

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO  
GRANDE DO SUL – CAMPUS FELIZ

CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

**A EXPERIMENTAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE  
QUÍMICA – UM ESTUDO COMPARATIVO.**

SILVIA REGINA STROEHER

Feliz

2018

SILVIA REGINA STROEHER

**A EXPERIMENTAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA – UM ESTUDO COMPARATIVO.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – *Campus* Feliz, como requisito parcial para do título de Licenciada em Química.

Orientador: Dr. Edson Carpes Camargo

Feliz

2018

SILVIA REGINA STROEHER

**A EXPERIMENTAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E  
APRENDIZAGEM DE QUÍMICA – UM ESTUDO COMPARATIVO.**

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal do Rio Grande do Sul – *Campus* Feliz, como requisito parcial para do título de Licenciada em Química.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Banca examinadora

---

Prof. Dr. Edson Carpes Camargo – Orientador

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Janete Werle Camargo Liberatori

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cibele Aparecida de Oliveira de Vargas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul

## AGRADECIMENTO

Agradeço a Deus pois, sem Ele e a fé inabalável que me alimenta, eu não teria forças para concluir o trabalho dessa longa jornada.

Ao meu amado companheiro de vida, Moisés, que sempre esteve ao meu lado me ajudando, me apoiando e me incentivando a nunca desistir dos meus sonhos, enxugando as minhas lágrimas e oferecendo colo, nos momentos em que cheguei a pensar que não tinha mais forças para seguir em frente.

A minha Vó Adelina (*in memoriam*) que, juntamente com Papai do céu, me dá forças para alcançar meus sonhos. Agradeço a toda minha família, pai, mãe, irmão, avós, tios, sogros, cunhados e amigos que sempre me apoiaram nesta jornada, compreendendo as minhas ausências, me encorajando nos momentos de angústia e sofrimento, e me incentivando para alcançar os meus sonhos e objetivos.

Agradeço imensamente ao meu (bonito) orientador, professor Edson, pela paciência e empenho na orientação e incentivo, tornando possível a concretização deste estudo.

À professora Dolurdes Voos, coordenadora do curso de Licenciatura em Química, pelo convívio, pelo apoio, pela compreensão e pela amizade, na certeza de que o seu apoio foi fundamental durante toda a trajetória acadêmica, pois sem ele nada disto seria possível.

Às minhas colegas e amigas “do G6” que o IFRS gentilmente colocou em minha vida. Juntas iniciamos e juntas chegamos até aqui, uma sendo o apoio da outra, dando as mãos e alcançando nossos objetivos.

Agradeço, a todos os professores que fizeram parte de minha trajetória escolar, que durante todo o tempo me ensinaram com muita paciência e dedicação, compreendendo as minhas dificuldades, mostrando o quanto é bom estudar e ainda melhor, poder ensinar, transmitindo o conhecimento que temos.

Por fim, quero agradecer a direção e professores das escolas onde foram realizados os estágios, pela recepção e apoio, mostrando o quão bom é ser professor.

*“Ensinar é um exercício de imortalidade.  
De alguma forma  
Continuamos a viver  
Naqueles cujos olhos aprenderam a ver  
O mundo pela magia  
Da nossa palavra.  
O professor, assim, não morre jamais.”*

*(Rubem Alves)*

## RESUMO

No seu dia a dia o professor se depara com a complexidade de algumas temáticas, que contribui para as aulas de química se tornem monótonas e desinteressantes ao aluno, sem muita relação com a realidade a qual ele está inserido, e não conseguindo relacionar a teoria com a prática. Assim, o aluno precisa de algo a mais, que facilite a compreensão dos conteúdos programáticos que estão sendo trabalhados. Os alunos, em sua grande maioria, não reconhecem ou não conseguem interpretar textos científicos, demonstrando dificuldades em compreender e relacionar a teoria em situações práticas de seu cotidiano. Diante disso, emerge o problema de pesquisa deste estudo: a experimentação poderia auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, tornando as aulas de química mais atrativas? Com este trabalho, procuro identificar como a experimentação influencia no processo de ensino e aprendizagem, em comparação com as metodologias tradicionais de ensino. Para isso o estudo foi realizado em duas escolas, onde, em uma delas, o conteúdo de química foi trabalhado de forma teórica e após experimental, enquanto na outra trabalhou-se o conteúdo somente de forma teórica, verificando conceitos em aulas tradicionais. Após ministrar as aulas, foi aplicado um questionário para ambas as turmas, com a diferença de que uma destas verificou a teoria na experimentação. Ao final realizou-se um comparativo entre ambas as escolas, e foi analisado se houve alguma diferença na compreensão dos conteúdos. Após averiguar os dados obtidos, considero que a atividade de experimentação influenciou no processo de ensino e aprendizagem dos alunos da escola A, pois nesta a aprovação foi de 66%, enquanto que na escola B a aprovação foi de 60%. Sendo assim, nas questões abertas os alunos da escola B pedem mais aulas experimentais, pois, segundo eles, isso facilitaria a compreensão do conteúdo e tornaria a aula mais interessante para eles, enquanto que os alunos da escola A confirmam que a experimentação influenciou na compreensão dos conteúdos estudados em sala de aula.

Palavras chave: Experimentação. Ensino e Aprendizagem. Aulas de Química

## ABSTRACT

In his day to day the teacher is faced with the complexity of some themes, which contributes to the chemistry classes become monotonous and uninteresting to the student, without much relation to the reality to which he is inserted, and not being able to relate theory with the practice. This student needs something more, that facilitates the understanding of the programmatic contents that are being worked. They mostly do not recognize or can not interpret scientific texts, demonstrating difficulties in understanding and relating theory in practical situations of their daily life. This situation for many years was part of my reality and school trajectory as a student, because in chemistry classes, it seemed that the content and concepts studied in the classroom and therefore I look for a solution to my particular concern and also which I see daily in the classroom. Given this, my research problem emerges from this study, could experimentation help in the teaching and learning process, making chemistry classes more attractive? In this way, I try to identify how the experimentation influences in the teaching and learning process of the contents of chemistry in classes of the second year of high school, in comparison to the traditional teaching methodologies. For this, the study will be carried out in two different schools, where in school A the content of chemistry will be worked theoretically and after experimental, already in school B the content will be worked only in a theoretical way, verifying concepts in traditional classes. After administering the classes, a questionnaire was applied to both classes, except that one of them verified the theory in the experimentation, and in the end a comparative study will be carried out between the two schools and analyze if there was any difference in the understanding of the contents. After verifying the data obtained, I can conclude that the experimentation activity influenced the teaching and learning process of the students of school A, because in this the approval was 66%, while in school B the approval was 60%. Thus, in open questions the students of the B school ask for more experimental classes, since they would facilitate the understanding of the content and make the lesson more interesting for them, while the students of the school confirm that the experimentation influenced the understanding of the studied contents in the classroom.

Keywords: Experimentation. Teaching and learning. Chemistry classes

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quanto ao aumento de temperatura em uma reação química .....	31
Gráfico 2 – Quanto a concentração dos reagentes em uma reação química, marque a alternativa incorreta .....	32
Gráfico 3 – Quanto a pressão em uma reação química, marque a alternativa correta.....	33
Gráfico 4 – Quanto a presença de um catalisador na reação química, marque a alternativa correta: .....	34
Gráfico 5 – Quanto a superfície de contato e a influência dela em uma reação química, marque a alternativa correta .....	35

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Pensamento sobre ciência dos alunos x como realmente tem de compreendê-la.....	15
Quadro 2: Ideias dos autores x aplicação em sala de aula .....	22

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	10
2. A PROBLEMATIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS .....	13
2.1 Um breve histórico sobre o que é a experimentação e o estudo de ciências.....	17
3. COMO O SUJEITO SE RELACIONA COM A EXPERIÊNCIA .....	20
3.1 O experimento e o ensino de ciências .....	21
3.2 Tipos de experimentação .....	22
4. PERCURSO METODOLÓGICO.....	26
4.1 Caracterização dos ambientes escolares .....	27
4.2 Os sujeitos participantes do estudo .....	28
4.3 Instrumento de coleta de dados .....	28
4.4 Análise e coleta de dados .....	30
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	31
6. ANÁLISE QUALITATIVA .....	37
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
BIBLIOGRAFIA .....	42
ANEXOS .....	44
APÊNDICE .....	50

## 1. INTRODUÇÃO

Em sala de aula, ao trabalhar com os conteúdos pré-determinados pelo sistema de ensino, o professor se depara com a complexidade de algumas temáticas, o que pode contribuir para que as aulas de química tornem-se monótonas para o aluno, sem muita relação com a realidade a qual ele está inserido, ou, sem que os mesmos consigam relacionar a teoria com a prática.

Para isso, o aluno precisa de algo a mais, que facilite a compreensão dos conteúdos programáticos que estão sendo trabalhados. Eles, em sua grande maioria, não reconhecem ou não conseguem interpretar textos científicos, demonstrando dificuldades em compreender e relacionar a teoria em situações práticas de seu cotidiano.

Esta situação durante muitos anos fez parte da minha realidade e trajetória escolar enquanto aluna pois, nas aulas de química, aparentava que o conteúdo e os conceitos estudados em sala de aula eram questões de outro mundo, sem nexo algum com o contexto ao qual eu estava inserida e, à época, no meu ponto de vista, não fazia sentido nenhum estudar aquilo. Aparentemente o único objetivo era decorar o conteúdo para ser aprovada nas provas e conseqüentemente não precisar repetir a série.

O tempo foi passando e eu amadurecendo. Durante um curso técnico em meio ambiente, cuja matriz curricular possuía disciplinas de química, consegui descobrir/compreender uma nova perspectiva sobre a disciplina, talvez pelo fato de como o professor conduzia as suas aulas. Lembro-me muito bem da primeira aula experimental realizada em laboratório, tudo era muito diferente, desconstruindo o meu ponto de vista sobre o estudo de química. A melhor aula era aquela na qual poderia vestir o jaleco branco e iniciar diferentes experimentos, pois além de gostar da manipulação de vidrarias e reagentes, este era o lugar no qual sentia-me à vontade, muito mais que em sala de aula. Lá a química se tornava visível e concreta, permitindo experienciar o que primeiramente só era possível ver através de conceitos.

A partir deste momento o estudo de ciências/química começa a se tornar algo agradável e bom, onde sempre se busca compreender melhor algo desconhecido. Assim, meu sonho passa a ser o de trabalhar em um laboratório de química. Porém

a vida é cheia de surpresas e, sem perceber exatamente quando havia iniciado essa trajetória, estava cursando licenciatura em química, porém, com o objetivo inicial.

Durante o curso algo em mim foi se transformando, e quando vivi a minha primeira experiência de estágio, senti algo diferente. O meu sonho de criança era ser professora, porém, foi se perdendo ao longo dos anos, e durante o estágio algo em mim renasceu. Senti que não há nada mais gratificante do que poder ensinar o que sabemos, e ver nos olhos de outro a alegria de aprender algo desconhecido.

Diante disso, emerge o meu problema de pesquisa deste estudo, a experimentação poderia auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, tornando as aulas de química mais atrativas?

