



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**  
**LUIZ CARLOS PASSARELA**

**PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA:  
O UNIVERSO QUÍMICO DA FUNILARIA E PINTURA AUTOMOTIVA**

**Tubarão**  
**2017**



**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**  
**LUIZ CARLOS PASSARELA**

**PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA:  
O UNIVERSO QUÍMICO DA FUNILARIA E PINTURA AUTOMOTIVA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Química Licenciatura da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Licenciado em Química.

Prof.<sup>a</sup> Dra. Suzana Cimara Batista (Orientadora)

Prof. Dr. Gilson Rocha Reynaldo (Coorientador)

Tubarão

2017

LUIZ CARLOS PASSARELA

**PROPOSTA DE CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE CINÉTICA QUÍMICA:  
O UNIVERSO QUÍMICO DA FUNILARIA E PINTURA AUTOMOTIVA**

Este trabalho de conclusão de curso foi julgado adequado à obtenção do título de Licenciado em Química e aprovado em sua forma final pelo Curso de Graduação em Química Licenciatura da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 01 de dezembro de 2017.



---

Profª. Lic. Suzana Cimara Batista, Dra. (Orientadora)  
Universidade do Sul de Santa Catarina



---

Profª. Eng. Lic. Francielen Kuball Silva, MSc. (Avaliadora)  
Universidade do Sul de Santa Catarina



---

Profª. Lic. Jucilene Feltrin, Dra. (Avaliadora)  
Universidade do Sul de Santa Catarina

Aos amigos e colegas que conheci no curso,  
pelo apoio e incentivo para continuar nos  
momentos de dificuldades.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado força e saúde para conclusão deste trabalho e pelas maravilhas que tem concedido em minha vida.

À Daiane, minha esposa, com quem tenho compartilhado bons e maus momentos, fazendo meu dia a dia ser diferente.

A minha orientadora Dra. Suzana Cimara Batista, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Ao professor Dr. Gilson Rocha Reynaldo, um agradecimento muito especial por todo o apoio e estímulo que me prestou, por toda motivação que me transmitiu e também por me ter contagiado com a sua boa disposição em sala de aula.

A todos os funcionários e alunos da escola de educação básica Dr. Otto Feuerchete pela receptividade com que me receberam em especial à professora Patrícia Alves de Souza, que me orientou, pela disponibilidade, pela prestabilidade com que me ajudou.

Agradeço, sinceramente, pela contribuição de vocês nesse trabalho.

“Ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar as possibilidades para sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996).

## RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo aplicar uma sequência didática no estudo de cinética química, de forma contextualizada, onde o conhecimento do universo químico da funilaria e pintura automotiva foi abordado através de uma palestra com um profissional da área. A partir desta experiência didática, verificou-se o impacto desta forma de ensino aprendizagem nas atividades docentes em ciência/química. A partir das observações em sala de aula, pode-se verificar que muitas vezes os professores ficam restritos aos livros didáticos, fazendo com que os alunos não entendam para onde são aplicados certos conceitos da química e fazendo com que as aulas se tornem monótonas e cansativas. Verificou-se a necessidade de planejar uma prática docente contextualizada que articulasse a escola e a comunidade procurando a interação dos estudantes, fazendo com que os mesmos se sintam agentes e não sujeitos passivos da aprendizagem. A investigação realizada foi de abordagem qualitativa, do tipo estudo de campo e de nível exploratório, através de questionário semiestruturado com questões de múltipla escolha com as respostas obedecendo a escala de Lickert. Os resultados apontam que ocorreu a construção do conhecimento através da sequência didática proposta e que a mesma apresentou-se como uma boa alternativa para tornar as aulas de química mais atrativas e interessantes, e contribuiu para construir conhecimento e promover uma aprendizagem mais significativa.

Palavras-chave: Contextualização. Sequência didática. Cinética Química. Funilaria e pintura automotiva.

## ABSTRACT

This paper aims to apply a didactic sequence on chemical kinetics study in a contextualized way, where the knowledge of the chemical universe of the automobile paint shop and painting will be approached through a lecture with a professional of the area. From that didactic experience, verify the impact of this learning method on science/chemical teaching activities. From these classroom observations, can be verified that many times the teachers are restricted to the book, and the students can not understand where this chemical concept can be applied, turning the classes monotonous and tiring. It was verified the need of planning a contextualized teaching practice that articulated and the community was looking for an interaction of the students, making them feel agents and not passive in the learning process. The research was qualitative, field study and exploring level, through the quiz semi structured of multiple choices, following Lickert scale. The results shows the knowledge built through a didactic sequence proposal and it shows to be a good alternative to turning the chemical classes more attractive and interesting, e contributed to build knowledge a promote a significant learning.

Keywords: Contextualization. Didatic sequence, Chemical kinetics. Automobile paint shop and painting.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

Figura 1- Profissional funileiro em sala de aula ..... 33

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percepção dos alunos com relação às afinidades químicas das moléculas para que ocorra uma reação química.....	34
Gráfico 2: Conhecimento dos alunos quanto à energia de ativação e colisão efetiva .....	35
Gráfico 3: Entendimento dos alunos a respeito de cinética química.....	36
Gráfico 4: Compreensão dos alunos sobre a possibilidade de interferir na velocidade de uma reação química.....	37
Gráfico 5: Percepção dos alunos sobre cálculo da velocidade de uma reação química .....	38
Gráfico 6: Conhecimento dos alunos quanto à prática da cinética química no cotidiano .....	39
Gráfico 7: Entendimento dos alunos sobre a influência da temperatura na velocidade de uma reação química.....	40
Gráfico 8: Compreensão dos alunos em relação ao uso de inibidores para alterar a velocidade de uma reação química .....	41
Gráfico 9: Entendimento dos alunos quanto ao uso de catalisadores para aumentar a velocidade de uma reação química .....	42

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1: Tabela dos dados experimentais .....	33
--	----

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1 JUSTIFICATIVA E PROBLEMA .....	13
1.2 OBJETIVOS.....	14
<b>1.2.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>14</b>
1.2.1.1 Objetivos Específicos .....	14
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>15</b>
2.1 AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS .....	15
2.2 O ENSINO DE QUÍMICA ATUAL.....	17
2.3 AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA.....	19
2.4 A CINÉTICA QUÍMICA EM DIMENSÕES CONTEXTUAIS.....	20
2.5 FUNILARIA E PINTURA AUTOMOTIVA .....	21
<b>2.5.1 A química e os materiais utilizados no setor de pintura de automóveis .....</b>	<b>21</b>
<b>2.5.2 Variáveis físico-químicas que devem ser controladas no processo de cura da pintura automotiva .....</b>	<b>22</b>
<b>2.5.3 Cinética química e o universo químico da funilaria .....</b>	<b>23</b>
<b>2.5.4 Equipamentos utilizados no processo de recuperação automotivo. ....</b>	<b>24</b>
2.6 UMA VISÃO REAL DA FUNILARIA: CONCEITOS E EXPERIÊNCIAS RELATADOS .....	25
<b>3 METODOLOGIA DA PESQUISA .....</b>	<b>27</b>
3.1 TIPO DE PESQUISA .....	27
3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	27
3.3 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS .....	28
<b>3.3.1 A observação direta.....</b>	<b>28</b>
<b>3.3.2 Questionário semiestruturado.....</b>	<b>28</b>
3.4 ELABORAÇÃO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS.....	29
3.5 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	33
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>43</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>44</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DO ALUNO .....</b>	<b>47</b>
<b>APÊNDICE B – SLIDES DA APRESENTAÇÃO EM SALA DE AULA .....</b>	<b>49</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os conteúdos de química, em sua grande maioria, para haver um maior entendimento por parte dos estudantes, necessitam também de uma abordagem prática para fazer mais sentido. Muitas vezes os professores ficam restritos aos livros didáticos, fazendo com que os alunos não entendam onde são aplicados os conceitos da química tornando as aulas monótonas e cansativas.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017, p.12) diz que os profissionais da educação devem tomar ações de “contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares, identificando estratégias para apresentá-los, representá-los, exemplificá-los, conectá-los e torná-los significativos, com base na realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas”. Também coloca que o professor deve “adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem”.

