados, que não promovem oportunidades de diálogos e momentos de trocas de experiências entre alunos ou entre alunos e professor. Provavelmente, estas atividades podem ser do tipo demonstração, ou seja, nessas somente o professor interage com o experimento.

Em relação aos demais (41%), que correspondem a 28 dos 68 artigos analisados, são sugeridas atividades que favorecem a interação entre os sujeitos (alunos, alunos - professor) durante atividade experimental. Essas possivelmente podem ser atividades de verificação ou investigação. De acordo com a perspectiva sócio histórica em relação às interações sociais, Rego (2012) destaca que Vygotsky atribui enorme importância ao papel da interação social no desenvolvimento do ser humano. A interação entre os sujeitos em um determinado experimento é muito importante para o desenvolvimento do processo de aprendizagem, pois nestas situações os alunos expõem suas ideias, trocam informações relativas aos conceitos em pautas com os membros do grupo de trabalho e com o professor, elaboram hipóteses e encontram formas de solucionar a questão proposta numa experimentação, favorecendo uma aprendizagem interacionista.

A análise feita neste trabalho forneceu uma visão geral em relação às atividades experimentais no ensino de química. É importante ressaltar que essa avaliação foi baseada em categorias, muitas delas fundamentadas em elementos da teoria de Vygotsky. Ao analisar as categorias percebeu-se que em alguns aspectos há divergências entre as propostas apresentadas no material analisado, cabendo ao professor identificá-las e superá-las para a realização dos experimentos em sala de aula.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O professor tem autonomia para trabalhar com seus alunos de diferentes formas. Uma das estratégias com potencial de promover a aprendizagem e a participação ativa do estudante durante as aulas de Química é a atividade experimental.

Através desta pesquisa pode-se constatar que as publicações referentes à experimentação no ensino de química têm sido desenvolvidas, em sua maioria, na região Sudeste. Isso se deve, em parte, aos vários grupos de pesquisa e aos programas de pós-graduação da área de ensino que atuam nesta região. Em relação ao nível de ensino, percebeu-se que o maior número de trabalhos é voltado para o contexto do Ensino Médio. Tal fato pode ser decorrente do maior enfoque dado ao ensino de química neste nível, se comparado com os demais. Por intermédio dos resultados obtidos, conclui-se que 60% dos artigos apresentam as atividades experimentais como proposta de trabalho, ou seja, os experimentos não foram desenvolvidos no ambiente escolar.

Praticamente metade das atividades experimentais descritas pelos artigos pode ser desenvolvida com materiais de fácil acesso. Este tipo de experimento está de acordo com as condições das escolas, favorecendo sua reprodução pelo professor. Também se percebeu que a maior parte das experimentações têm por objetivo auxiliar os estudantes a desenvolver a capacidade de análise de dados e observação.

Além disso, 31% das atividades experimentais são do tipo demonstrativas. Este tipo de experimento pode não favorecer a interação entre os sujeitos, pois é executada pelo professor e cabe aos alunos apenas a tarefa de observar. As atividades investigativas e de verificação representaram 52% do total de artigos. Nessas, os estudantes têm a oportunidade de realizar o experimento em grupo, o que proporciona momentos de interação.

Os resultados obtidos mostram que a realização de experimentos é válida quando há planejamento por parte dos professores. É necessário que seja levado em conta situações que desencadeiem um processo interativo. Com base na teoria de Vygotsky, o uso de atividades experimentais por meio de um viés interacionista em sala de aula, proporciona ao aluno motivação, interesse e participação. Mediante estas considerações, fica nítida a importância da utilização de atividades

experimentais para aprendizagem química, desde que essas proporcionem momentos de trocas entre os sujeitos do processo.