Considerando que estudar química torna-se cada vez mais desinteressante aos alunos em sala de aula, devido a sua complexidade conceitual e levando em conta que esta é bastante complexa e abstrata, o professor busca diariamente tornar suas aulas mais atrativas e de fácil compreensão. Para isso utiliza-se de diversas ferramentas, tais como jogos e modelos didáticos de montagem de moléculas e reações químicas, além da experimentação.

O entendimento de conceitos relacionados à química se torna muito abstrato em sala de aula, exigindo do aluno “uma visualização ou interpretação imaginária” para compreensão dos conteúdos estudados. O professor por sua vez necessita encontrar maneiras diferentes de abordar a química, fazendo com que ela esteja ao alcance dos alunos, de forma mais clara e palpável.

Assim, o presente estudo busca identificar como a experimentação influencia no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de química em turmas do segundo ano do ensino médio, em comparação com as metodologias tradicionais de ensino.

Para isso, os sujeitos do grupo um que participaram deste estudo foram avaliados de forma diferenciada, observando como estes se comportaram frente à participação nas atividades de experimentação, e assim, a partir desta prática, instigar o caráter investigativo dos participantes do projeto, aliado com o conhecimento científico e empírico que estes sujeitos já têm constituído em seu ser. Por fim, foram realizados experimentos com materiais simples presentes no dia a dia destes, sobre o conteúdo de cinética química estudado durante a aplicação da pesquisa, buscando relacionar as questões teóricas e práticas com o processo de aprendizagem.

Em contrapartida, houve outra etapa do estudo onde um segundo grupo não fez uso de aulas experimentais, somente a aplicação de aulas teóricas. Sobre isso disponho mais informações no decorrer deste trabalho.

No decorrer deste estudo no capítulo dois farei a apresentação da problematização no ensino de ciências e um histórico sobre a experimentação e o ensino de ciências. No capítulo três é apresentado os principais conceitos de experimentação e como o sujeito se relaciona com a experimentação, sendo esta de quatro tipos. No capítulo quatro faço uma breve apresentação dos sujeitos participantes do estudo, bem como o tipo de metodologia utilizada, demonstrando como ocorreu o processo de coleta e análise dos dados, juntamente com os resultados. Por fim realizo uma verificação de todos os resultados para avaliar se o problema de pesquisa obteve alguma resposta.

## 2. A PROBLEMATIZAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Discorre entre os professores de ensino de ciências, em particular dos anos finais do ensino fundamental e de química no ensino médio, uma crescente sensação de desassossego e frustração, ao comprovar o limitado sucesso de seus esforços docentes onde, aparentemente, os alunos aprendem cada vez menos e têm menos interesse pelo que aprendem. O professor está sempre na tentativa de levar aos seus alunos um ensino sólido, porém esses estão cada dia menos interessados em aprender, e esse conflito não é com o professor em questão, mas sim com o conteúdo. Essa crise na educação é atribuída por muitos às mudanças educacionais introduzidas nos últimos anos nos currículos de ciências, mesmo assim esta crise não é nova, e muito menos esta a resposta para o que está acontecendo na educação (POZO, 2009).

Neste capítulo será apresentado um breve histórico de como surgiu a experimentação, bem como a evolução das ciências ao longo dos tempos e como esta influenciou na vida das pessoas, seguida da importância do conhecimento científico que proporcionou inúmeros benefícios a todos nós. Para isso identificamos diferentes conceitos sobre o que é ciências e a experimentação, bem como as dificuldades enfrentadas por alunos e professores no processo de ensino e aprendizagem destes sujeitos.

Com base nas minhas experiências vivenciadas em sala de aula como aluna e hoje também como professora, reconheço que existem conteúdos de química que se mesclam com os de física, e assim é preciso muito esforço por parte dos alunos e dedicação do professor para facilitar e auxiliar na compreensão de ambos os conceitos. Assim sendo, é necessário mostrar aos alunos de forma clara e objetiva, que os fenômenos físicos e químicos se combinam e, que uma depende da outra para explicar diferentes situações do nosso cotidiano.

Mas os alunos não encontram somente dificuldades para compreender os conceitos. Eles também enfrentam problemas no uso de estratégias de raciocínio e solução de problemas, não conseguindo adquirir as habilidades necessárias para realizar as tarefas e assim, perdidos e sem saber o que estão fazendo, não conseguem explicá-las nem aplicá-las em novas situações (POZO, 2009). Esta é uma questão que ocorre comumente no ambiente escolar. Percebo que os alunos estão cada vez mais desmotivados, principalmente nas séries finais do ensino

médio. Em sua grande maioria o desejo é o de concluir o ensino médio, sendo o ensino superior objeto de anseio para poucos. Frente a isso, a primeira barreira a ser vencida pelo professor é a de buscar um aluno que esteja aberto a mudanças, para assim poder instigar nele a busca pelo conhecimento.

Segundo Pozo (2009), mesmo quando os professores pressupõem que seus alunos aprenderam algum conteúdo e comprovam esse aprendizado por meio de uma avaliação, aquilo que foi aprendido se torna difuso rapidamente quando se trata de aplicar esse conhecimento em questões ou situações problema do cotidiano. Não raro, os estudantes apresentam esta reação em sala de aula. Em alguns casos, o conteúdo é apresentado pelo professor juntamente com a realização de exercícios de fixação e, posteriormente durante a correção destes, é possível verificar quais os alunos que apreenderam algo sobre o tema proposto. Porém, após alguns dias quando estes sujeitos são questionados sobre o assunto que aparentemente tinham compreendido, os mesmos apresentam dificuldades para se lembrar de algo. Por isso muitas vezes a compreensão dos conteúdos de química se torna difícil, pois, o aluno precisa de conhecimentos anteriores para entender outros assuntos que serão trazidos pelo professor.

Ainda neste contexto, Pozo (2009), nos mostra que o verdadeiro problema dos alunos é saber do que se trata o problema, pois em sala de aula o professor os ensina a interpretar e resolver um tipo de situação e quando esta muda, os mesmos se tornam incapazes de buscar diferentes estratégias. De modo geral, os alunos aplicam “cegamente” um modelo ou fórmula para encontrar a resposta que desejam, e esta pode ser uma consequência das próprias práticas escolares, que tendem a estar mais centradas em tarefas rotineiras e escasso significado científico.

Com respeito a este pensamento, os alunos quando realizam trabalhos científicos assumem posições passivas, esperam as respostas prontas ao invés de buscá-las. Não anseiam pela possibilidade de fazer as perguntas que precisam de respostas, onde a experimentação é uma simples demonstração, esta deve ser entendida como uma pesquisa de verificação, onde muitas vezes o resultado será igual ao esperado, mas outras tantas vezes as respostas são diferentes e assim podemos encontrar uma nova teoria e resposta, contrapondo-se ao que era considerado correto. (POZO, 2009).

Neste contexto, trago para reflexão o que Pozo (2009), apresenta referente à algumas atitudes e pensamentos que os alunos mantêm sobre a aprendizagem de ciências, os quais são apresentados no quadro abaixo:

QUADRO 1: PENSAMENTO SOBRE CIÊNCIA DOS ALUNOS X COMO REALMENTE TEM DE COMPREENDE-LÁ.

<b>Pensamento alunos</b>	<b>Interpretação</b>
Para aprender ciência é melhor não tentar encontrar suas próprias respostas, mas aceitar o que o professor e o livro didático dizem, porque isso está baseado no conhecimento científico.	Não existe apenas um conhecimento possível para determinado problema. A partir da teoria devemos buscar a nossa própria explicação científica, pois o professor e os livros nem sempre detêm o conhecimento, sendo este refutável quando se encontra uma nova teoria ou explicação para esta.
Conhecimento científico é muito útil para trabalhar no laboratório, para pesquisar e para inventar coisas novas, mas não serve praticamente para nada na vida cotidiana.	O conhecimento é útil para formação de um cidadão crítico que defende suas ideias e seus pontos de vista, e assim colabora na formação de uma sociedade justa e igualitária.
Quando sobre o mesmo fato há duas teorias, é porque uma delas é falsa: a ciência vai acabar demonstrando qual delas é a verdadeira.	O sujeito pesquisador sempre terá mais de uma explicação para determinada situação, porém, ele precisa ter conhecimento para decidir qual será mais bem aceita em uma situação em particular.

FONTE: Elaborado pela autora, 2018.

No quadro acima, podemos observar na primeira coluna os entendimentos equivocados que os alunos mantêm sobre o que é ciências para eles. Já na segunda coluna é apresentada a real concepção sobre ciências e é assim que os sujeitos precisam vislumbrá-la.

Nesse sentido, se buscam respostas para as dificuldades de aprendizagem dos alunos, porém, os obstáculos que os professores de química vivem cotidianamente nas salas de aula quase nunca são consequência da aplicação de novas propostas curriculares com uma orientação construtivista. Na maior parte dos casos, ocorrem devido à tentativa de se manter um tipo de educação científica que em seus conteúdos, atividades de aprendizagem, critérios de avaliação e, sobretudo, em suas metas, está muito próxima dessa tradição à qual se quer voltar. Sendo assim, o problema é que o currículo de ciências praticamente não mudou, enquanto a sociedade à qual vai dirigido esse ensino da ciência e as demandas formativas dos alunos mudaram com o passar dos anos. A partir dos apontamentos trazidos por Pozo (2009), é notável a necessidade de mudança no atual currículo de ciências, percebe-se que o mesmo deve ser reorganizado para atender as necessidades da sociedade a qual os estudantes estão inseridos. Tais alterações precisam ser decididas entre escola e sociedade, com objetivo de beneficiar a todos mas, principalmente, os alunos, pois serão eles o presente e o futuro da sociedade.

O ensino de ciências, de acordo com Pozo (2009), não pode ter como objetivo apresentar aos alunos os produtos da ciência como saberes acabados e definitivos, sem a possibilidade de serem contestados. A ciência pode ser ensinada e apresentada como um saber histórico e que este é provisório, sem verdades acabadas. O professor precisa ser capaz de fazer com que os seus alunos participem de alguma forma no processo de elaboração do conhecimento científico, desvelando suas dúvidas e incertezas. Assim como a aprendizagem não é a reprodução do conhecimento em cópias idênticas ao que se encontra nos livros, o processo de ensinar não é enviar à mente do aluno uma cópia do conhecimento, pois a partir de tudo o que é apresentado em sala de aula, o aluno irá construir o seu próprio conhecimento e ponto de vista<sup>1</sup>.

Na era da informação, a escola deixou de ser primeira fonte de conhecimento para os alunos em muitas perspectivas e, muitas vezes, sequer é a principal. São raras as novidades informativas reservadas à escola. Assim como todos nós, os alunos são diariamente bombardeados por diversas informações, onde não precisam procurar pela notícia que se deseja, mas, é ela que, em formatos quase

---

<sup>1</sup> Assim, o construtivismo nos dá a ideia de que nada está pronto ou acabado, e de que, especificamente, o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado, ele se constitui pela interação do indivíduo com o meio físico e social. Uma teoria que nos permite interpretar o mundo em que vivemos (BECKER, 1992).

sempre mais ágeis e atraentes do que os utilizados na escola, procuram por eles. Esta, porém, sempre será uma informação superficial, fragmentada e, muitas vezes, deformada (POZO,2009).