Hoje o grande desafio do professor é planejar uma prática docente contextualizada que permita articular a escola e a comunidade promovendo a interação dos estudantes e fazendo com que os mesmos sejam os agentes e não sujeitos passivos da aprendizagem.

Este projeto de intervenção visa à elaboração de uma sequência didática aplicada ao conteúdo de cinética química em o momento inicial da aula haja uma palestra, apresentada por um profissional de funilaria e pintura sem formação superior, e assim apresentar ao aluno de forma contextualizada, o universo químico presente nesta atividade profissional.

## 1.1 JUSTIFICATIVA E PROBLEMA

Durante muito tempo tem-se ensinado química de maneira isolada e descontextualizada, tornando esta disciplina uma das grandes vilãs do ensino médio, desmotivando os alunos a estudar essa ciência tão importante. É de extrema importância que os conteúdos trabalhados em sala de aula no ensino da química estejam relacionados com o cotidiano do aluno, até porque esta componente curricular está presente em nosso cotidiano de múltiplas formas como, andar de carro, lavar os cabelos, beber um refrigerante, entre outras coisas,

Desta maneira, este trabalho propõe, a partir de uma sequência didática, torna-se uma alternativa que possa contribuir para que o conhecimento dos alunos, em fase de construção, seja consolidado progressivamente. Ao organizar uma sequência didática, o professor deverá incluir diversas atividades a fim de apresentar um conteúdo específico de modo articulado, sistemático e contextualizado visando o desenvolvimento dos conhecimentos dos alunos.

Sabendo que a sequência didática tem sido uma boa estratégia para o processo de ensino aprendizagem em diversas áreas do conhecimento, e com a intenção de promover uma maior interação entre escola e a comunidade, a proposta é saber se **uma sequência didática aplicada ao estudo de cinética química, de forma contextualizada através de uma palestra da área, com profissional o qual apresente o universo químico da funilaria e pintura automotiva, poderá contribuir para as atividades docentes em Ciências/Química e promover conhecimentos aos alunos?**

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar a aplicação de uma sequência didática aplicada ao conteúdo de cinética química, de forma contextualizada apresentando ao aluno o universo químico da funilaria e pintura automotiva e assim promover o processo de ensino aprendizagem.

#### 1.2.1.1 Objetivos Específicos

- Identificar a cinética química no cotidiano e sua importância;
- Relacionar os materiais utilizados no setor de pintura de automóveis e a química;
- Descrever o efeito das reações químicas com uso de catalisadores na pintura industrial;
- Descrever as variáveis físico-químicas que devem ser controladas no processo de cura da pintura;
- Avaliar o ensino de cinética química a partir das atividades desenvolvidas por um profissional de funilaria e pintura automotiva;
- Avaliar a participação de um membro da comunidade em sala de aula;
- Avaliar os reflexos desta participação no processo de ensino-aprendizagem promovidos pela aula contextualizada.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

É comum encontrarmos hoje nas salas de aula, professores dando suas aulas sem um planejamento ou ainda utilizando métodos antigos. Esses professores pararam no tempo e não estão preocupados com o aprendizado do aluno. Um bom planejamento pode fazer a diferença em sala de aula, pois dá ao professor uma direção.

Na atualidade tem-se falado muito sobre sequência didática como forma de organização do trabalho pedagógico acreditando que pode ser uma solução para que o professor possa estruturar o plano de aula, sendo a sequência didática um diferencial pedagógico que contribui para que o professor e o aluno alcancem os objetivos propostos em seu plano de aula.

Dolz, Schneuwly (2004, p.82), definem a sequência didática como “um conjunto de atividades escolares, organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito”. Neste sentido, podemos dizer que sequência didática se refere a uma estratégia de planejamento de aula que permite ao professor elaborar um trabalho pedagógico estruturado, organizado e de forma sequencial, com clareza sobre as situações de aprendizagem que está proporcionando a seus alunos.

Para Zabala (1998, p.18), sequências didáticas são “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim, conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”. Na definição de Zabala, uma sequência didática além de ser bem estruturada e organizada ela também depende de uma análise inicial onde o professor avalia os conhecimentos já adquiridos pelos alunos e ajusta as atividades que já estavam programadas em sua sequência didática de acordo com as dificuldades reais da turma, assim podemos então dizer que uma sequência didática que foi um sucesso com uma turma poderá ser um desastre com outra se ela não passar por uma avaliação inicial para ser ajustada para outra turma.

Uma sequência didática também procura fazer com que o aluno passe a ser o centro da aula, fugindo daquela ideia antiga que só o professor fala e o aluno ouve, pois é através das dificuldades do aluno que o professor passa a elaborar seu planejamento fazendo com que todos passem a aprender o que é proposto. Neste caso, o professor deixa de ser o protagonista, e todos na sala de aula passam a ser importantes, e a fala de cada um é importante para o aprendizado. Reynaldo (2016, p.13), diz que:

Em vez de pretender, como protagonista central e permanente, transferir conhecimentos abstratos e uma plateia passiva, o “professor genial” envolve seus estudantes em diálogo sinceros e conflituosos, ambientados nos contextos sociais, culturais, econômicos e tecnológicos por ele vividos. Para isso, suas capacidades de ouvir e interpretar são tão importantes quanto as de intervir e se expressar, e seu mérito não está em ser o centro das atenções, mas em promover interesses e iniciativas dos estudantes.

O professor deve fazer da sala de aula um espaço para troca de conhecimento e de experiência, onde o aluno participa da aula e compartilha da sua realidade com professor e colegas, pois fora da sala de aula o aluno desenvolve alguns saberes que podem ser utilizados. Demo (2016, p.19) diz que “Hoje, aluno está vinculado à aula: alguém condenado a escutar, tomar nota e fazer prova”, então o professor precisa urgentemente mudar a maneira de se dar aula e entender que o diálogo entre professor e aluno é muito importante, pois desenvolve no aluno a capacidade de expressar suas opiniões e desenvolve também uma consciência crítica, onde o aluno se torna um agente ativo na educação, tornando as aulas mais interessantes.

Freire (1996, p.22) afirma que é indispensável que o professor entenda que ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar as possibilidades para sua produção ou a sua construção. Quem ensina não é o dono da verdade, aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender.

Nesse sentido, o professor não é o dono dos saberes absolutos, há sempre algo a se aprender e algo a se ensinar. Quantos trabalhadores da terra não poderiam ensinar a nós como se cultiva a terra coisa que não vivemos e aprendemos com o conhecimento informal.