A experimentação no ensino de química pode contribuir para melhorar o desempenho do professor e o aprendizado do estudante, visto que associar a teoria e a prática faz com que o aluno tenha uma relação direta com o conteúdo aprendido em sala de aula e a sua vivência. Além disso, todas as formas de apresentar as atividades experimentais são válidas, cabendo ressaltar que há aspectos bons e ruins, pois, se por um lado se ganha, não tendo custos com materiais de laboratório, ou tempo para preparar e organizar o experimento por outro lado, os alunos não têm a oportunidade de realizar o experimento e testar os erros, acertos ou hipóteses em uma atividade experimental. Isto não os auxilia para a realização de uma atividade investigativa, que poderia contribuir para a construção dos conceitos de química pelos alunos.

Eu, como futura professora de Ciências da Natureza vejo a experimentação como um elo entre professor e aluno, em que o professor não deve ser solidário quando o papel dele se dá a partir da construção do sujeito associado a sua capacidade de refletir e de transformar a realidade.

## REFERÊNCIAS

ANTUNES, M.; ADAMATTI, D. S.; PACHECO, M. A. R.; GIOVANELA, M. pH do solo: Determinação com Indicadores Ácido-base no Ensino Médio. **Revista Química Nova na Escola**, n. 4, p. 283-287, Caxias do Sul, 2009.

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, 2003.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: edições 70. Lisboa, 1977.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio de Química**. 2004.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Plano Nacional de Pós-Graduação – PNPG 2011-2020**. Brasília: CAPES, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Básico. **Lições do Rio Grande Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Rio Grande do Sul, 2009.

CARVALHO, L. C.; Lupetti, K. O.; FATIBELLO FILHO, O. Um estudo sobre a oxidação enzimática e a prevenção do escurecimento de frutas no ensino médio. **Revista Química Nova na Escola**, n. 22, p.48-50, São Carlos, 2005.

COSTA, T. S.; ORNELAS, D. L.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F. Confirmando a esterificação de Fischer por meio de aromas. **Revista Química Nova na Escola**, n. 19, p. 36-38, Rio de Janeiro, 2004.

GALIAZZI, M. C. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência e Educação**, 2001.

GASPAR, A. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: Uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, 2005.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, 2002.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Revista Química Nova na Escola**, 1999.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Revista Química Nova na Escola**, 2009.

MAIA, J. O. Um retrato do ensino de química nas escolas de ensino médio de Itabuna e Ilhéus, BA. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**, 2008.

MOURA, T. M. M. **A prática pedagógica dos alfabetizadores de jovens e adultos: Contribuições de Freire, Ferreiro e Vygotsky.** – 3ed. - / Tânia Maria de Melo Moura. Maceió: EDUFAL, 2004.

MOREIRA, A. C. S. **Uma visão Vigotskyana das atividades experimentais de física publicadas em revistas de ensino de ciências.** UFBA, 2011.

MOREIRA, M. A. **Subsídios Teóricos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências. Comportamentalismo, Construtivismo e Humanismo.** Brasil, Porto Alegre, 2009.

OLIVEIRA, J. R. S. **Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: Reunindo elementos para a prática docente.** Acta Scientiae, 2010.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, H. T. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; TREVISAN, M. C.; SILVA, G. S. Uma Abordagem Diferenciada para o Ensino de Funções Orgânicas através da Temáticas Medicamentos. **Revista Química Nova na Escola**, n. 1, p. 21-25, Santa Maria, 2012.

PIRES, D. A. T. MACHADO, P. F. L. Refrigerante e Bala de Menta: Explorando Possibilidades. **Revista Química Nova na Escola**, n. 3, p. 166-173, Brasília, 2012.

SCHWANH, M. C. A. Objetivos para o uso da experimentação no ensino de química: a visão de um grupo de licenciandos. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2000.

REGO, Tereza Cristina. **Vygotsky: Uma perspectiva histórico cultural da educação.** – Petrópolis, RJ : Vozes, 2012.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A formação social da mente.** Editora Martins Fontes. São Paulo, 1991.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A construção do pensamento e da linguagem.** Editora Martins Fontes. São Paulo, 2001.