Em contraposição, o ambiente escolar atua na produção e construção do conhecimento. O professor proporciona aos seus alunos no ambiente escolar conhecimentos com embasamento teórico, e, diante disso, os sujeitos têm como fundamentar suas ideias e posteriormente saberá julgar as informações trazidas pela internet, que hoje é a principal ferramenta de pesquisa dos estudantes. Assim terão discernimento para avaliar a infinidade de informações obtidas no meio digital.

## **2.1 Um breve histórico sobre o que é a experimentação e o estudo de ciências**

Quando faz um resgate histórico GOTTSCHELL (2003) corrobora que as bases teóricas e práticas das ciências se fundamentam em concepções filosóficas pela busca do conhecimento. Situação onde Platão coloca a construção da verdade como necessária para entender e explicar os acontecimentos, como uma capacidade do intelecto, e não dos sentidos, concluindo que não há importância de se realizar observações para explicar e entender o que se passa em um determinado contexto.

Desta forma, para Contrim (1993), quando Aristóteles fundamenta o empirismo, ele afirma que o conhecimento tem sua origem na experimentação e observação, a partir do domínio sensorial, o que comprova a importância das práticas investigativas no estudo das ciências. Neste sentido, o empirismo pode ser compreendido como experiência sensorial que faz uso dos sentidos para a compreensão dos mais diversos fenômenos naturais aos quais estamos inseridos.

Contudo, em muitos espaços educativos ainda presenciamos ações dos professores baseadas no empirismo, quando estes constroem seus conhecimentos a partir da experimentação, ou da observação de determinados fenômenos, para em seguida realizar uma afirmação ou negar determinada hipótese, pois cada uma precisa ser testada antes de qualquer confirmação inadequada.

Assim sendo, Lima e Teixeira (2005), nos apresentam outro ponto de vista, onde os empiristas coletam dados e realizam observações dos fenômenos, criando hipóteses e entendendo verdades que não foram testadas experimentalmente, mas

somente deduzidas a partir de modelos prévios sobre fenômenos semelhantes aos que foram observados. Definindo assim novas teorias a partir das práticas realizadas, construindo seus próprios conhecimentos e suas próprias conclusões

No percurso da experimentação, não posso deixar de lado os alquimistas que surgem na idade média, auxiliando e colaborando nos avanços da medicina. No contexto de Lima e Teixeira (2005), eles trouxeram com a experimentação a atividade de testar novos compostos e extratos e, posteriormente, avaliar seus efeitos sobre as enfermidades existentes na época. Nesse ambiente, destaca-se Francis Bacon, que compreendia a dedução como uma consequência da observação dos fatos de uma história natural e experimental, de forma satisfatória e exata. Para Bacon e Descartes o método é a razão, sendo o princípio absoluto do conhecimento e a dúvida seria então o princípio de sua filosofia, onde o conhecimento se faz pela observação e experimentação dos fenômenos, juntamente com a elaboração das hipóteses, onde posteriormente seja possível construir leis generalizadas e próprias (MATTAR NETO, 2002).

A experiência como essência do conhecimento do sujeito, dá suporte a ele no momento de definir suas verdades, sobre determinado conceito ou teoria, o que quer dizer que não existe uma verdade que seja absoluta, mas que esta seja possível de ser testada e conseqüentemente refutada ou revista por outros pesquisadores. Isto nos faz considerar que quando nos vemos diante de um problema, possamos ter a capacidade de questionar e experimentar para construir as nossas próprias considerações e conhecimentos. Assim, a experimentação dará subsídios e possibilidades ao pesquisador de refutar alguma teoria; mas não dará ao sujeito que pesquisa, certezas e nem as condições de definir que esta teoria seja a verdade (POPPER, 2007).

Quando queremos produzir conhecimentos com embasamento científico, para Lima e Teixeira (2005), precisamos estar acessíveis a certas mudanças que poderão contradizer muitas das verdades que sustentam um passado, que pode estar carregado de notoriedade, assim estando certo de que, as teorias são respostas a perguntas que decorrem de problemas. Para corrigir opiniões erradas, a experimentação surge como ferramenta ao auxiliar os sujeitos a transpor crenças e ilusões do senso comum, que não ajudam no entendimento e na solução de problemas. Da mesma forma, os métodos de ensino com experimentos ampliam a

construção de conhecimento científico, permitindo aos estudantes construir ou reconstruir suas experiências pessoais e de fenômenos de sua vivência.

Não posso deixar de mencionar o conceito de experimentação a partir do dicionário (FERREIRA, 2018), no qual podemos identificar que a experimentação também pode ser entendida como um método de investigar uma hipótese, onde são observados, comprovados ou então descartadas determinadas teorias.

### 3. COMO O SUJEITO SE RELACIONA COM A EXPERIÊNCIA

A experiência tem por objetivo permitir não somente opinar sobre alguns assuntos que muitas vezes são comuns a outros que também participam da atividade de experimentação, mas, acima de tudo, põe o sujeito que experimenta em condições de construir conhecimentos diferentes dos que muitos julgam corretos e assim formar suas próprias ideias e concepções. (GALLINA, 2007, p.141).

Desta forma, surge a possibilidade da existência de algo novo para o sujeito, o qual ele experiencia. Assim, não é a prática em si, conforme menciona Lima e Teixeira (2005), onde temos como exemplos os experimentos apresentados em sala de aula, mas o que estes deixam de encantador em cada um, vivenciando acontecimentos experimentados por diversas pessoas no contexto do ensino e em um mesmo momento.

Ainda que seja possível repetirmos um experimento para o ensino das ciências, não podemos esperar o mesmo da experiência, na certeza de que “sempre há algo como a primeira vez [...], uma abertura para o desconhecido, para o que não se pode antecipar nem ‘pré-ver’ nem pré-dizer” (LARROSA, 2002, p.28).

Neste contexto, é possível compreender que um determinado experimento pode ser repetido várias vezes, porém o resultado obtido poderá ser diferente do que é esperado. Isso se dá pelo fato de que cada sujeito tem uma forma diferente de realizar a experimentação, e além disso, outras observações e novas descobertas podem ser concebidas em cada repetição (LARROSA, 2002).

Não há como discordar de Larrosa (2002) quando ele menciona que a experiência é aquilo que nos atravessa, que nos toca. É este cenário que estar em formação docente me oportuniza, de estar em experiência, participando ativamente na construção do ser pesquisador e criador de conhecimento científico. No ambiente escolar, enquanto professora, tenho a tarefa de ensinar, porém, na interação com os demais sujeitos, sempre aprendemos algo e assim este espaço se torna um local de compartilhamento de saberes e conhecimentos, contribuindo para a formação profissional de professor e alunos.

### 3.1 O experimento e o ensino de ciências

Para o ensino de ciências, os experimentos são uma proposta para se criar oportunidades em que o aluno deverá se apropriar de conhecimentos que já existem, com novas concepções para ele, o que faz parte do processo de ensino e aprendizagem (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004).

Segundo Antúnez e Pérez (2008), os professores aparecem para incentivar os seus alunos na obtenção de habilidades e compreensão dos fenômenos apresentados, característica de uma experimentação investigativa, problematizadora e questionadora da realidade do estudante, dando a este a possibilidade de construir novos conhecimentos sobre o contexto social que está inserido. Também possibilita o uso de seus saberes e suas experiências para intervir nos momentos em que se fazem necessários.

Relacionando a temática apresentada pelos autores, com o dia a dia de professor em sala de aula, é preciso reconhecer que os alunos precisam ser estimulados, tirando-os de sua zona de conforto pra que possam se apoderar de novos conhecimentos e que estes sejam relevantes para sua formação.

O conhecimento na área de ciências, para Suart e Marcondes (2008), pode ser compreendido como resultado de um trabalho árduo de construção e reconstruções de forma dos fenômenos vivenciados, mudando atitudes que podem ser de extrema importância em suas vidas. Sendo assim, não basta que os alunos apenas realizem o experimento, é preciso integrar a prática com discussão, análises dos dados obtidos e interpretação dos resultados, dando para o aluno as condições de investigar o problema para estabelecer relações das respostas obtidas com as situações cotidianas e realizar uma boa conclusão sobre a investigação realizada.

Praia, Cachapuz e Gil-Perez (2002), sugerem procedimentos que podem ser adotados quando se prepara uma experimentação investigativa no espaço de sala de aula, os quais são apresentados no quadro abaixo:

QUADRO 2: IDEIAS DOS AUTORES X APLICAÇÃO EM SALA DE AULA

<b>Ideia dos autores</b>	<b>Como pode ser relacionada em sala de aula</b>
Deve ser um meio para explorar as ideias dos alunos e desenvolver a sua compreensão conceptual.	Desenvolver nos alunos de forma criativa o entendimento dos conceitos estudados.
Deve ser sustentado por uma base teórica prévia informadora e orientadora da análise dos resultados.	Inicialmente nivelar os alunos, estudando os conceitos básicos e, após, instigar a pesquisa pelo desconhecido.
Deve ser delineada pelos alunos para possibilitar um maior controle sobre a sua própria aprendizagem, sobre as suas dificuldades e para refletir sobre o porquê delas, para as ultrapassar.	Buscar compreender o que inspira os alunos pelo novo e após organizar o que se deseja investigar, auxiliando os alunos na busca pelas respostas.

FONTE: Elaborado pela autora, 2018.

No quadro acima, apresento na primeira coluna as ideias dos autores sobre como o professor pode conduzir uma tarefa prática em sala de aula. Já na segunda coluna faço uma reflexão a partir das propostas apresentadas e como podemos adaptá-las, para que possam ser aplicadas a alunos de ensino médio.

Assim, é importante perceber que para os autores Araújo e Abib (2003), no ensino de ciências a experimentação é um recurso que proporciona não só o desenvolvimento de métodos, mas, da capacidade de atuação dos sujeitos em equipe e de utilizar recursos e métodos para compreender e interpretar os dados por eles obtidos. Estes, sendo realizados pela interação dos estudantes com a realidade do mundo que os cerca.

Neste contexto, podemos afirmar que para haver uma experimentação investigativa é preciso encontrar e definir qual a lacuna existente no conhecimento do estudante. Pois, conforme Marandino (2003, p. 181), a experimentação se efetiva por aproximar o ensino de ciências do conhecimento científico, para obtenção de saberes e para o desenvolvimento mental e intelectual dos alunos.

A existência da experimentação utilizada com fins educacionais auxilia na articulação e discussão dos conhecimentos existentes na história da humanidade. Portanto, não é a simples participação do aluno em aulas práticas que proporcionará a ele novas experiências e novos conhecimentos sobre a situação estudada, mas, muito mais, por uma combinação de vários fatores cognitivos e também externos ao sujeito que experimenta e que participa das atividades problematizadoras e investigativas (LIMA e TEIXEIRA, 2005).