Diante disso, percebemos que a sequência didática colabora com o professor no sentido de organizar sua aula de maneira que a mesma se torne importante para todos na sala de aula, e o aprendizado se torne mais significativo, fazendo com que aquelas aulas tradicionais fiquem esquecidas e o professor busque alternativas para prender a atenção do aluno e o aluno queira realmente participar da aula.

Dessa forma, destacamos as sequências didáticas como uma estratégia de ensino-aprendizagem que deve estar presente no planejamento e nas ações do genial. Através delas, a conjunção entre conteúdo, contexto, linguagem e consequente interpretação estarão presentes rompendo com a linearidade do conhecimento tradicional, memorístico e positivista. (REYNALDO, 2016, p.88).

Portanto, é de extrema importância que o professor passe a utilizar dessa ferramenta para planejar sua aula, a fim de preparar uma aula interessante, deixando as maneiras tradicionais de se ensinar um pouco de lado, não dando importância para a memorização e sim

para o aprendizado, optando para que sua aula seja mais contextual e interdisciplinar onde professor e aluno saem satisfeitos com o resultado.

## 2.2 O ENSINO DE QUÍMICA ATUAL

O ensino de química no ensino médio é de grande importância, porque a química está frequentemente presente no nosso cotidiano, porém o que era para ser uma disciplina interessante tem demonstrado grande rejeição por parte dos alunos, pois a mesma tem se apresentado a eles de maneira abstrata, ficando muito longe da sua realidade, e assim tornando-se difícil de entender. A química é importante, pois é através dela que as pessoas passam a entender o que se passa em sua volta. A Base Nacional Comum Curricular (BCNN, 2017, p.277) descreve:

Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material, com os seus recursos naturais, suas transformações e fontes de energia, do nosso planeta no Sistema Solar e no Universo e da aplicação dos conhecimentos científicos nas várias esferas da vida humana. Essas aprendizagens, entre outras, possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem.

Por isso, temos que tratar a química com certa importância, para se ensinar o que realmente é importante e interessante ao aluno.

Dentre todas as disciplinas do ensino médio, a química é uma das disciplinas que os alunos têm apresentado grande desinteresse e conseqüentemente maior dificuldade no aprendizado. Apesar de a química estar muito presente no nosso cotidiano, esse recurso está sendo pouco utilizado em sala de aula, deixando os conteúdos de química distantes da realidade. Assim, os alunos não conseguem entender a importância de estudar química, pois é muito mais fácil para o professor explicar somente o que está descrito no livro didático, ou o que aprendeu a muitos anos atrás e está anotado no “caderninho” ou ainda segue um plano de aula de quando iniciou sua carreira.

Muitos alunos demonstram dificuldades no aprendizado de química. Na maioria das vezes, não conseguem perceber o significado ou a importância do que estudam. Os conteúdos são trabalhados de forma descontextualizada, tornando-se distantes da realidade e difíceis de compreender, não despertando o interesse e a motivação dos alunos. Além disso, os professores de química demonstram dificuldades em relacionar os conteúdos científicos com eventos da vida cotidiana, priorizando a reprodução do conhecimento, a cópia e a memorização, esquecendo, muitas vezes, de associar a teoria com a prática. (PONTES, et. al., 2008, p.1).

Dentre as possibilidades existentes para o ensino de química, fazer uso de temas do cotidiano em sala de aula pode ajudar para prender atenção e despertar o interesse dos alunos pela disciplina. Um determinado assunto quando para o aluno passa ser interessante ele deixa de ser apenas um ouvinte e começa a participar da aula, e a aula deixa de ser monótona e cansativa.

Quando se trata de ensino da química, os Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino médio (PCNEM/2000), dizem que o professor deve permitir “a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação”, deixando claro que no ensino da química o professor não pode apenas repassar os conhecimentos específicos da disciplina, mas deve promover um ensino voltado para a interdisciplinaridade não se esquecendo da contextualização procurando desenvolver no aluno a curiosidade de buscar em seu local de convívio a relação com a química.

Ainda de acordo com o PCNEM (2000, p.32):

O ensino de Química praticado em grande número de escolas está muito distante do que se propõe, é necessário então que ele seja entendido criticamente, em suas limitações, para que estas possam ser superadas. [...] Vale lembrar que o ensino de Química tem se reduzido à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste quase sempre a pura memorização. [...] Como o ensino atualmente pressupõe um número muito grande de conteúdos a serem tratados, com detalhamento muitas vezes exagerado, alega-se falta de tempo e a necessidade de “correr com a matéria”, desconsiderando-se a participação efetiva do estudante no diálogo mediador da construção do conhecimento.

Podemos observar que atualmente a maneira que se tem ensinado química nas escolas não tem permitido ao aluno construir uma visão ampla do conhecimento, pois está fundamentada em acúmulo de conteúdos. É comum os professores “correrem com a matéria” sem a preocupação da aprendizagem não se importando com que o aluno pode realmente relacionar e identificar e ser útil ao dia a dia. Quando se é ensinado utilizando exemplos de uso cotidiano o aluno compreende melhor a assunto abordado e quando está fazendo suas atividades começa a relacionar a química com tudo que está fazendo e vê em sua volta. O ensino também está muito vinculado à memorização, Moreira (2010, p.5) diz que a aprendizagem baseada em memorização é, “bastante estimulado na escola, serve para “passar” nas avaliações, mas tem pouca retenção, não requer compreensão e não dá conta de situações novas”, desta forma

podemos dizer que o aluno não precisa compreender a matéria, se ele somente decorá-la se sairá bem na prova e deduz-se que ele é um ótimo aluno.

Então é de extrema importância avaliar os métodos de ensino aplicados em sala de aula e refletirmos sobre eles, encontrando as dificuldades encontradas em sala de aula pelos professores, a fim de encontrar estratégias de ensino que possibilite ao professor organizar sua aula de modo que o ensino possa ser significativo.

### 2.3 AS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Podemos observar que o ensino de química em sala de aula tem passado por grandes dificuldades, onde está cada vez mais difícil ensinar química. Assim a sequência didática pode ser uma alternativa. Reynaldo (2016, p.87) fala que sequência didática é “uma estratégia de ensino que, sobre tudo, envolva professores Geniais e alunos em uma busca interpretativa de construção do conhecimento e de leitura do mundo ao redor”. Então podemos dizer que a sequência didática se trata de um método de se organizar uma aula de maneira contextualizada e com a intenção de envolver e fazer com que o aluno participe da aula.

Em todos os seguimentos da nossa vida, quando observamos ao nosso redor, podemos observar a presença da química, ou seja, a química esta envolvida em tudo, portanto se trata de uma disciplina de fácil contextualização. O que temos visto em sala de aula é que os professores apenas citam alguns casos, mas não conseguem envolver o aluno ou fazer com que o aluno observe melhor a presença da química no seu dia a dia.

Goulart (1997, p.16) fala que “construímos em nossa mente uma espécie de modelo interior do mundo que nos rodeia; como o modelo básico está em nossa mente, resta construí-lo, completá-lo, e organizá-lo, a medida que se tem contato com os estímulos do meio”.