## APÊNDICE

**APÊNDICE 01** - Número de artigos encontrados, separados por revista e ano de publicação.

ARTIGO	AUTORES	REVISTA	VOLUME	ANO
1- APRENDENDO SOBRE OS CONCEITOS DE ACIDO E BASE.	Vitor Francisco Ferreira	QNEsc	Nº 4	1996
2- QUALIDADE DO LEITE E COLA DE CASEÍNA.	Luiz Henrique Ferreira Ana Maria G. Dias Rodrigues Dácio R. Hartwig Cesar Roberto Derisso	QNEsc	Nº 6	1997
3- ALGUMAS EXPERIÊNCIAS SIMPLES ENVOLVENDO O PRINCÍPIO DE LE CHATELIER	Luiz Henrique Ferreira Dácio H. Hartwig Romeu C. Rocha-Filho	QNEsc	Nº 5	1997
4 - PREPARAÇÃO DE UMA COLUNA CROMATOGRÁFICA COM AREIA E MÁRMORE E SEU USO NA SEPARAÇÃO DE PIGMENTOS.	Renata M. S. Celeghini Luiz Henrique Ferreira	QNEsc	Nº 7	1998
5- EXPERIÊNCIAS SOBRE SOLOS.	Laboratório Aberto” - GEPEQ - IQ - USP	QNEsc	Nº 8	1998
6- EXPERIMENTOS SOBRE PILHAS E A COMPOSIÇÃO DOS SOLOS.	Noboru Hioka Florângela Maionchi Danil Agar Rocha Rubio Patrícia Akemi Goto Odair Pastor Ferreira	QNEsc	Nº 8	1998
7 - EXPERIMENTOS SOBRE RAIOS ATÔMICO E QUALIDADE DE DETERGENTES.	José De Alencar Simoni Matthieu Tubino	QNEsc	Nº 9	1999
8-UM EXPERIMENTO ENVOLVENDO ESTEQUIOMETRIA.	Flávio Cazzaro	QNEsc	Nº 10	1999
9- SOPRANDO NA ÁGUA DE CAL.	José Lúcio Da Silva Nelson Ramos Stradiotto	QNEsc	Nº 10	1999
10- PILHAS DE CU / MG: CONSTRUÍDAS COM MATERIAIS DE FÁCIL OBTENÇÃO.	Noboru Hioka, Ourides Santin Filho, Aparecido Junior De Menezes, Fernando Seiji Yonehara, Kleber Bergamaski E Robson Valentim Pereira	QNEsc	Nº 11	2000
11- DETERMINAÇÃO QUALITATIVA DOS IONS CÁLCIO E FERRO EM LEITE ENRIQUECIDO.	Jaylei Monteiro Gonçalves, Katia Christina Leandro Antunes E Alexandre Antunes	QNEsc	Nº 14	2001
12- CHAFARIZ DE AMÔNIA COM MATERIAIS DO DIA A DIA: UMA CAUSA INICIAL... QUANTOS EFEITOS?	José De Alencar Simoni E Matthieu Tubino	QNEsc	Nº 16	2002