Para o ensino de ciências, se tem considerado a utilização de atividades experimentais. Podendo ser realizadas em laboratórios, ou improvisadas em sala de aula com materiais do cotidiano, sendo as experiências consideradas essenciais para a aprendizagem científica (ROSITO, 2003).

O experimento em um ensaio científico remete a verificação de um fenômeno físico, experimentar implica em provar, ensaiar ou testar algo. As atividades práticas, conforme Rosito (2003), desempenham papel fundamental, pois possibilitam ao aluno uma aproximação e melhor compreensão dos conteúdos científicos.

O uso de atividades práticas permite maior interação entre o professor e os alunos, proporcionando a oportunidade de um planejamento em conjunto e o uso de estratégias de ensino que poderão levar a um melhor entendimento dos conceitos de ciências. Assim sendo, é possível instigar os alunos a pensar além do que pode parecer óbvio. Por meio da experimentação podemos observar todos os fatores químicos e físicos que estão envolvidos em diferentes teorias, e o que podemos concluir, a partir dos fatos observados (ROSITO, 2003).

Segundo Rosito (2003), tudo o que é experimentado a partir da teoria, deve ser em sala de aula construído ou reconstruído pelo professor e seus alunos, onde, em conjunto analisam os conceitos teóricos e averiguam a sua relação com a prática do cotidiano. Assim, permitirá ao aluno a compreensão e construção de seus próprios conhecimentos.

Giordan (1999) corrobora que a experimentação desperta um forte interesse entre todos os alunos de diferentes escolas, classe sociais e culturais, atribuindo a ela caráter motivador e lúdico, essencialmente vinculados aos sentidos, auxiliando na construção do conhecimento científico, no processo de ensino e aprendizagem.

### 3.2 Tipos de experimentação

Segundo Lima e Teixeira (2005) a experimentação pode ser compreendida de diferentes formas, as quais são apresentadas abaixo:

Experimento Investigativo, que aqueles em que são apresentadas, problematizadas e consideradas possíveis respostas, sem roteiro pré-definido e sem resultados pré-determinados. Na investigação os alunos participam ativamente, pois podem formular hipóteses e propor soluções para o problema proposto, desenvolvendo seu raciocínio lógico e habilidades cognitivas importantes para a construção do conhecimento científico e para a sua formação cidadã (LIMA e TEIXEIRA, 2005). Para isso é preciso instigar os estudantes a explorar aquilo que lhes intriga, auxiliando neste processo de busca pelo desconhecido e construindo novos saberes.

Experimento Demonstrativo, é um procedimento realizado unicamente por uma pessoa, comumente o professor, para que os demais participantes observem os métodos e resultados sem que os mesmos interfiram na manipulação da atividade. Assim sendo, o professor somente irá demonstrar aos alunos como realizar determinada prática, sem que os mesmos possam manusear os equipamentos e realizar uma determinada prática, o que pode dificultar processo de aprendizagem (LIMA e TEIXEIRA, 2005).

No Experimento Comprobatório, os participantes da prática executam o procedimento em etapas pré-definidas por um roteiro, confirmando o que já havia sido discutido anteriormente ou antecipando o que será exposto na teoria, não havendo possibilidade de resultados diferentes dos já pré-determinados (LIMA e TEIXEIRA, 2005). Neste processo os alunos participam ativamente da experimentação, aplicando conhecimentos teóricos e experimentando os mesmos para comprová-los, porém, em alguns casos, ocorrem a possibilidades de se obter resultados diferentes dos esperados, os quais precisam ser estudados e discutidos entre os alunos para apurar as possíveis causas.

O Experimento Laboratorial é executado para estabelecer um conhecimento ainda não apresentado ou confirmado pela ciência, com caráter estruturado para uma pesquisa experimental (LIMA e TEIXEIRA, 2005). Para este tipo de estudo é necessário conhecimento aprofundado de determinada área, pois deseja buscar algo ainda não descoberto e desconhecido para a sociedade. Sendo assim, não é

possível aplicar para alunos de ensino médio, visto que se tratam de pesquisas de mestrado e doutorado.

No presente estudo farei uso do experimento comprobatório, para verificar experimentalmente a teoria exposta em sala de aula. Os alunos receberam um roteiro com as tarefas e atividades pré-definidas, em que eles mesmos devem saber manipular reagentes, vidrarias e equipamentos para realizar a atividade prática. Desta forma será instigado nos alunos o caráter investigativo e colaborativo, para desenvolver seu raciocínio lógico e habilidades cognitivas consideradas de suma importância para a construção do conhecimento em ciências, além de desenvolver o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Durante muito tempo a pesquisa em ensino tinha um enfoque basicamente quantitativo, entretanto, tal enfoque tem sido criticado com a fundamentação de que as realidades não existem independentes de esforços mentais, não sendo algo que simplesmente existe e que é descoberto por meio de pesquisa, mas sim que deve ser construído com abordagens qualitativas à pesquisa em ensino. (MOREIRA, 1988). Desta forma é possível compreender que o ensino na pesquisa não deve ter como objetivo a quantidade produzida por este, mas sim a qualidade, pois nada é mais frustrante do que ensinar uma grande quantidade de conteúdos e ao final perceber que os alunos não aprenderam nada. Por isso, é válido reduzir a quantidade e ensinar corretamente o que precisa, obtendo um resultado satisfatório.

#### 4. PERCURSO METODOLÓGICO

Nesta etapa do estudo, apresento o tipo de metodologia utilizada e caracterizo os sujeitos que gentilmente participaram na realização e concretização desta pesquisa. Em um segundo momento foi demonstrada a forma como estruturei o questionário, utilizado como instrumento de coleta de dados, e, a partir das informações obtidas, foi elaborada uma análise por meio de gráficos. Ao final apresento uma avaliação dos resultados, verificando se estes atendem ao problema desta pesquisa.

Este estudo irá se pautar na pesquisa qualitativa, visando fundamentar, principalmente, a escolha adequada de métodos e teorias convenientes para reconhecimento e análise de diferentes perspectivas, visto a reflexão do pesquisador sobre as suas pesquisas (práticas) como parte do processo de construção de conhecimentos e na abordagem dos métodos e das variáveis presentes na pesquisa (FLICK, 2008). A pesquisa qualitativa permite estudos aprofundados sobre diversos assuntos, em termos simples e cotidianos.

Também, a pesquisa qualitativa oferece maior liberdade na seleção de temas de interesse que os outros métodos de pesquisa, os quais tendem a ter maiores limitações. A pesquisa qualitativa é guiada por um desejo de explicar acontecimentos, através de conceitos existentes (Robert, 2016).

Segundo Sampieri, 2015, p. 33:

Nos estudos qualitativos é possível desenvolver perguntas e hipóteses antes, durante e depois da coleta e da análise dos dados. Geralmente, essas atividades servem para primeiro descobrir quais são as perguntas de pesquisa mais importantes, e depois para aprimorá-las e respondê-las.

A escolha pelo método de pesquisa qualitativa aconteceu pois, primeiramente, foi necessário descobrir o que se queria pesquisar e quais os assuntos, ou dúvidas que tornavam esse estudo necessário (relevante, importante). Além disso, era necessário também que trouxesse alguma contribuição para ensino e aprendizagem.

#### 4.1 Caracterização dos ambientes escolares

Neste estudo os ambientes serão caracterizados como escola A e escola B. A primeira, escola A, está localizada na cidade de Feliz e faz parte de uma rede federal de ensino, com cursos técnicos integrados, técnicos subsequentes, superiores, pós-graduação, mestrado e MBA. Sua estrutura física é ampla, com um total de cinco blocos (A, B, C, D e E).

O bloco E, é destinado para os laboratórios de química, almoxarifado e cozinha. No bloco D estão localizados os três laboratórios de informática, secretaria da escola, setor de TI e banheiros. No bloco C estão localizadas as salas dos professores, dos coordenadores de cursos e da direção. O bloco B conta com 09 salas de aula, para os mais diversos cursos, onde uma das salas é para laboratório de ensino, e encontram-se ainda tem os banheiros. Por fim, no bloco A, há mais cinco salas de aula.

Ainda, vale destacar que a instituição conta com um estacionamento próprio e um amplo pátio para integração e atividades dos alunos. Também foi possível observar que os corredores contam com acessibilidade para pessoas com deficiência.

Já a segunda escola, denominada como B, está situada na cidade de Linha Nova e faz parte de uma rede estadual de ensino, atendendo alunos de ensino fundamental e ensino médio. Do ensino fundamental há as turmas de 6º, 7º, 8º e 9º ano), uma turma de cada no turno da manhã, e, do ensino médio, há turmas do 1º, 2º e 3º ano, uma turma de cada no turno da tarde.

A estrutura da escola é adequada para atender os alunos. Possui dois blocos. O primeiro de um andar abriga a secretaria, direção, laboratório de ciências, sala digital, sal de artes e sala dos professores, além de biblioteca, banheiros e duas salas de aula, sendo uma destas utilizada eventualmente como sala de recursos. O segundo prédio é de dois andares, tendo na parte superior 4 salas de aula, e no térreo localiza-se a cozinha juntamente com o refeitório. Há também uma sala de jogos e uma sala de aula.

A escola conta ainda com duas quadras, uma delas coberta utilizada para os eventos da escola, e outra que não possui cobertura, destinada as aulas de educação física. Nesta escola há acessibilidade para pessoas com deficiência somente no primeiro bloco, sendo os demais integrados por escadas.

## 4.2 Os sujeitos participantes do estudo

Esta pesquisa foi aplicada em duas turmas de alunos do ensino médio, uma delas sendo na escola de ensino técnico integrado da rede federal, e a outra, na escola da rede pública estadual. Ambas localizadas em diferentes cidades, pois em uma das escolas realizou-se o estágio IV e, portanto, foi utilizado este espaço para aplicar o presente estudo, sendo que o mesmo se integrou ao planejamento de estágio. A outra escola faz parte de meu plano de trabalho/atuação.

A turma do terceiro ano<sup>2</sup> do ensino médio integrado técnico em informática da escola federal denominada neste estudo de A, está localizada na cidade de Feliz. A turma conta com cerca de vinte e três alunos. A cidade possui uma população maior que a população da escola B. A maioria dos alunos é do centro da cidade, ou desloca-se de cidades próximas. Sendo assim, foi definida como a turma “teste”, onde realizou-se o estágio curricular IV do curso de Licenciatura em Química.

Já a turma do segundo ano do ensino médio da escola estadual denominada neste estudo de B, está localizada na cidade de Linha Nova, distante vinte e dois quilômetros da cidade onde se localiza a escola A. Esta turma conta com cerca de nove alunos e a cidade conta com uma população menor, onde a grande maioria dos alunos vem do interior do município até a escola, que está localizada no centro da cidade. Esta escola faz parte de meu plano de trabalho deste o início de 2018.

## 4.3 Instrumento de coleta de dados

O conteúdo definido para se trabalhar em ambas as escolas foi o de cinética química. Esta temática não se deu por livre escolha, pois na escola A este era o tema programado pelo cronograma escolar. Também foi possível adaptar o cronograma da escola B para que fosse trabalhado o mesmo assunto em ambas as escolas.