De maneira geral pode-se dizer que a aprendizagem torna-se mais significativa quando a matéria a ser estudada é introduzida em uma região onde o aluno tem conhecimento e passa a alcançar significado para sua vida, o que torna o aprendizado mais interessante. Novak (1984, p.20) diz que “a construção do conhecimento novo começa com as nossas observações de acontecimentos ou objetos com o recurso aos conceitos que já possuímos”, isto é, quando o aluno já tem um prévio conhecimento do assunto a ser aprendido, a construção do conhecimento torna-se mais eficaz.

Por se tratar de um método que organiza o ensino, a sequência didática no ensino de química é essencial, visto que o professor entra em sala de aula sabendo o que vai ser feito

desde o primeiro minuto de aula até o final visto que já está tudo planejado e ele já eliminou a maioria dos imprevistos que poderiam acontecer.

#### 2.4 A CINÉTICA QUÍMICA EM DIMENSÕES CONTEXTUAIS

Estamos vivendo no mundo, onde o tempo é extremamente valorizado, tem até um dito popular que diz que “tempo é dinheiro” e é claro que a química não poderia ficar de fora deste tema. Assim, também decidi estudar o tempo das reações e então surgiu a “Cinética química”.

A cinética química é a área da química que estuda as velocidades de reação, ela busca entender os fatores que podem influenciar nessa velocidade, fazendo com que ela aumente ou diminua de acordo com o resultado que se deseja obter.

A cinética química é praticada todos os dias e na maioria das vezes de forma inconsciente. Os fatores que influenciam a cinética das reações são quando cozinhamos um alimento mais rápido em uma panela de pressão e a pressão atmosférica é alterada. Também é o caso de diminuir a velocidade de decomposição de uma fruta, esta é colocada na geladeira diminuindo a temperatura, assim existem outros vários exemplos em que se pratica cinética química no cotidiano.

A cinética química surgiu para ajudar o homem a tornar as coisas mais simples, pois se antigamente era conservada a carne com sal, este sendo um inibidor para desacelerar a sua decomposição, hoje a congelamos, o que tornou a vida muito mais fácil. Hoje o ser humano não consegue mais imaginar em viver sem uma geladeira.

Por isso, a cinética química é importante, pois está muito presente no dia a dia e seria quase impossível viver sem praticá-la.

A cinética química também pode ser observada na indústria. Algumas reações poderiam levar horas, outras levariam dias para ocorrerem, mas os estudos da química colaboram para que isso ocorra em tempo muito menor, o que torna o preço dos produtos mais acessíveis e também a sua produção mais rentável. Feltre (2004, p.147) diz que “o estudo de cinética química é muito importante, principalmente para as indústrias Químicas. Afinal acelerando-se as reações, reduz-se o tempo gasto com a produção, tornando os processos químicos mais econômicos e os produtos finais mais competitivos no mercado”.

## 2.5 FUNILARIA E PINTURA AUTOMOTIVA

Ao sair de casa, pode-se enfrentar no trânsito grandes filas de carros, principalmente nos “horários de picos”. Assim pode-se passar horas nas estradas em trajetos que seriam percorridos em alguns minutos. Isso se dá ao grande número de carros circulando nas estradas brasileiras que vem aumentando nas últimas décadas.

Os serviços de funilaria e pintura acompanham o crescimento na venda de veículos. Esse fenômeno vem se desenvolvendo desde a criação do Real com o aumento do poder de compra, seguido do mesmo poder de compra e facilidades de crédito para a classe C que representa uma considerável fatia de mercado e vem comprando cada vez mais veículos. Além disso, os incentivos fiscais para a venda de veículos contribuem para que os carros sejam um dos produtos mais vendidos e negociados no Brasil, sem contar a necessidade que as pessoas têm de se locomover com veículo próprio. (GONÇALVES, 2012, p. 01).

Com esse grande aumento de carros em circulação nas estradas, e por consequência a imprudência dos motoristas, a quantidade de acidentes também vem aumentando chegando a registrar números elevados de acidentes de trânsito. Segundo estudos realizados por Guimarães (2013), a frota no Brasil aumentou 115% entre 2003 e 2013, e o número de acidentes chegam a registrar em média 1,5 milhões de acidentes por ano.

Na maioria dos acidentes que envolvem carros, os mesmos precisam passar por reparos, e a saída sempre é buscar por uma boa oficina de funilaria e pintura. Guimarães (2013) diz que a procura por serviços de funilaria e pintura tem crescido com a mesma proporção do aumento de carros em circulação nas estradas brasileiras.

O funileiro é o profissional que recebe os veículos quase destruídos e entrega aos clientes como se fossem novos. Assim quando acontece algum tipo de avaria na lataria do carro, recorremos a um funileiro. Durante a recuperação dos carros este profissional desenvolve atividades de confecção e reparação de chapas metálicas cortando, moldando, furando e rebitando conforme especificações de desenho ou modelo. Ele também executa serviços de trocas de peças caso não seja viável a recuperação, serviços de soldagem e reparação da lataria eliminando imperfeições assegurando um serviço de qualidade e quase perfeito. Uma oficina de funilaria e pintura também executa atividades de pintura e polimento.

### 2.5.1 A química e os materiais utilizados no setor de pintura de automóveis

Em uma oficina de funilaria e pintura são aplicados vários conceitos que tem relação com a química. Quando um funileiro começa a desmontagem de um carro ele retira

várias peças cujas tecnologias foram desenvolvidas durante anos com a intenção de deixar o processo de fabricação mais rápido, obter mais conforto, no caso de espumas e couros dos bancos. Além disso, estas tecnologias promovem mais segurança para motorista e passageiro quando em caso de um acidente ocorrer, pois é uma reação química que enche os airbags em milésimos de segundos. Há também a estética do carro onde é muito investido equipamentos de plástico e também tintas especiais.

No caso da pintura, ela surgiu como uma maneira de se evitar a corrosão se tornando mais tarde uma maneira de deixar o carro mais atrativo para o cliente, pois este quando compra um carro a cor e acabamento são itens analisados. Fazenda (1993, p.835) relaciona as etapas de desenvolvimento da pintura entre 1920 e 1962 mostrando que a evolução da tinta aconteceu de maneira muito rápida, e que a química desenvolveu meios que aceleraram a pintura automotiva, aumentaram a resistência dessas tintas e melhoraram a estética.

A indústria automotiva vem aperfeiçoando continuamente seus sistemas de pintura, bem como desenvolvendo novas tecnologias e produtos, de maneira a se manter sempre um passo a frente do mercado. (FAZENDA, 1993, p.803).

Para reduzir tempo de secagem na aplicação de tintas com a finalidade de evitar pontos de escorrimento da tinta e também reduzir o preço, assegurando maior produtividade e garantindo a qualidade da pintura foram desenvolvidas tintas com uso de catalisadores. Os catalisadores agem aumentando a velocidade de reação criando um novo caminho para a reação com energia de ativação menor. Então podemos definir que o catalisador promove ou acelera a secagem, cura ou o endurecimento da resina presentes na tinta. Além de se desenvolver o produto, também houve o desenvolvimento do método de aplicação, pois os primeiros carros eram pintados manualmente. Hoje as pinturas são feitas com pistolas de pintura e nos processos industriais utilizam-se métodos robotizados.