13- PROPOSTA DE UM JOGO DIDÁTICO PARA ENSINO DO CONCEITO DE EQUILÍBRIO QUÍMICO	Márlon Herbert Flora Barbosa Soares, Fabiano Okumura E Éder Tadeu Gomes Cavalheiro	QNEsc	Nº 18	2003
14- DA AGUA TURVA A AGUA CLARA: O PAPEL DO COAGULANTE.	Alessandra de Souza Maia, Wanda de Oliveira e Viktoria Klara Lakatos Osório	QNEsc	Nº 18	2003
15- CONFIRMANDO A ESTERIFICAÇÃO DE FISCHER POR MEIO DOS AROMAS.	Thiago Santangelo Costa, Danielle Lanchares Ornelas, Pedro Ivo Canesso Guimarães E Fábio Merçon	QNEsc	Nº 19	2004
16- FLUORESCÊNCIA E ESTRUTURA ATÔMICA: EXPERIMENTOS SIMPLES PARA ABORDAR O TEMA.	Ana Luiza Petillo Nery e Carmen Fernandez	QNEsc	Nº 19	2004
17- DE MASSAS E MASSAS ATÔMICAS.	Reinaldo Calixto De Campos E Reinaldo Carvalho Silva	QNEsc	Nº 19	2004
18- EXPERIMENTAÇÃO EM SALA DE AULA E MEIO AMBIENTE: DETERMINAÇÃO SIMPLES DE OXIGENIO DISSOLVIDO EM AGUA.	Luiz Henrique Ferreira, Daniela Gonçalves de Abreu, Yassuko Iamamoto e José Fernando de Andrade	QNEsc	Nº 19	2004
19- O COTIDIANO É MEIO AMORFO: TRANSIÇÃO VÍTREA UMA ABORDAGEM PARA O ENSINO MÉDIO.	Patterson Patricio De Souza, Glaura Goulart Silva E Luis Otávio Fagundes Amaral	QNEsc	Nº 20	2004
20- UMA SUGESTÃO DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL: A VELHA VELA EM QUESTÃO.	Maria Do Carmo Galiazzi, Fábio Peres Gonçalves, Bianca H. Seyffert, Elisa Lotici Hennig E Juliana Carriconde Hernandes	QNEsc	Nº 21	2005
21- UM ESTUDO SOBRE A OXIDAÇÃO ENZIMÁTICA E A PREVENÇÃO DO ESCURECIMENTO DE FRUTAS NO ENSINO MÉDIO.	Lucinéia Cristina De Carvalho, Karina Omuro Lupetti E Orlando Fatibello-Filho	QNEsc	Nº 22	2005
22- UM EXPERIMENTO SIMPLES ENVOLVENDO OXIDO-REDUÇÃO E DIFERENÇA DE PRESSÃO COM MATERIAIS DO DIA A DIA.	Wilmo Ernesto Francisco Junior E Roberto Seiji Dochi	QNEsc	Nº 23	2006
23- EXPERIMENTOS COM ALUMINIO.	Thiago Santangelo Costa, Danielle Lanchares Ornelas, Pedro Ivo Canesso Guimarães e Fábio Merçon	QNEsc	Nº 23	2006
24- EXPERIMENTO SIMPLES E RÁPIDO ILUSTRANDO A HIDROLISE DE SAIS.	Orlando Fatibello-Filho, Lúcia Daniela Wolf, Mônica Helena M.T. Assumpção E Oldair D. Leite	QNEsc	Nº 24	2006
25- PROTEÍNAS: HIDROLISE, PRECIPITAÇÃO E UM TEMA PARA O ENSINO DE QUÍMICA.	Wilmo Ernesto Francisco Junior E Welington Francisco	QNEsc	Nº 24	2006
26- TERMÔMETRO DE IODO: DISCUTINDO REAÇÕES QUÍMICAS E EQUILÍBRIO DE SUBLIMAÇÃO USANDO MATERIAL DE BAIXO	Iterlandes Machado Júnior, Rafael Boussada Assis E Per Christian Braathen	QNEsc	Nº 24	2006