---

<sup>2</sup>Sendo que a turma da escola A é de curso técnico em informática, as aulas de química se iniciam a partir do segundo ano de curso. Por isso, no segundo ano se estudou também o conteúdo do primeiro ano, no terceiro ano é estudado o conteúdo de química do segundo ano e no quarto ano o conteúdo do terceiro ano, diferentemente do que ocorre na escola B.

Na Escola A, a pesquisa experimental foi iniciada por meio de aulas teóricas, seguida de atividades práticas (experimentais). O roteiro utilizado encontra-se em anexo.

Em um primeiro momento as aulas foram realizadas em sala de aula e o conteúdo foi passado aos alunos por meio de leitura de conceitos no livro didático de química<sup>3</sup>, utilização do quadro para exposição de ideias e resumos que os alunos precisaram copiar, aliando teoria com exemplos práticos do dia a dia, resumos impressos e posteriormente realização de exercícios de fixação. Quanto aos exercícios, os mesmos foram resolvidos em aula e a correção realizada em grande grupo, afim de quando houver algum questionamento, o mesmo poder ser esclarecido em sala.

Em um segundo momento os alunos fizeram experimentos simples com materiais de fácil obtenção, a partir da teoria apresentada em sala de aula. A prática foi realizada em grupos de quatro a cinco alunos, a sendo entregue um roteiro, o qual foi lido em conjunto, demonstrando como cada etapa do procedimento precisaria ser realizado. Ao final de cada etapa os alunos responderam perguntas sobre o que acabaram de observar.

Posteriormente foi aplicado um questionário, contendo perguntas sobre a influência de diferentes fatores sobre a velocidade de determinadas reações químicas (tanto da teoria como do experimento). Este servirá como uma avaliação para verificar se de fato a experimentação contribuiu com o ensino e aprendizagem dos alunos de conteúdo de cinética química estudado em sala de aula.

Os alunos da escola B fazem parte do meu plano de trabalho já estabelecido, estudando na escola na qual sou professora titular da disciplina de química. Nesta turma a pesquisa se deu de forma diferente mesmo o assunto estudado sendo o mesmo que o da escola A. Foram realizadas somente aulas teóricas dos conteúdos de química, com utilização do livro didático para leitura, quadro para explanação de ideias e exercícios aplicados ao conteúdo estudado, sem verificação da teoria por meio de aulas práticas/experimentais. Posteriormente será aplicado o mesmo questionário avaliativo aplicado para a turma teste, afim de averiguar o nível de

---

<sup>3</sup>Considero o livro didático uma ferramenta necessária para professor e alunos. Ele irá fornecer uma base para o que se deseja ensinar e aprender. Porém, para o professor convém buscar alternativas e ferramentas para levar as aulas para os alunos poder usar o livro somente como suporte para esclarecer dúvidas.

aprendizagem dos alunos, verificando se não experimentação interferiu na compreensão do conteúdo.

A escola B faz parte de meu plano de trabalho desde o início do ano de 2018. Foi definida como a turma controle, considerando que, caso necessário, será possível retomar os conteúdos já estudados, seguido de realização de uma aula experimental, visto que haverá tempo, viabilidade e flexibilidade para isto, já que não estarei ocupando aula de outro professor como no estágio.

#### **4.4 Análise da coleta de dados**

Para o presente estudo foi definido como tema o estudo da cinética química, também conhecida como a taxa de desenvolvimento de uma reação química e os fatores que podem influenciar nesta velocidade, acelerando ou retardando o processo conforme desejado pelo operador. Este conteúdo foi estudado em ambas as escolas de forma concomitante, fazendo-se necessárias cinco aulas na escola A, das quais uma será dedicada para a aula experimental e quatro aulas na escola B, uma a menos, visto que não ocorrerá a atividade de experimentação.

Após a realização de todas as aulas em ambas as turmas, na última destas, foi aplicado um questionário, elaborado com base no conteúdo abordado durante as aulas. Em sua estrutura continham cinco perguntas objetivas com quatro alternativas para cada uma e duas questões abertas, onde os alunos poderiam colocar diferentes pontos de vista sobre as atividades realizadas. O mesmo encontra-se em anexo.

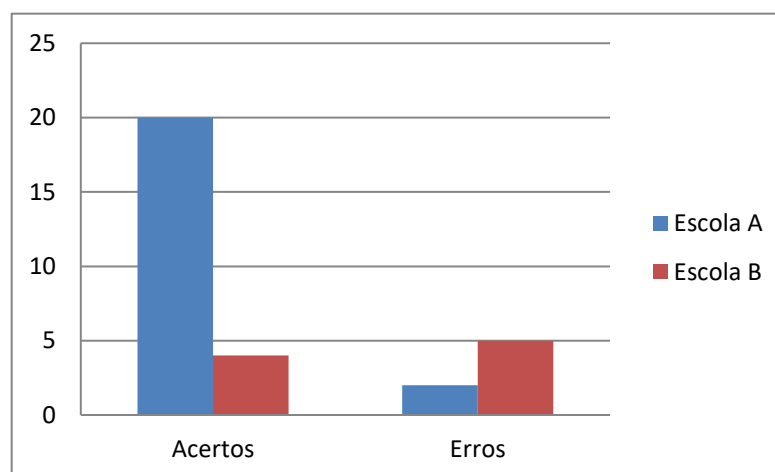
Ao final foi realizado um comparativo entre as duas turmas avaliadas com base nos questionários aplicados. Este tem como objetivo verificar se a experimentação influenciou ou não no processo de ensino e aprendizagem dos alunos das diferentes escolas.

Para aplicação dos questionários e uso de suas respostas, se fez necessária a assinatura de uma autorização. Para os alunos menores de idade, o termo de autorização foi assinado por ele e seus pais, enquanto que para alunos maiores de idade foi preciso somente a sua assinatura. Sendo assim, estavam de acordo com o uso das informações por eles prestadas.

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Após aplicar os questionários e já com os dados necessários, foram elaborados gráficos a partir das questões objetivas, os quais apresento abaixo:

GRÁFICO 1 – QUANTO AO AUMENTO DE TEMPERATURA EM UMA REAÇÃO QUÍMICA, MARQUE A ALTERNATIVA INCORRETA



FONTE: Elaborado pela autora, 2018.

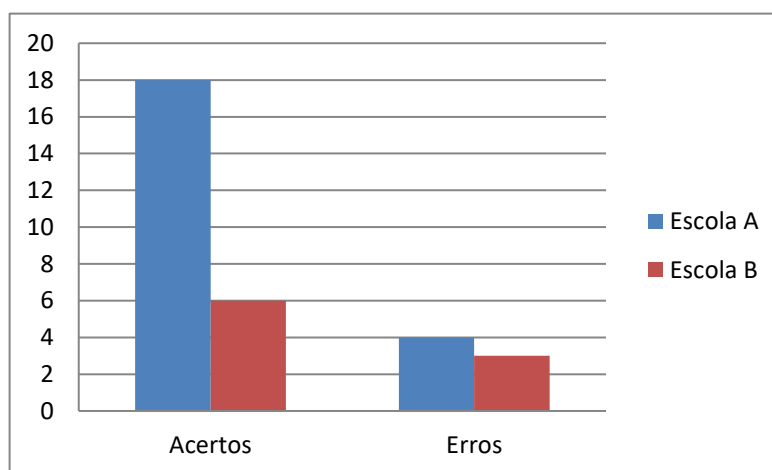
Na primeira questão os alunos foram questionados sobre o fator temperatura, que acelera uma reação química. Na escola A, representada pela coluna azul, mostra que dos 22 alunos que participaram, 20 acertaram a questão e somente 2 erraram, o que representa uma aprovação de 90,0% dos alunos para a compreensão desta questão, enquanto que 10% não a compreenderam.

A mesma pergunta foi realizada na escola B, e estes estão representados pela coluna vermelha, onde demonstra que dos 9 alunos que participaram, 4 acertaram a questão e 5 erraram. Ou seja, 44% dos alunos aprovaram, enquanto 56% reprovaram.

Realizando um comparativo da questão 1 respondida pelos alunos das duas escolas e levando em consideração que o mesmo conteúdo foi estudado em ambas, com a diferença de que na escola A houve a experimentação e na escola B não, posso constatar que na escola A se obteve-se um resultado superior ao da escola B. Observa-se a partir dos resultados o quanto a experimentação assume, posição importante frente a concepção de ensino, e é neste sentido que Alves (2000) salienta que onde já se tenha realizado um processo de ensino e aprendizagem por

meio da verificação de conceitos, se faz importante um espaço para confirmação da teoria elaborada em outras situações, como por exemplo, a atividade realizada com os alunos da escola A.

GRÁFICO 2 – QUANTO A CONCENTRAÇÃO DOS REAGENTES EM UMA REAÇÃO QUÍMICA, MARQUE A ALTERNATIVA INCORRETA



FONTE: Elaborado pela autora, 2018.

Na segunda questão os alunos foram questionados sobre o fator concentração, que acelera uma reação química. Na escola A, representada pela coluna azul, mostra que dos 22 alunos que participaram, 18 acertaram a questão e somente 4 erraram, o que representa uma aprovação de 88,8% dos alunos para a compreensão desta questão, enquanto que 11,2% não a compreenderam.

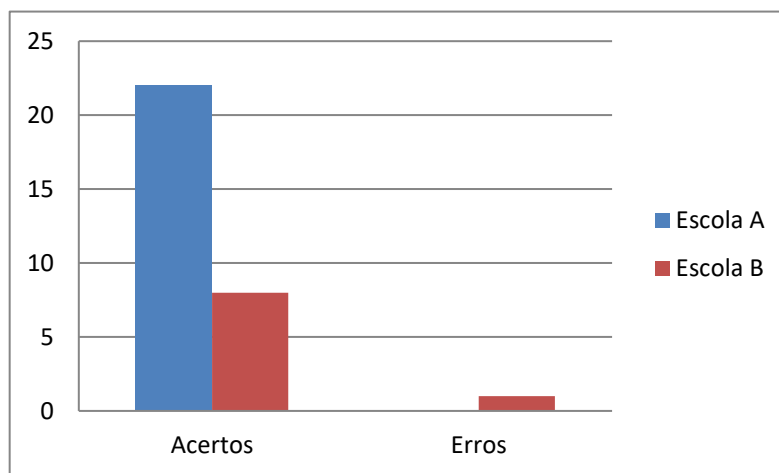
A mesma pergunta foi realizada na escola B, e estes estão representados pela coluna vermelha. Dos 9 alunos que participaram, 6 acertaram a questão e 3 erraram, demonstrando que 66% dos alunos aprovaram, enquanto que 34% reprovaram.

Comparando as respostas da questão 2 dos alunos das duas escolas, e novamente levando em consideração que o mesmo conteúdo foi estudado em ambas, com a diferença de que na escola A houve a experimentação e na escola B esta atividade não ocorreu, posso verificar que na escola A se obteve um resultado superior ao da escola B. Na primeira escola somente 11,2% alunos erram a resposta, enquanto que na segunda escola 34% dos alunos erram a resposta.