### **2.5.2 Variáveis físico-químicas que devem ser controladas no processo de cura da pintura automotiva**

No processo de cura da pintura automotiva devem ser tomados alguns cuidados durante o processo da aplicação da tinta, pois alguns fatores podem contribuir ou dificultar a secagem afetando a qualidade da pintura e comprometendo o resultado final o que pode levar a insatisfação do cliente.

Dentre os fatores que podem interferir no processo de cura da pintura automotiva podem-se destacar as seguintes (GONÇALVES, 2012, p.1):

- **Temperatura:** está entre os principais fatores do processo de secagem que se deve tomar muito cuidado quando se resolve realizar a pintura, pois em dias frios a velocidade de cura da tinta é menor do que em dias em que a temperatura está mais elevada.
- **Umidade relativa do ar:** em locais em que a umidade relativa do ar for muito alta, a secagem pode ser afetada, sendo que um clima úmido pode retardar a secagem e também contribui para o aparecimento de bolhas.
- **Ar:** a circulação de ar também é um dos fatores que interferem na cura da pintura, pois favorece a secagem através do arraste do solvente e também facilita a oxidação da película de tinta.
- **Espessura da película:** a espessura da película de tinta pode prejudicar a secagem se a mesma for maior do que o especificado pelo fabricante. Pois quanto maior a espessura da película, maior o tempo é necessário para a secagem, o que pode ocasionar o escorrimento da tinta.
- **Quantidade de catalisadores:** uma quantidade inferior de catalisador do que a adequada pode fazer com que a secagem seja comprometida levando mais tempo que o necessário. O excesso também não é conveniente, pois ao colocar muito catalisador a secagem poderá ser muito rápida podendo ocasionar trincas na pintura.

### 2.5.3 Cinética química e o universo químico da funilaria

Ao entender os processos para a recuperação de um carro pode-se avaliar a complexidade da atividade de funilaria. Assim pode-se perceber o universo químico e particularmente a cinética química, a qual está presente em quase todas as atividades exercidas pelo profissional da funilaria. A cinética química no universo da funilaria tem a intenção de reduzir o tempo de trabalho desse profissional.

Dentre as atividades exercidas pelo funileiro, o uso de catalisadores para a fixação de massas e tintas é um dos conceitos de cinética química mais amplamente aplicado. Com o uso de catalisadores o funileiro, por exemplo, pode começar o processo de linchamento da massa em apenas 5 minutos após a aplicação, e na tinta, após 10 minutos já se é possível perceber a secagem.

Ainda falando em pintura, durante o processo de pintura, são dadas algumas demãos de tintas em camadas finas, aumentando a superfície de contato da tinta com o ar aumentando a velocidade de secagem da tinta. Na oficina de funilaria a pintura geralmente é realizada em uma em uma cabine de pintura com controle de temperatura que também influencia muito na velocidade de secagem

Sendo assim podemos dizer que em uma funilaria é indispensável à existência de uma cabine de pintura e secagem, pois o profissional de pintura precisa controlar a temperatura, umidade e a circulação de ar, para não ficar refém das condições climáticas, para poder executar suas atividades. Esse profissional também tem que ter experiência para controlar a camada de tinta na superfície metálica a ser recuperada para obter um bom acabamento final do processo de pintura, o que sempre deve seguir as orientações do fabricante quanto à adição de catalisadores.

#### **2.5.4 Equipamentos utilizados no processo de recuperação automotivo.**

Com a intenção de facilitar o trabalho do funileiro, tornando as suas atividades mais simples a indústria desenvolveu várias ferramentas que são essenciais para a execução de um processo de recuperação automotivo com qualidade e assim agradar o cliente. As principais ferramentas utilizadas em uma oficina de funilaria e pintura estão relacionadas abaixo: (GONÇALVES, 2012, p.1).

- ✓ Para serviços de funilaria:
  - Macaco tipo jacaré 2 toneladas;
  - Máquina de Solda 250 A;
  - Alinhador de monobloco modelo universal;
  - Armário para ferramentas com 2 prateleiras;
  - Armário para ferramentas;
  - Esticador hidráulico;
  - Conjunto de solda oxigênio e acetileno;
  - Máquina de Plasma;
  - Máquina de solda MIG/MAG;
  - Elevador automotivo;

- ✓ Para serviços de Pintura:
  - Cabine de pintura e secagem;
  - Pistola de Pintura Profissional;
  - Soprador Térmico;
  - Lixadeira Circular Orbital;
  - Cavalete para preparação;
  - Suporte para pintura;
  - Suporte para colocar e retirar portas de veículos;
  - Compressor de ar;

## 2.6 UMA VISÃO REAL DA FUNILARIA: CONCEITOS E EXPERIÊNCIAS RELATADOS

Com a intenção de deixar as aulas mais atrativas, interessantes e contextualizadas, o professor não deve apenas priorizar a teoria, mas deve procurar meios que leve o aluno a refletir e relacionar o que aprendeu com o cotidiano. Trazer a comunidade para dentro da escola para efetivar uma troca de experiência entre comunidade e a escola é uma alternativa de buscar incluir a realidade do aluno dentro do assunto a ser estudado.

É imprescindível que ocorra integração entre a escola e a comunidade atendida, com reconhecimento e valorização dos saberes extracurricular e efetivação de parcerias no trabalho educativo, atingindo o maior contingente de pessoas em sua área de localização. Devemos considerar que todos os participantes do processo educativo têm a capacidade de elaboração propostas para a melhoria da educação. Esse processo de interação deve ser pautado no diálogo e na confiança. Para isso a escola deve oportunizar “situações de encontro” a fim de conhecer os recursos da comunidade e os aspectos da sua realidade, visando à melhoria do ensino-aprendizagem. (BEZERRA, at. al., 2010, p.282).

Então podemos dizer que a participação da comunidade na escola fundamental, principalmente para a troca de conhecimento, onde o aluno aprenderá de forma informal, mas muito efetiva, e poderá perceber que as matérias não são isoladas e que tem uma finalidade, associada ao seu cotidiano.

Quando presenciamos o dia a dia de uma escola podemos observar que a comunidade está pouco envolvida no sistema de ensino aprendizagem de uma escola. Isto pode ser visto, pois os membros da comunidade só são convidados para comparecerem na escola

para participarem de festas e não para entrarem na sala de aula realizando a troca de conhecimento com os alunos.

Ao dar espaço para alguém da comunidade relatar suas experiências, em sua atividade profissional, para os alunos, pode-se relacionar esta atividade com a matéria proposta para aquela aula, assim é possível aproximar o que é exposto em sala de aula com a realidade, e assim tudo o que aluno recebe de teoria sobre determinado assunto começa a fazer mais sentido após a associação com a realidade, ou seja, após a contextualização do tema que está se ensinando. De acordo com o PCNEM (2000, p.22):

A integração dos diferentes conhecimentos pode criar as condições necessárias para uma aprendizagem motivadora, na medida em que ofereça maior liberdade aos professores e alunos para a seleção de conteúdos mais diretamente relacionados aos assuntos ou problemas que dizem respeito à vida da comunidade.