CUSTO E FÁCIL AQUISIÇÃO.				
27- ESTUDO DA ATIVIDADE PROTEOLÍTICA DE ENZIMAS PRESENTES EM FRUTOS.	Silvio Luís Toledo De Lima, Marcelo Bispo De Jesus, Roberta Regina Ruela De Sousa, André Kimura Okamoto, Renata De Lima E Leonardo Fernandes Fraceto	QNEsc	Nº 28	2008
28- CATALISANDO A HIDRÓLISE DA URÉIA EM URINA.	Vanessa Vivian de Almeida, Elton Guntendorfer Bonafé, Flávia Braidotti Stevanato, Nilson Evelázio de Souza, Jeane Eliete Laguila Visentainer, Makoto Matsushita e Jesuí Vergílio Visentainer	QNEsc	Nº 28	2008
29- VISUALIZAÇÃO PRÁTICA DA QUÍMICA ENVOLVIDA NAS CORES E SUA RELAÇÃO COM A ESTRUTURA DE CORANTES.	Fabio Machado Da Silva, Ana Dionéia Wouters E Shirlei Beti De Aguiar Camillo	QNEsc	Nº 29	2008
30- ENTALPIA DE DECOMPOSIÇÃO DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO: UMA EXPERIÊNCIA SIMPLES DE CALORIMETRIA COM MATERIAL DE BAIXO CUSTO E FÁCIL AQUISIÇÃO.	Per Christian Braathen, Alexandre Alves Lustosa, Alzira Clemente Fontes e Karlaine Guimarães Severino	QNEsc	Nº 29	2008
31- VARIAÇÃO DE PH EM ÁGUA MINERAL GASEIFICADA.	Luiz Henrique Ferreira, Dácio Rodney Hartwig E Ricardo Castro De Oliveira	QNEsc	Nº 30	2008
32- BIODIESEL: UMA ALTERNATIVA DE COMBUSTÍVEL LIMPO.	Ana Paula B. Santos E Angelo C. Pinto	QNEsc	Nº 1	2009
33- O TÊNIS NOSSO DE CADA DIA.	Alexandre Silvestre Dos Santos E Glaura Goulart Silva	QNEsc	Nº 2	2009
34- REAÇÕES DE COMBUSTÃO E IMPACTO AMBIENTAL POR MEIO DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS.	Mara Elisângela Jappe Goi e Flávia Maria Teixeira dos Santos	QNEsc	Nº 3	2009
35- PH DO SOLO: DETERMINAÇÃO COM INDICADORES ÁCIDO-BASE NO ENSINO MÉDIO.	Márjore Antunes, Daniela S. Adamatti, Maria Alice R. Pacheco E Marcelo Giovanela	QNEsc	Nº 4	2009
36- ATIVIDADES EXPERIMENTAIS SIMPLES ENVOLVENDO ADSORÇÃO SOBRE CARVÃO.	Aparecida Maria Simões Mimura, Janilson Ribeiro Castro Sales e Paulo César Pinheiro	QNEsc	Nº 1	2010
37- A ESTRATÉGIA “LABORATÓRIO ABERTO” PARA A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE TEMPERATURA DE EBULIÇÃO E A MANIFESTAÇÃO DE HABILIDADES COGNITIVAS.	Rita De Cassia Suart, Maria Eunice Ribeiro Marcondes E Maria Fernanda Penteado Lamas	QNEsc	Nº 3	2010
38- CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ESCOLA MILITAR.	Sérgio Henrique Frasson Scafi	QNEsc	Nº 3	2010