Frente os resultados obtidos novamente a escola A apresentou uma resposta melhor à pergunta realizada. Deixo aqui a reflexão de Arroio (2006), apontando que

a experimentação ajuda a focar a atenção do estudante para o que se deseja ensinar, despertando neles um interesse maior pelo conhecimento dos conteúdos estudados, pois é exatamente a importância da química para estes sujeitos que precisa ser explorada, fazendo com que esta esteja mais presente na vida destes.

GRÁFICO 3 – QUANTO A PRESSÃO EM UMA REAÇÃO QUÍMICA, MARQUE A ALTERNATIVA CORRETA



FONTE: Elaborado pela autora, 2018.

No terceiro item os participantes foram novamente questionados, desta vez sobre o fator pressão, que poderá interferir no processo de aceleração de uma reação química. Na escola A, representada pela coluna azul mostra que dos 22 alunos que participaram 22 acertaram a questão e desta vez ninguém errou a resposta, representando uma aprovação de 100% dos alunos para a compreensão desta questão.

A mesma pergunta foi realizada na escola B, e estes estão representados pela coluna vermelha. O gráfico demonstra que dos 9 alunos que participaram, 8 acertaram a questão e somente 1 errou, o que demonstra que 88,8% dos alunos aprovaram, enquanto que 11,1% reprovaram.

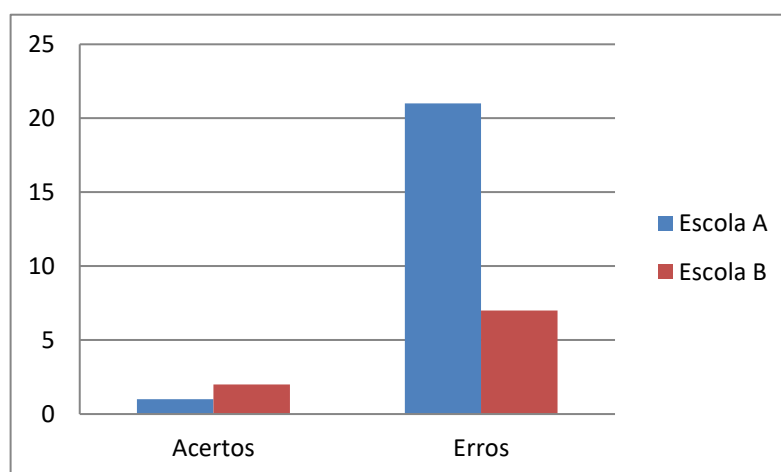
Chegando a questão 3 e fazendo a comparação das respostas dos alunos das duas escolas, posso perceber que em ambas as escolas os resultados foram satisfatórios, pois de todos os estudantes que participaram do estudo houve somente um erro.

Nessa perspectiva, entendo que a compreensão do conteúdo estudado foi possível por meio de outro fator, o visual. Uma vez que, quando apresentado este

item do conteúdo aos alunos, o mesmo deu por esboços no quadro, de maneira que estes alcançaram o conhecimento por meio de um esquema de funcionamento da pressão (aumento e diminuindo este fator) explicitado aos sujeitos.

O fator pressão é mais difícil de ser testado, levando em consideração que a atividade prática foi realizada em sala de aula. Para se realizar uma experimentação sobre este tema é necessário equipamentos especiais e o mesmo deve ser realizado em laboratório, onde há uma segurança maior para tal. Assim utilizaram-se exemplos do assunto (a panela de pressão), relacionando com o dia a dia dos estudantes, e também por meio de desenhos onde se esquematizou o aumento e diminuição de pressão.

GRÁFICO 4 – QUANTO A PRESENÇA DE UM CATALISADOR NA REAÇÃO QUÍMICA, MARQUE A ALTERNATIVA CORRETA:



FONTE: Elaborado pela autora, 2018.

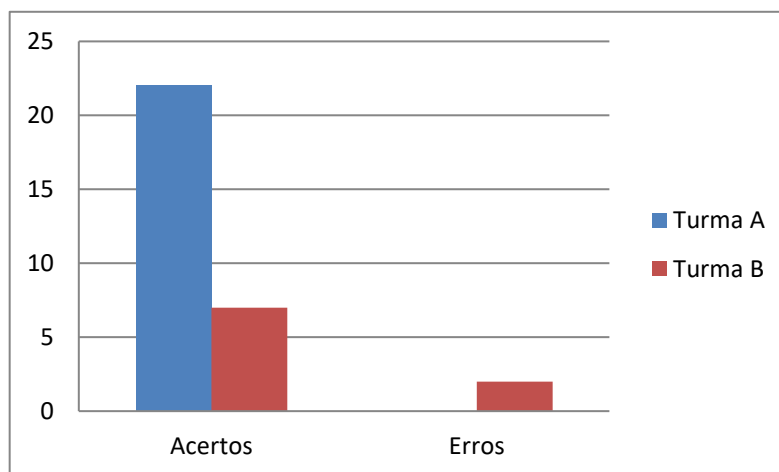
Na quarta questão os alunos foram questionados sobre a presença de um catalisador em uma reação química. Na escola A, representada pela coluna azul, mostra que dos 22 alunos que participaram, somente 1 acertou a questão e 21 erraram, isso representa uma reprovação de 95% dos alunos para a compreensão desta questão, enquanto somente 5% a compreenderam de fato.

A mesma pergunta foi realizada na escola B, e estes estão representados pela coluna vermelha. O gráfico demonstra que dos 9 alunos que participaram, 2 acertaram a questão e 7 erraram, o que aponta que somente 22% dos alunos aprovaram, enquanto que 78% reprovaram.

Nesta questão, houve uma grande reprovação quanto à compreensão do conteúdo por ambas as escolas, o que pode ter acontecido pela forma como o item deste tema foi abordado. Mesmo durante a realização da experimentação com os alunos da escola A, estes tiveram dificuldades em identificar qual dos materiais utilizados era o catalisador da reação, sendo necessária uma nova explicação sobre o assunto em questão.

Aqui acredito que seria necessário encontrar outra forma de abordar esta teoria buscando deslindar os conceitos relacionados a esta teoria, pois, ficou claro que os estudantes ou não tinham presente o conceito de catalisar uma reação ou não compreenderam como este pode interferir, sem participar da formação dos produtos de uma reação. Para isso é necessário buscar outros exemplos, e estes precisam estar presentes na vida destes sujeitos, para que eles possam fazer uma correlação entre conceito e prática, desenvolvendo a aprendizagem sobre esta área de conhecimento.

GRÁFICO 5 – QUANTO A SUPERFÍCIE DE CONTATO E A INFLUÊNCIA DELA EM UMA REAÇÃO QUÍMICA, MARQUE A ALTERNATIVA CORRETA



FONTE: Elaborado pela autora, 2018.

Na quinta e última questão os alunos foram questionados sobre a superfície de contato de um material em uma reação química. Na escola A, representada pela coluna azul, mostra que dos 22 alunos que participaram houve 22 acertos e nenhum erro, o que representa uma aprovação de 100% dos alunos para a compreensão desta questão.

A mesma pergunta foi realizada na escola B, e estes estão representados pela coluna vermelha. Aqui demonstra que dos 9 alunos que participaram, 7 acertaram a questão e 2 erraram, apontando que 77,7% dos alunos aprovaram, enquanto 22,3% reprovaram.

Avaliando as respostas da última questão dos alunos das duas escolas, posso perceber que na escola A se obteve um resultado superior ao da escola B. Isto demonstra que, ao se trabalhar com a experimentação, é essencial que os estudantes possam participar ativamente durante todo o procedimento, pois assim eles estarão se apropriando-se de novas habilidades e conhecimentos.

Neste cenário, para Alves (2000), a experimentação se confrontada com as aulas teóricas pode se tornar um exercício rico, pois realizam-se manipulações e procedimentos diferentes esta atividade atua como suporte para compreensão dos fenômenos estudados, comprovando a teoria aprendida.

Dessa forma, não podemos nos furtar de elaborar aulas mais criativas, instigando nos estudantes o interesse pela química, uma vez que o processo de ensino e aprendizagem de ciências não é uma tarefa fácil. É algo construído de forma lenta, porém, de forma sólida e duradoura.

## 6. ANÁLISE QUALITATIVA

Concluindo a reflexão sobre as respostas objetivas, agora apresento a análise qualitativa do estudo. Aqui, faço emergir os resultados a partir das questões descritivas do instrumento de coleta de dados, numa tentativa de articular as respostas dos estudantes ao problema de pesquisa deste estudo.

O primeiro questionamento referia-se ao que poderia ser realizado nas aulas de química para auxiliar na compreensão do conteúdo de cinética química, momento em que os estudantes buscaram em metodologias diferenciadas a resposta ao questionamento, como menciona o estudante 1A<sup>4</sup>: “utilizar vídeos para compreensão do conteúdo, experimentos que sejam com fogo, pois os experimentos chamam mais a atenção dos alunos, do que aulas só com conteúdo”.

Nesta perspectiva, a mesma observação vem da segunda escola, conforme apresenta a estudante 1B: “olhar algum filme, ou vídeo sobre o conteúdo, assim seria mais fácil de entender o conteúdo”.

No ponto de vista dos estudantes, as aulas de química precisam de algo a mais que facilite a compreensão do conteúdo. Assim corrobora Arroio (2006), afirmando que a maneira como a química é abordada nas escolas pode contribuir para a difusão de concepções distorcidas dessa ciência, uma vez que os conceitos são apresentados de forma puramente teórica, tornando as aulas de química entediante para os alunos, sendo concebida como algo que não faz parte da vida destes sujeitos, e que não se utiliza na vida cotidiana. Por isso é importante transformar o ensino de química em algo mais simples e concreto aos alunos.

Para o mesmo questionamento realizado na primeira pergunta deixo os apontamentos elaborados pelos estudantes de ambas as escolas, os quais são apresentados pelas respostas dos estudantes 2A, 2B, 3A, 3B.

O estudante 2A sugere “mais aulas práticas em grupos e menos teoria, pois só escrever no quadro ou passar slides torna a aula desinteressante. Quando se explorar a parte prática e visual, facilita o aprendizado”. O estudante 3A sugere “experimentos como os que realizamos em aula, envolvendo os alunos, pois demonstram na prática o conteúdo estudado em aula, pois ajudam na compreensão do conteúdo.”

---

<sup>4</sup> Neste estudo, os estudantes serão denominados por um número seguido da letra correspondente a escola.

O estudante 2B aponta o seguinte: “talvez e se possível, poderíamos fazer aulas práticas, experiências sobre o conteúdo, ajudaria entender melhor o conteúdo”. E, o estudante 3B sugere “experimentos aprofundando o que se estuda em aula, além das teorias, pois compreenderia melhor se fizéssemos aulas práticas, com exemplos do dia a dia”.

Vejam os que nesta colocação a experimentação já aparece como elemento balizador de uma prática diferenciada, como menciona Arroio (2006), ao propor que os experimentos envolvem maior participação dos estudantes, onde o professor pode transportar suas atitudes sobre a base experimental e desse modo motivar os alunos a realizar experimentações adicionais, além de relacionar a teoria com a experimentação. As atividades experimentais contribuem para uma aula mais descontraída e de integração entre professor e alunos, pois os alunos não ficam atrelados a livros e cadernos. Nestas práticas, com auxílio do professor, podem explorar seu lado investigativo, para compreensão dos conteúdos.