Além de possibilitar a contextualização a partir do relato das experiências promovido pelo profissional da funilaria, este membro da comunidade inserido em sala de aula, o professor trabalha também a interdisciplinaridade, pois a partir do relato deste profissional o professor pode levar a um debate que envolva diversas áreas do conhecimento, sendo assim, o professor tem liberdade para ensinar o que realmente é interessante para a vida do aluno.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

#### 3.1 TIPO DE PESQUISA

A investigação realizada foi de abordagem qualitativa, do tipo estudo de campo e de nível exploratório. As pesquisas qualitativas possuem determinada flexibilidade e, por isso, permitem ao pesquisador, a partir de um criterioso e constante monitoramento, alterar, reordenar, e rever elementos do processo investigatório. O nível adotado foi o exploratório. Escolhido porque, as sequências didáticas no ensino de química constituem uma novidade, ou seja, são praticadas por um pequeno número de professores em nosso país. Simultaneamente, e para a adoção de uma postura dialógica e uma investidura no local do fenômeno optou-se pela pesquisa de campo como procedimento investigativo, adequado segundo Spink (2003).

A abordagem qualitativa é resultado dos investimentos realizados na pesquisa em atividades escolares subjetivas que fazem referência à elaboração do conhecimento químico. Triviños (2006) nos diz que a interpretação de fatos, explícitos ou subliminares, envolvendo pessoas, inferindo sobre atitudes, analisando opiniões e outras expressões pessoais devem ser feita através de pesquisas qualitativas.

Portanto, a análise dessa avaliação das práticas docentes feitas com sequências didáticas e do componente curricular química, vem buscando acabar com as aulas expositivas tradicionais ao qual estávamos acostumados o que exige do pesquisador uma sensibilidade na interpretação e utilização de recursos de coleta adequados para a definição dos resultados cognitivos da ação. Um problema de caráter educacional que Creswell (2010) defende ser possível apenas com o tipo de abordagem adotada.

#### 3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A pesquisa aconteceu em uma escola de educação básica no segundo ano do ensino médio, através da observação do cotidiano escolar do educando. No estudo de campo, os alunos estavam diretamente envolvidos, bem como o professor responsável o que caracterizou, portanto, o estudo no ambiente de aprendizagem tradicional próprio.

No caso desta investigação, os indivíduos que fizeram parte ativa na pesquisa foram os alunos do ensino médio da Escola de Educação Básica Dr. Otto Feuerschuette, do município de Capivari de Baixo, sul de Santa Catarina. A demonstração aconteceu com a turma, 205 do ensino médio daquela instituição escolar. É uma amostra e não representa uma probabilidade,

pois, de acordo com Malhotra (2001), caberá ao pesquisador, através da observação participante (um dos instrumentos de coleta de dados utilizado), percepção e interpretação do processo e seus participantes.

### 3.3 INSTRUMENTOS PARA COLETA DE DADOS

A investigação aconteceu com a obtenção de dados a partir do contato do pesquisador com a situação estudada através da observação, instrumentos de grande importância na construção do conhecimento. Assim também foram realizadas pesquisas para um levantamento prévio do conhecimento dos alunos sobre o tema cinética química através de um questionário semiestruturado. As respostas foram fundadas através da Escala de Lickert possibilitando ao pesquisador interpretar as alternativas de respostas com determinada parcialidade.

O questionário foi elaborado a partir de determinadas categorias de análise (conteúdo e ambiente de aprendizagem) e submetido ao grupo piloto.

#### 3.3.1 A observação direta

Este método permite a coleta de informações do objeto a ser estudado, permitindo ao pesquisador estar diretamente em contato com a realidade. Ele não fica limitado apenas às respostas das questões, a observação do todo pode ser realizada sem interferências. Esta técnica não é realizada apenas através da visão e audição do observador, mas também dos fatos que ele deseja analisar, possibilitando determinar ou encontrar as causas do problema, para então buscar uma maneira para melhorar ou mudar o que não tem apresentado o desenvolvimento esperado.

Este tipo de instrumento pode ser realizado juntamente com outras técnicas, no caso do estudo em questão, o pesquisador utilizou como objeto de pesquisa o questionário semiestruturado.

#### 3.3.2 Questionário semiestruturado

O questionário semiestruturado é uma técnica de pesquisa muito utilizada, onde o pesquisador utiliza um roteiro previamente organizado. Porém durante a sua aplicação, o pesquisador pode direcionar as perguntas de modo que a pesquisa não se afaste do assunto a ser pesquisado. Também permite o anonimato dos participantes e pode conter perguntas bem

específicas que atendam o objetivo do estudo. O questionário semiestruturado é um método de fácil aplicação e pode ser aplicado com questões de múltipla escolha com as respostas obedecendo a escala de Lickert, permitindo conhecer o grau de conformidade das respostas do entrevistado e contendo algumas questões para respostas descritivas. Este instrumento será apresentado conforme aplicação nos anexos deste documento e fará parte também da análise e discussão dos dados obtidos.

### 3.4 ELABORAÇÃO DAS SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Essa sequência didática foi elaborada da seguinte maneira:

#### **AULA 1 – TEMA: Cinética química**

##### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Relacionar os procedimentos utilizados no setor de funilaria e pintura de automóveis e a Química

##### **CONTEÚDOS:**

- Processos de recuperação de automóveis envolvidos em acidentes de trânsito em uma oficina de funilaria e pintura.

ATIVIDADE: Palestra com um profissional da funilaria e pintura automotiva.

##### **TEMPO:**

40 minutos

##### **MODALIDADE DE INTERAÇÃO:**

Interativa e dialógica

##### **PROPÓSITO:**

Convidar um profissional da funilaria para apresentar aos alunos uma palestra descrevendo os processos de recuperação de automóveis envolvidos em acidentes de trânsito em uma oficina de funilaria e pintura para posteriormente relacionar essas atividades com os conteúdos da cinética química.

##### **MATERIAIS DE APOIO:**

Apresentação de slides

##### **DESCRIÇÃO:**

Durante o período em que o palestrante expõe para os alunos sobre as suas atividades na funilaria, para que depois com estas informações seja possível relacionar com os conceitos de

cinética química e assim debater com os alunos sobre a importância deste assunto e a sua aplicação.

## **AULA 2 – TEMA: Conceito de Cinética Química e Fatores que influenciam na velocidade de uma reação**

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Conceituar cinética química;
- Identificar a cinética química no nosso cotidiano e sua importância;
- Calcular a taxa de desenvolvimento médio de uma reação química;
- Identificar os fatores que influenciam na velocidade de uma reação;
- Descrever o efeito sob as reações químicas com uso de catalisadores na pintura industrial;
- Relacionar os fatores que influenciam na velocidade da reação e as atividades do cotidiano;
- Descrever as variáveis que devem ser controladas no processo de cura da pintura.

### **CONTEÚDOS:**

- Conceitos de cinética química
- Taxa de desenvolvimento das reações químicas
- Condições para que ocorra a reação
- Energia de ativação
- Teoria das colisões
- Fatores que influenciam na velocidade de uma reação química

### **ATIVIDADE 1: Conceitos de Cinética Química**

#### **TEMPO:**

20 minutos

#### **MODALIDADE DE INTERAÇÃO:**

Interativa e dialógica.

#### **PROPÓSITO:**

Descrever os conceitos de cinética química, sua importância, aplicação no cotidiano e calcular a taxa de desenvolvimento das reações.

#### **MATERIAIS DE APOIO:**

Apresentação de slides.

**DESCRIÇÃO:**

Apresentar aos alunos os conceitos e a importância da cinética química e questionar onde mais podemos visualizar sua aplicação no cotidiano além da funilaria e pintura. Demonstrar também cálculos simples da taxa de desenvolvimento da reação.