39- SISTEMAS EXPERIMENTAIS PARA O ESTUDO DA CORROSÃO EM METAIS.	Fábio Merçon, Perdo Ivo Canesso Guimarães E Fernando Benedicto Mainier	QNEsc	Nº 1	2011
40- CONSTANTE DE PLANCK: UMA NOVA VISÃO PARA O ENSINO MÉDIO.	Silio Lima De Moura, Francisco Ivan Da Silva, Francisco Carlos Marques Da Silva E José Aroldo Viana Dos Santos	QNEsc	Nº 4	2011
41- UMA PROPOSTA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE ELETROQUÍMICA SOBRE A REATIVIDADE DE METAIS.	Vanessa Hafemann Fragal, Silvia Mara Maeda, Elisangela Pacheco Da Palma, Maria Bernadete Pimenta Buzatto, Maria Aparecida Rodrigues E Expedito Leite Silva	QNEsc	Nº 4	2011
42- UMA ABORDAGEM DIFERENCIADA PARA O ENSINO DE FUNÇÕES ORGÂNICAS ATRAVÉS DA TEMÁTICA MEDICAMENTOS.	Maurícus S. Pazinato, Hugo T. S. Braibante, Mara E. F. Braibante, Marcelle C. Trevisan E Giovanna S. Silva	QNEsc	Nº 1	2012
43- EFEITO CRIOSCÓPICO: EXPERIMENTOS SIMPLES E ASPECTOS ATÔMICO-MOLECULARES.	Haroldo L. C. Barros E Wellington F. Magalhães	QNEsc	Nº 1	2013
44- CONSTRUÇÃO DE UMA CÉLULA ELETROLÍTICA PARA O ENSINO DE ELETRÓLISE A PARTIR DE MATERIAIS DE BAIXO CUSTO.	Elen R. Sartori, Vagner B. Dos Santos, Aline B. Trench E Orlando Fatibello-Filho	QNEsc	Nº 2	2013
45- REFRIGERANTE E BALA DE MENTA: EXPLORANDO POSSIBILIDADES.	Diego Arantes Teixeira Pires E Patrícia Fernandes Lootens Machado	QNEsc	Nº 3	2013
46- ELABORAÇÃO DE HIPÓTESES EM ATIVIDADES INVESTIGATIVAS EM AULAS TEÓRICAS DE QUÍMICA POR ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO..	Ana Cláudia Kasseboehmer E Luiz Henrique Ferreira	QNEsc	Nº 3	2013
47- A GOTA SALINA DE EVANS: UM EXPERIMENTO INVESTIGATIVO, CONSTRUTIVO E INTERDISCIPLINAR.	Larissa Aparecida Corrêa Matos, Neide Hiroko Takata E Everson Do Prado Banczek	QNEsc	Nº 4	2013
48- OFICINA TEMÁTICA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS ALIMENTOS: UMA POSSIBILIDADE PARA O ENSINO DE QUÍMICA.	Maurícus Selvero Pazinato e Mara Elisa Fortes Braibante	QNEsc	Nº 4	2014
49- KIT EXPERIMENTAL PARA ANÁLISE DE CO2 VISANDO À INCLUSÃO DE DEFICIENTES VISUAIS.	Rosangela Da Silva, Marçal J. R. Pires, Carla M. N. Azevedo, Concetta S. Ferraro E Estrella Thomaz	QNEsc	Nº 1	2015
50- UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA O ENTENDIMENTO DO CONCEITO DE VISCOSIDADE.	Matheus M. Sampaio, Ednilson L. S. Vaz, Marco A. A. Monteiro, Heloisa A. Acciari e Eduardo N. Codaro	QNEsc	Nº 3	2015
51- TABELA PERIÓDICA INTERATIVA.	Eloi T. César, Rita De C. Reis E Cláudia S. De M. Aliane	QNEsc	Nº 3	2015
52- ESTUDO DA SOLUBILIDADE DOS GASES: UM EXPERIMENTO DE MÚLTIPLAS FACETAS.	Aline G. Nichele, Andréia M. Zucolotto E Eduarda C. Dias	QNEsc	Nº 4	2015