O segundo questionamento buscou saber se os alunos acreditam que a utilização de experimentos para explicar os conceitos poderia auxiliar na compreensão dos conteúdos de cinética química. Neste instante os participantes do estudo argumentam sua posição, como descreve o estudante 4A:

Sim, pois assim tem-se a teoria na prática, e esta é mais legal, além de facilitar a compreensão do conteúdo. Os experimentos tornam a aula mais interessante, fazendo com que os alunos gostem mais dessas, pois estes prendem a atenção dos alunos e ajudam a fixar a matéria, ajuda a visualizar o que está acontecendo e aula se torna mais cativadora.

Nesta perspectiva o processo de construção do conhecimento torna-se mais significativo quando o indivíduo participa de forma ativa durante processo. Dessa forma, aprender química transpõe a visão de decorar fórmulas e equações. Lima e Silva (2017) apresentam que, estudar conceitos na prática auxilia na compreensão dos fenômenos que nos rodeiam.

Para isso a experimentação vem como um importante recurso pedagógico no ensino de química, pois proporciona o desenvolvimento de diversas habilidades, o que contribui de modo significativo para o processo cognitivo na aquisição de conhecimentos importantes para a vida do sujeito. Ainda nesta perspectiva, se destacam os apontamentos de alguns estudantes. Como afirma o aluno 4B: “colocando em prática o que se estuda fica mais fácil a compreensão. A

experimentação possibilita ver o que foi explicado em sala de aula, facilitando o entendimento dos assuntos estudados”.

Nesse sentido também corroboram os estudantes 5A e 5B:

Podemos ver o conceito na prática e isso ajuda muito nas provas, pois não é necessário decorar o conteúdo já teoria é mais difícil de entender, pois muitas respostas são possíveis de se obter relacionando os conceitos aplicados nos experimentos (5A).

A experimentação contribui para ver na prática como os reagentes, reagem entre si, se formando em produtos, e assim como as reações ocorrem. Nada se aprende só no falar, ouvir e escrever, assim os experimentos são fundamentais e fazem a diferença no fazer (5B).

No ensino de química, a experimentação deve ser acompanhada de um processo reflexivo, para que por meio deste possamos produzir um aprendizado de relevância. Deste modo, Lima e Silva (2017) reiteram que durante esta metodologia, precisa haver uma discussão ampla sobre o tema estudado, permitindo assim a consolidação do conhecimento, e não somente a repetição do procedimento experimental. Porém, primeiramente é preciso saber realizar experimentos comprobatórios, que são considerados mais simples e permitem o sujeito adquirir postura e técnicas necessárias, e posteriormente seguir para procedimentos investigativos e exploratórios.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que a disciplina de química além de ser bastante complexa e abstrata, tornando as aulas muitas vezes monótonas para os alunos, sem muita relação com a realidade a qual ele está inserido, os mesmos não conseguem relacionar a teoria com a prática.

Esse estudo dedicou-se na busca por respostas para verificar se a experimentação poderia auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, tornando as aulas de química mais atrativas. O objetivo principal foi identificar se a experimentação influenciou no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de química e de que maneira, nas escolas A e B de ensino médio, em comparação com aulas tradicionais. Após concluir a pesquisa é dado o momento de refletir sobre toda a trajetória a qual estive envolvida durante algum tempo.

Agora entendo que as atividades experimentais foram para os sujeitos, sem exceção, o momento mais aguardado das aulas de química, uma vez que em seus relatos a turma de alunos da escola A mencionou o quanto estas os ajudaram a compreender melhor o que de fato é a química e seus conceitos considerados mais “difíceis”. Visto que você realmente aprende e consegue relacionar esses conceitos “mais difíceis” com algum acontecimento do seu cotidiano, e para tanto não há necessidade de se debruçar horas, sobre livros e cadernos, ou então, como no meu caso, que durante o ensino médio estudava simplesmente para “passar” nas provas, pois nestas situações não se tem conhecimento, mas sim apenas um mero método de “decorar” o conteúdo, pois é disto que não precisamos e devemos nos desapegar.

Em contrapartida, os alunos da escola B apresentam as suas necessidades de algo a mais, de atividades diferentes nas aulas de química, para estas se tornem mais interessantes e ao mesmo tempo proporcionar mais facilidade na compreensão dos conteúdos, reafirmando diretamente o meu problema de pesquisa. Deste modo, como professora titular da disciplina na escola B, poderei realizar as atividades de experimentação com estes alunos, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem.

Diante disso, a experimentação pode ser uma ferramenta que busca auxiliar o professor, demonstrando os fenômenos que envolvem a química. Se anteriormente os conteúdos só eram estudados de forma teórica, agora podem ser vistos,

compreendidos e estudados de forma experimental e visual, trazendo a química cada vez mais para o cotidiano dos alunos.

## BIBLIOGRAFIA

ALVES FILHO, Jose de Pinho et al. Atividades experimentais: do método à prática construtivista. 2000.

ANTÚNEZ; G. C.; PÉREZ, S. M. Concepciones de los docentes universitários sobre los trabajos prácticos de laboratorio. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.8, n.1, 2008.

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. (p.176-193).

ARROIO, Agnaldo et al. O show da química: motivando o interesse científico. **Química Nova**, v. 29, n. 1, p. 173, 2006.

BECKER, Fernando. O que é construtivismo. **Revista de educação AEC, Brasília**, v. 21, n. 83, p. 7-15, 1992.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. JORGE, M. Da Educação em Ciências às orientações das ciências: um repensar epistemológico. *Revista Ciência & Educação*, v.10, n.3, 2004, p. 363- 381.

COTRIM, G. Fundamentos da Filosofia: ser, saber e fazer, 8 ed. Reformulada. São Paulo: Ed. Saraiva, p. 320, 1993.

DE LIMA, Diêgo Luan Gomes; DA SILVA, Ana Paula Freitas. Evolução do conceito da experimentação durante a formação de um licenciado em química do centro acadêmico do AGRESTE/UFPE e como este impacta na sua formação docente.

FLICK, Uwe. **Introdução à Pesquisa Qualitativa-3**. Artmed Editora, 2008.

GALLINA, S. F. S. Deleuze e Hume: experimentação e pensar. **PHILÓSOPHOS**, v. 12, n.01, p. 123-144, 2007.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GOTTSCHALL, C. A. M. Do mito ao **Pensamento Científico: a busca da realidade, de Tales a Einstein**. São Paulo: Atheneu, 2003.

LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, v.1, n.19, 2002. (p. 20-28).

LIMA, Kênon Erithon Cavalcante; TEIXEIRA, Francimar Martins. A epistemologia e a história do conceito experimento/experimentação e seu uso em artigos científicos sobre ensino das ciências. **Apresentação de Trabalho/Comunicação**, 2005.

MARANDINO, M. A Prática de Ensino das Licenciaturas e a Pesquisa em Ensino das Ciências: Questões atuais. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* v.20, n.2, 2003 (p. 168- 193).

MATTAR NETO, J. A. **Metodologia Científica na Era da Informática**. São Paulo: Saraiva, 2002, p.261

MOREIRA, Marco Antônio. **O PROFESSOR-PESQUISADOR COMO INSTRUMENTO DE MELHORIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS**. Em *Aberto*, Brasília, ano 7, n. 40. out./dez.1988.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A. GIL-PEREZ, D. A Hipótese e a Experiência Científica em Educação em Ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. *Revista Ciência & Educação*, v. 8, n. 2, 2002, p. 253-262.

POPPER, R. K. *A lógica da Pesquisa Científica*. Tradução de HEGENBERG, L. & MOTA, O. S. – São Paulo: Cultrix, 2007. pp. 567.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. **Porto Alegre: Artmed**, v. 5, 2009.

ROSITO, Berenice Álvares. O ensino de ciências e a experimentação. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**, v. 3, p. 195-208, 2003.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. **As habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em uma atividade experimental investigativa**. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.8, n.2, 2008.

**SAMPIERI, Roberto H.** Metodologia de pesquisa. **Penso Editora, 5ª Ed., 2015.**

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim**. Penso Editora, 2016.

## ANEXOS

### ANEXO A

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL –  
IFRS

**MODELO: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**(para pais e/ou responsáveis)**

**Prezado (a) Senhor (a):**

Seu filho, está sendo respeitosamente convidado (a) a participar do projeto de pesquisa intitulado: “A experimentação no processo de ensino e aprendizagem de química – um estudo comparativo”, cujos objetivos são identificar como a experimentação influencia no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de química em turmas do primeiro ano do ensino médio, em comparação com as metodologias tradicionais de ensino. Este projeto está vinculado a graduação em Licenciatura em Química.

A pesquisa será feita no IFRS campus Feliz, através de aulas, que poderá ser gravada e/ou filmada, após sua autorização. Para a coleta de dados será utilizado/a questionários.

=====

Fui alertado (a) que este estudo apresenta risco mínimo para meu representado (a) isto é, mobilizar sentimentos e percepções. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida poderei realizar o contato imediato com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo que fornecerá os esclarecimentos necessários.

Foi destacado que a participação do meu representado(a) no estudo é de extrema importância, uma vez que espera-se auxiliar no processo de ensino e aprendizado.

Estou ciente e foram assegurados os seguintes direitos:

- da liberdade de retirar o consentimento, a qualquer momento, e que meu representado(a) poderá deixar de participar do estudo, sem que isso lhe traga prejuízo de qualquer ordem;
- da segurança de que não será identificado (a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas à sua privacidade;
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde;
- do compromisso de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar meu interesse em que meu representado(a) continue participando da pesquisa;

- de que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro, bem como não haverá nenhuma recompensa financeira relacionada com a participação nesse estudo;
- de que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo, coleta de material biológico, ou experimento com seres humanos;
- de que meu representado não responda qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.

Eu \_\_\_\_\_, portador do documento de identidade \_\_\_\_\_, aceito que meu representado \_\_\_\_\_ participe da pesquisa intitulada: "A experimentação no processo de ensino e aprendizagem de química – um estudo comparativo". Fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi uma cópia deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

#### **Uso de imagem/gravação**

Autorizo o uso de imagem de meu representado(a) para fins da pesquisa, sendo seu uso restrito ao projeto de conclusão do curso mencionado acima.

Local, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura dos pais e/ou responsáveis

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, poderei consultar:

**Pesquisador(a) principal:** Sílvia Regina Stroeher

**Telefone para contato:** (51) 99763-6464

**E-mail para contato:** silvia.stroeher@gmail.com

**ANEXO B****INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL –  
IFRS****MODELO:TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado para participar do projeto de pesquisa intitulado: “A experimentação no processo de ensino e aprendizagem de química – um estudo comparativo”. Seus pais/responsáveis permitiram que você participe. Este projeto está vinculado a graduação em Licenciatura em Química. Nessa pesquisa pretendemos identificar como a experimentação influencia no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de química em turmas do primeiro ano do ensino médio, em comparação com as metodologias tradicionais de ensino.