**ATIVIDADE 2: Descrever fatores que influenciam na velocidade da reação****TEMPO:**

20 minutos

**MODALIDADE DE INTERAÇÃO:**

Interativa e dialógica.

**PROPÓSITO:**

-Identificar os fatores que influenciam na velocidade de uma reação

**MATERIAIS DE APOIO:**

Apresentação de slides

**DESCRIÇÃO:**

Apresentar aos alunos as condições essenciais e o que é necessário acontecer para que possa ocorrer a reação e a partir desses conceitos discutir o que pode ser feito para alterar a velocidade da reação, relacionando esses fatores com as atividades apresentadas na palestra dada pelo funileiro.

**AULA 3 – TEMA: Cinética química****OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Demonstrar aos alunos alguns dos fatores que influenciam na velocidade da reação, de modo que possam observar e calcular de maneira prática as alterações da velocidade da reação.

**CONTEÚDOS:**

- Processos de recuperação de automóveis envolvidos em acidentes de trânsito em uma oficina de funilaria e pintura.

**ATIVIDADE 1: Prática****TEMPO:**

40 minutos

**MODALIDADE DE INTERAÇÃO:**

Interativa e dialógica.

**PROPÓSITO:**

Demonstrar e debater com os alunos os principais fatores que alteram a velocidade de uma reação e exercitar cálculos relacionados com a cinética química.

**MATERIAIS DE APOIO:**

Recipientes plásticos

Água

Comprimido antiácido

Cronômetro

**DESCRIÇÃO:**

Apresentar aos alunos um experimento prático através da dissolução de um comprimido antiácido em um recipiente plástico com água e tampa nas seguintes situações: alterando sua concentração, a temperatura da água e aumentando sua superfície contato, conforme procedimento abaixo:

- 1º) inserir dentro do recipiente plástico com água, em temperatura ambiente,  $\frac{1}{4}$  de um comprimido antiácido, colocar a tampa rapidamente e cronometrar o tempo até que a tampa seja expulsa pela pressão formada pela produção de  $\text{CO}_2$  decorrente da reação do comprimido com a água e anotar esse tempo;
- 2º) repetir o primeiro passo com mesma quantidade de água e comprimido, utilizando água gelada e depois água quente;
- 3º) repetir o primeiro passo com mesma quantidade de água e comprimido, mas com a água em temperatura ambiente e o comprimido triturado;
- 4º) repetir primeiro passo com mesma quantidade de água com temperatura ambiente e com o comprimido inteiro.
- 5º) depois de coletado os dados (tempo para a reação ocorrer), realizar os cálculos e preencher os dados da tabela abaixo:

Tabela 1: Tabela dos dados experimentais

$3 \text{ NaHCO}_2 + \text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 = 3 \text{ H}_2\text{O} + 3 \text{ CO}_2 + \text{C}_6 \text{ H}_5\text{Na}_3\text{O}_7$					
Condição	Quantidade de CO <sub>2</sub> produzido (mol)	Tempo (s)	Taxa de desenvolvimento de CO <sub>2</sub> (mol/s)	Fator que influenciou na alteração da velocidade	Taxa de desenvolvimento da reação em (mol/s)
Água temperatura ambiente	$8,67 \times 10^{-4}$				
Água gelada	$8,67 \times 10^{-4}$				
Água quente	$8,67 \times 10^{-4}$				
Comprimido triturado	$8,67 \times 10^{-4}$				
Comprimido inteiro	$8,67 \times 10^{-4}$				

Fonte: do autor, 2017.

### 3.5 ANÁLISE DOS DADOS E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A pesquisa foi realizada em dois momentos distintos, sendo aplicada antes e após a intervenção docente do pesquisador contando com um total de 27 alunos.

Na intervenção docente do pesquisador foi aplicada uma sequência didática que contou com a participação do profissional funileiro (figura 1), que abordou em detalhes as suas atividades realizadas na funilaria e na sequência o pesquisador realizou o seu questionário sobre o tema da cinética química.

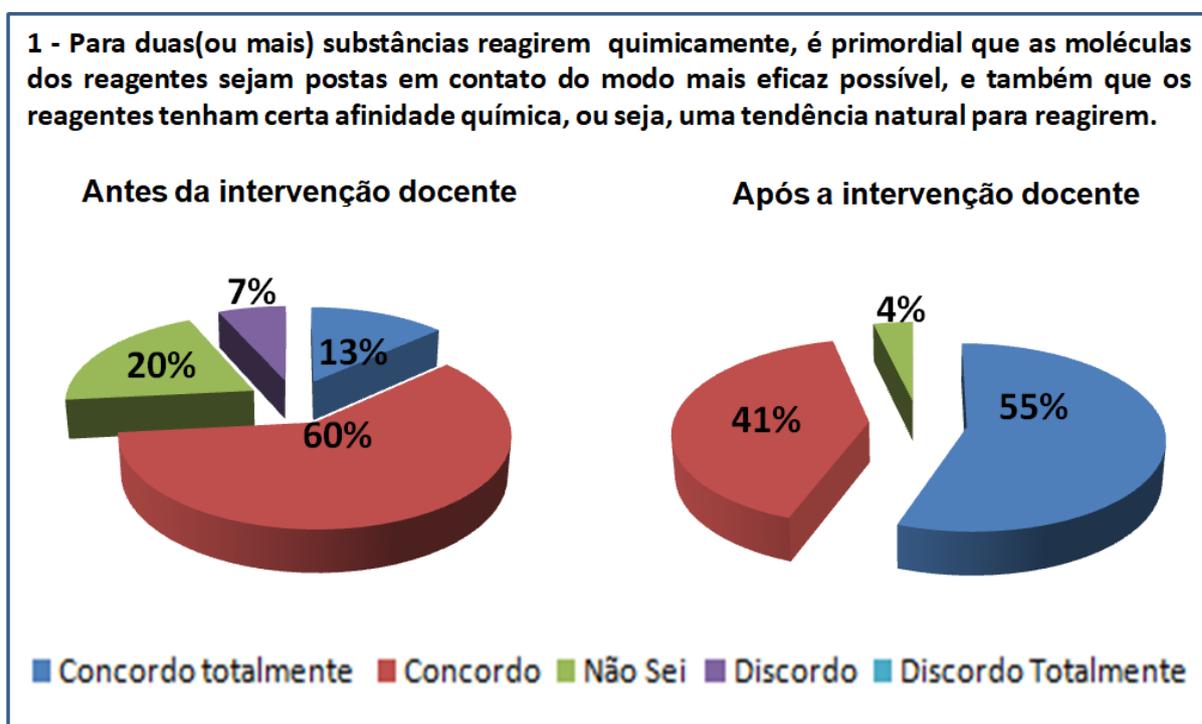
Figura 1- Profissional funileiro em sala de aula



Fonte: do autor, 2017. 1

Gráfico 1: Percepção dos alunos com relação às afinidades químicas das moléculas para que ocorra uma reação química