53- ESTUDO DE ÁCIDOS E BASES E O DESENVOLVIMENTO DE UM EXPERIMENTO SOBRE A "FORÇA" DOS ÁCIDOS.	Eduardo Zapp, Giuliana S. Nardini, Juliana C. Coelho E Fábio A. Sangiogo	QNEsc	Nº 4	2015
54- ELABORAÇÃO EM GRUPO DE ROTEIROS DE SIMULAÇÕES DE QUÍMICA: UMA APROXIMAÇÃO À APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA COLABORATIVA.	M.E Infante-Malachias A.M Navas C.A.A Nunes A.M. P Santos-Gouw M.E Fejes	EENCI	V2(3)	2007
55- DESENVOLVENDO HABILIDADES VISUOESPACIAIS: USO DE SOFTWARE DE CONSTRUÇÃO DE MODELOS MOLECULARES NO ENSINO DE ISOMERIA GEOMÉTRICA EM QUÍMICA.	Daniele Raupp Agostinho Serrano Marco Antonio Moreira	EENCI	V4(1)	2009
56- UTILIZAÇÃO DE UM JOGO PEDAGÓGICO PARA DISCUSSÃO DAS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA/TECNOLOGIA/SOCIEDADE NO ENSINO DE QUÍMICA.	Gisele Nanini Mathias Carmem Lúcia Costa Amaral	EENCI	V5(2)	2010
57- NA TRILHA DA CIÊNCIA: UMA ATIVIDADE LUDICA AO AR LIVRE ENVOLVENDO O ENSINO DE QUÍMICA.	Edemar Benedetti Filho Antonio Rogério Fiorucci Noé De Oliveira Paulo Souza Da Silva Luzia Pires Dos Santos Benedetti	EENCI	V.6, N.3	2011
58- AÇÚCARES REDUTORES NO ENSINO SUPERIOR: ATIVIDADES BASEADAS NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.	Angela Carine Moura Figueira João Batista Teixeira Rocha	EENCI	V.7, No. 3	2012
62- INDICADOR NATURAL COMO MATERIAL INSTRUCIONAL PARA O ENSINO DE QUÍMICA.	Mônica Lucas Luana Marcele Chiarello Arleide Rosa da Silva Ivonete Oliveira Barcellos	EENCI	V.7, No. 3	2012
63- PRINCIPIOS DE MECÁNICA CUÁNTICA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE ESTRUCTURAS ATÓMICAS EN ESTUDIANTES DE QUÍMICA.	Concesa Caballero Sahelices Jesús A. Meneses Villagrá	EENCI	V.8, No. 1	2013
65- FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE QUÍMICA: DISCUTINDO FINALIDADES E POSSIBILIDADES SOBRE O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA.	Rita De Cassia Suart Stefane Alves Afonso	EENCI	V.10, No. 2	2015
67- A APRENDIZAGEM EM AMBIENTES CONSTRUTIVISTAS: UMA PESQUISA RELACIONADA COM O TEMA ÁCIDO – BASE.	Vera Gouveia Jorge Valadares	IENCI	V9(2)	2004
70- ENSINO DE REAÇÕES QUÍMICAS EM LABORATÓRIO: ARTICULANDO TEORIA E PRÁTICA NA FORMAÇÃO E AÇÃO DOCENTE.	Cleonice Puggian Zenildo Buarque De Morais Filho Cristiane Vieira Nunes Barbosa Lopes	IENCI	V17(3)	2012
71- LAS EVALUACIONES EN FÍSICA Y EN QUÍMICA: ¿QUÉ APRENDIZAJE SE FAVORECE DESDE LA	Claudia Alejandra Mazzitelli. Ana María Guirado Adela Del Carmen Olivera	IENCI	V18(1)	2013

ENSEÑANZA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA?				
73- AS HABILIDADES COGNITIVAS MANIFESTADAS POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO DE QUÍMICA EM UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL INVESTIGATIVA.	Rita De Cássia Suart Maria Eunice Ribeiro Marcondes	RBPEC	Vol. 8 No 2	2008
74- O ENSINO DE QUÍMICA PARA ADOLESCENTES EM CONFLITO COM A LEI: POSSIBILIDADES E DESAFIOS.	Wesley Fernandes Vaz Márlon Herbert Flora Barbosa Soares	RBPEC	Vol. 8 No 3	2008
79- EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO MÉDIO DE QUÍMICA: A NECESSÁRIA BUSCA DA CONSCIÊNCIA ÉTICO-AMBIENTAL NO USO E DESCARTE DE PRODUTOS QUÍMICOS – UM ESTUDO DE CASO.	Roberto Ribeiro Da Silva <sup>1</sup> Patrícia Fernandes Lootens Machado <sup>2</sup>	C&E	V. 14, N. 2	2008
80- QUÍMICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA AS SÉRIES INICIAIS: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS.	Rafael Cava Mori <sup>1</sup> W Antonio Aprigio Da Silva Curvelo <sup>2</sup>	C&E	V. 20, N. 1	2014