Sua participação é voluntária e se quiser desistir, em qualquer momento, não terá nenhum problema. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.

A pesquisa será feita no IFRS campus Feliz, através de aulas, que poderá ser gravada e/ou filmada, após sua autorização. Para a coleta de dados será utilizado/a questionários.

Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, mobilizar sentimentos e percepções. Como benefício, espera-se auxiliar no processo de ensino e aprendizado.

Você não será identificado nem pelo seu nome, nem pelo uso de dados ou materiais que possam identificar sua participação no estudo. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, porém mantendo o anonimato.

Ao término da pesquisa, os resultados serão divulgados através de uma monografia escrita pela pesquisadora.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos.

Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você.

Se tiver alguma dúvida ou necessitar esclarecimento, pode entrar em contato com os pesquisadores através dos telefones ou e-mails disponibilizados abaixo.

=====

Eu \_\_\_\_\_, portador do documento de identidade \_\_\_\_\_, aceito participar da pesquisa intitulada: “A experimentação no processo de ensino e aprendizagem de química – um estudo comparativo”. Fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi a informação de que a qualquer momento

poderei desistir de participar do estudo, e o meu responsável poderá modificar a decisão de permitir minha participação, se assim o desejar. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Local, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura do(a) participante

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

**Pesquisador(a) principal:** Sílvia Regina Stroehler

**Documento de Identidade:** 8094837476

**Telefone para contato:** (51) 99763-6464

**E-mail para contato:** [silvia.stroehler@gmail.com](mailto:silvia.stroehler@gmail.com)

**ANEXO C****INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL –  
IFRS****MODELO: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****Prezado (a) Senhor (a):**

Você está sendo respeitosamente convidado (a) a participar do projeto de pesquisa intitulado: “A experimentação no processo de ensino e aprendizagem de química – um estudo comparativo”, cujos objetivos são identificar como a experimentação influencia no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de química em turmas do primeiro ano do ensino médio, em comparação com as metodologias tradicionais de ensino. Este projeto está vinculado a a graduação em Licenciatura em Química.

A pesquisa será feita no IFRS campus Feliz, através de aulas, que poderá ser gravada e/ou filmada, após sua autorização. Para a coleta de dados será utilizado/a questionários.

=====

Fui alertado (a) que este estudo apresenta risco mínimo, isto é, mobilizar sentimentos e percepções. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida poderei realizar o contato imediato com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo que fornecerá os esclarecimentos necessários.

Foi destacado que minha participação no estudo é de extrema importância, uma vez que espera-se auxiliar no processo de ensino e aprendizado.

Estou ciente e me foram assegurados os seguintes direitos:

- da liberdade de retirar o meu consentimento, a qualquer momento, e deixar de participar do estudo, sem que isso me traga prejuízo de qualquer ordem;

- da segurança de que não serei identificado (a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas à minha privacidade;

- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde;

- do compromisso de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar meu interesse em continuar participando da pesquisa;

- de que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro, bem como não haverá nenhuma recompensa financeira relacionada à minha participação;

- de que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo, coleta de material biológico, ou experimento com seres humanos;
- de não responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.

Eu \_\_\_\_\_, portador do documento de identidade \_\_\_\_\_, aceito participar da pesquisa intitulada: “A experimentação no processo de ensino e aprendizagem de química – um estudo comparativo”. Fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi uma cópia deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

### **Uso de imagem/gravação**

Autorizo o uso de imagem de meu representado(a) para fins da pesquisa, sendo seu uso restrito ao projeto de conclusão do curso mencionado acima.

Local, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

---

Assinatura do(a) participante

---

Assinatura do(a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, poderei consultar:

**Pesquisador(a) principal:** Sílvia Regina Stroehler

**Telefone para contato:** (51) 99763-6464

**E-mail para contato:** [silvia.stroehler@gmail.com](mailto:silvia.stroehler@gmail.com)

## APÊNDICE

**Questionário - Conteúdo:** Cinética Química

**Nome:**

A velocidade de uma reação química pode ser alterada por meio de diversos fatores.

Quanto a estes fatores, marque a resposta abaixo conforme é solicitado.

**1 – Quanto ao aumento de temperatura em uma reação química, marque a alternativa incorreta:**

- A) Um aumento de temperatura representa diretamente um aumento de agitação das partículas.
- B) Agitando-se mais rápida e intensamente, as partículas vão colidir com menor frequência, o que acarretará um aumento na taxa de desenvolvimento da reação.
- C) O aumento da temperatura causa um aumento na taxa de desenvolvimento de reações químicas.
- D) A cada temperatura, as partículas das substâncias reagentes possuem uma energia cinética média, sendo assim nem todas as partículas têm a mesma energia cinética.

**2 – Quanto a concentração dos reagentes em uma reação química, marque a alternativa incorreta:**

- A) Quanto menor a concentração menor a taxa de desenvolvimento de uma determinada reação.
- B) Quanto maior a concentração maior será a taxa de desenvolvimento de uma reação Química.
- C) Quanto menor a concentração maior, maior será a probabilidade de colisão entre as partículas.
- D) Quanto maior a concentração maior, maior será a probabilidade de colisão entre as partículas.

**3 – Quanto a pressão em uma reação química, marque a alternativa correta:**

- A) Um aumento de pressão, em um sistema implica em um contato menor entre os reagentes.
- B) Aumentando a pressão, o volume do sistema diminui, favorecendo a colisão entre as partículas.
- C) O aumento de pressão diminuirá a taxa de desenvolvimento de uma reação química.

D) Diminuindo a pressão é possível favorecer um contato maior entre as partículas.

**4 – Quanto a presença de um catalisador na reação química, marque a alternativa correta:**

A) O catalisador não participa da formação do complexo ativado.

B) O catalisador participa da reação diminuindo a energia de ativação da reação e aumentando a taxa de desenvolvimento.

C) O catalisador participa da reação, não podendo ser recuperado ao final.

D) O catalisador não participa da reação diminuindo a energia de ativação da reação e aumentando a taxa de desenvolvimento.

**5 – Quanto a superfície de contato e a influência dela em uma reação química, marque a alternativa correta:**

A) uma determinada reação irá se desenvolver mais rápida se o material desta estiver triturado, do que em uma pastilha.

B) uma determinada reação irá se desenvolver mais rápida se o material desta estiver em pastilha ao invés de triturado.

C) quanto menor a superfície de contato, maior a taxa de desenvolvimento.

D) A reação química de corrosão será mais rápida em um prego do que na palha de aço.

**7 – O quê você acredita que poderia ser feito nas aulas de química para auxiliar na compreensão do conteúdo de cinética química?**

---

---

---

---

---

---

---

**8 – Você acredita que a utilização de experimentos para explicar os conceitos poderia auxiliar na sua compreensão dos conteúdos? Argumente a sua resposta:**

---

---

---

---

---

---

---

## Aula experimental – Escola A

**Introdução:** Uma reação química é um rearranjo de átomos provocado pelas colisões (choques) entre as partículas dos reagentes. Para que ocorra uma reação química duas condições são necessárias:

- Haver afinidade entre as substâncias;
- Haver colisões entre as moléculas dos reagentes que levam a quebra de suas ligações para formação de novas ligações (rearranjo dos átomos dos reagentes para formação dos produtos);

Alguns fatores alteram a frequência de colisão entre os reagentes de uma reação química, aumentando ou diminuindo a velocidade com que ela ocorre. Tais fatores podem ser:

- Temperatura; pressão; concentração de reagentes; superfície de contato; catalisador ou inibidor;

Assim, algumas reações são extremamente rápidas como a reação de combustão instantânea entre os gases hidrogênio, na propulsão dos ônibus espaciais enquanto que outras extremamente lentas como fermentação do suco de uva na produção de vinho, podendo demorar meses para ocorrer.

### Experimento 1

**Temperatura:** Grau de agitação das partículas que aumenta a probabilidade de colisões. Com o aumento da temperatura, também aumenta o número de moléculas com energia igual ou superior a energia de ativação. Havendo mais moléculas com energia maior ou igual a de ativação, aumenta a velocidade da reação. Com o aumento da temperatura, as moléculas se agitam mais, fazendo com que a probabilidade de colisões efetivas aumente. Assim, a velocidade da reação aumenta. Alimentos na geladeira demoram muito mais para estragar do que no ambiente. Isso porque as reações químicas feitas pelos microorganismos decompositores são retardadas pela temperatura baixa.

### Materiais e Reagentes

Água, 3 copos, Comprimidos de Sonrisal.

### Procedimento

Em cada copo, colocar água a marca de 50 mL sendo no primeiro quente, no segundo à temperatura ambiente e no terceiro gelada. Adicionar simultaneamente em cada béquer,  $\frac{1}{2}$  comprimido de Sonrisal.

Observar e comparar a ordem em que terminam as reações nos três béqueres, registrando na tabela.

Água	Fria	Temperatura ambiente	Quente
Ordem de término de reação			

## Experimento 2

**Superfície de contato:** se numa reação atuam reagentes em distintas fases, o aumento da superfície de contato entre eles aumenta a velocidade das reações. Considerando, por exemplo, uma reação entre uma substância sólida e uma líquida, quanto mais reduzida a pó estiver a substância sólida, maior é a superfície de contato entre as partículas de ambas as substâncias e portanto, maior é a possibilidade de essas partículas colidirem umas com as outras.

### Materiais e Reagente

2 copos, água, cadinho, Sonrisal.

### Procedimento

Colocar 50 mL de água em cada copo. Em um cadinho, triturar  $\frac{1}{2}$  comprimido de Sonrisal com o auxílio do bastão de madeira.

Adicionar simultaneamente em um dos béqueres,  $\frac{1}{2}$  comprimido de Sonrisal sem triturar e ao outro  $\frac{1}{2}$  comprimido de Sonrisal triturado. Em qual caso a reação terminou primeiro?

## Experimento 3

**Presença de um catalisador:** os catalisadores aumentam a velocidade de uma reação química, mas não participam da formação dos produtos, sendo completamente regenerados no final. Atuam ao promover rotas de reação com menor energia de ativação. O reagente acelera a reação, pois diminui a energia de ativação das moléculas, mas não participa da reação, ou seja, não ocorre nenhuma mudança nos elementos químicos da reação, e o catalisador continua intacto.

### Materiais e Reagentes

pratos, água oxigenada, batata, conta gotas.

### Procedimento

Em cada prato colocar uma fatia de batata. Sobre uma fatia colocar 15 gotas de água comum e em outra 15 gotas de água oxigenada. Depois de alguns segundos, o que você observou? Anotar suas observações e explicar o que ocorreu.

**Sobre os experimentos realizados, responda:**

1 - No experimento 1, qual foi a ordem das reações? Explique porque elas ocorreram desta forma?

2 – No experimento 2, qual das reações ocorreram mais rapidamente? Por que, e quais fatores que influenciaram nestas reações?

3 – Sobre o experimento 3 o que você observou? Quem era o catalisador nesta reação? Explique.

4 - Conclusão e considerações finais sobre os experimentos.