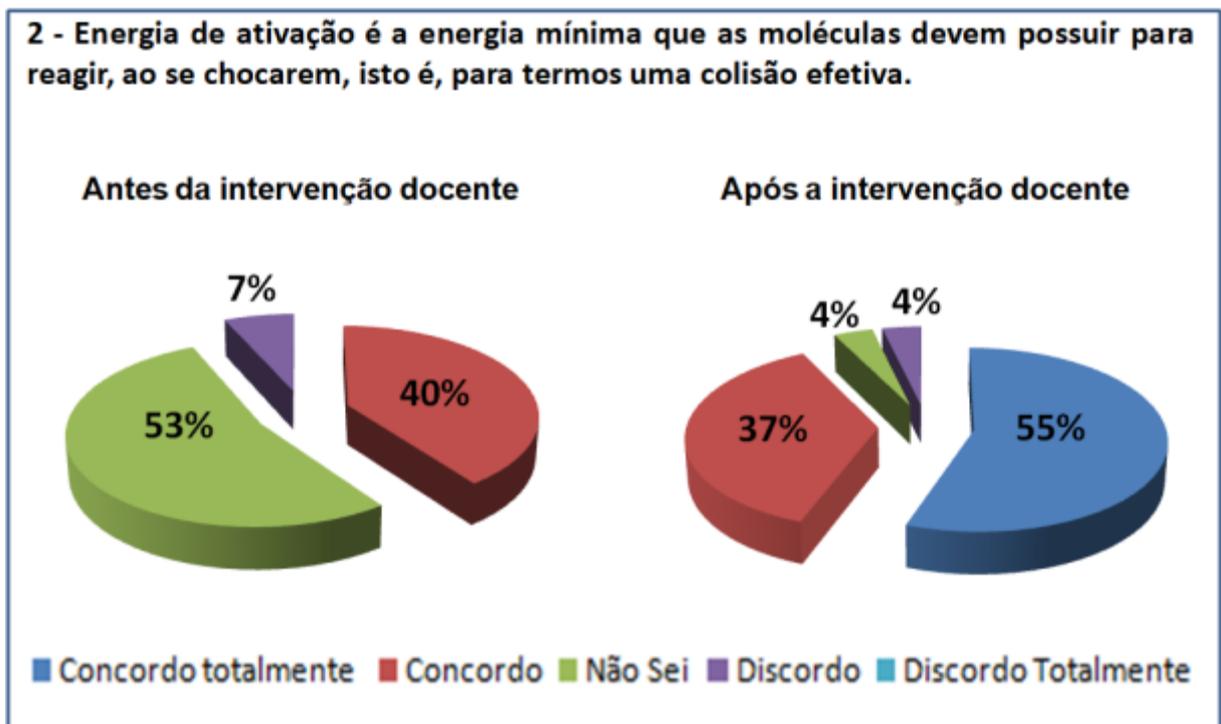
n=27



Fonte: do autor, 2017.

Conforme podemos observar no gráfico acima, antes da intervenção docente 27% dos alunos não souberam responder ou responderam errado quando questionado sobre a condição necessária para ocorrer uma reação, e depois da intervenção esse número foi reduzido para 4%. Assim quando o funileiro, explica sobre a preparação da tinta, antes de aplicá-la na carroceria do automóvel, que é uma mistura das tintas com solventes e catalisadores, pode-se aproveitar este exemplo do cotidiano para explicar que para ocorrer a reação desejada os reagentes são colocados em contato do modo mais eficaz possível. A partir desta explicação do funileiro, pode-se sair do método convencional de ensino e assim dar significados concretos para a aprendizagem do aluno. Desta forma o aluno não irá decorar o assunto, mas entender o que realmente ocorre, a partir de um exemplo prático. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC,2017, p.12), relata que o professor deve “adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem” ,ou seja, o professor tem liberdade para adotar estratégias de ensino que venham contribuir para o processo de ensino aprendizagem do aluno.

Gráfico 2: Conhecimento dos alunos quanto à energia de ativação e colisão efetiva n=27

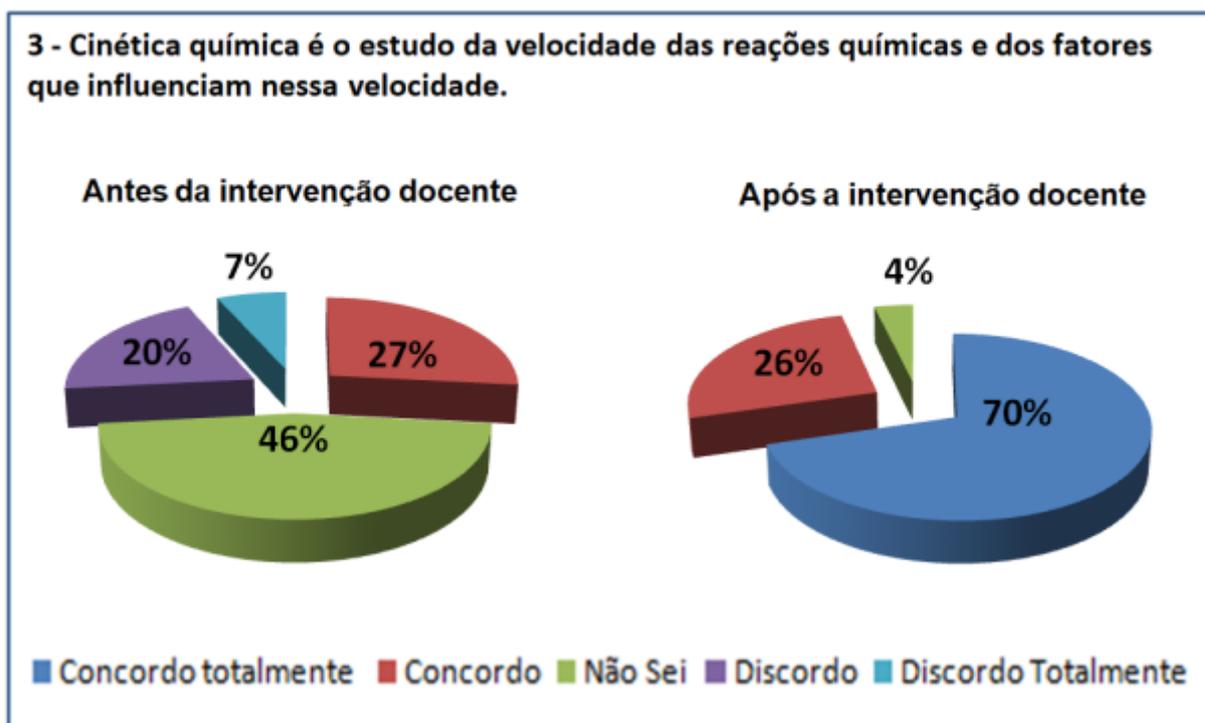


Fonte: do autor, 2017.

Conforme dados apresentados nos gráficos acima, ao serem questionados sobre energia de ativação, podemos observar que antes da intervenção docente a maioria dos alunos (70%), não souberam responder ou responderam errado, e que depois da intervenção 92% dos alunos responderam corretamente. O fato é que a energia de ativação também está associada a uma condição experimental. Reynaldo (2016, p.87) fala que sequência didática é “uma estratégia de ensino que, sobre tudo, envolva professores Geniais e alunos em uma busca interpretativa de construção do conhecimento e de leitura do mundo ao redor”, percebemos

então que planejar uma sequência didática com assuntos relacionados ao cotidiano, onde se alcança a construção do conhecimento de forma muito mais simples e interessante.

Gráfico 3: Entendimento dos alunos a respeito de cinética química

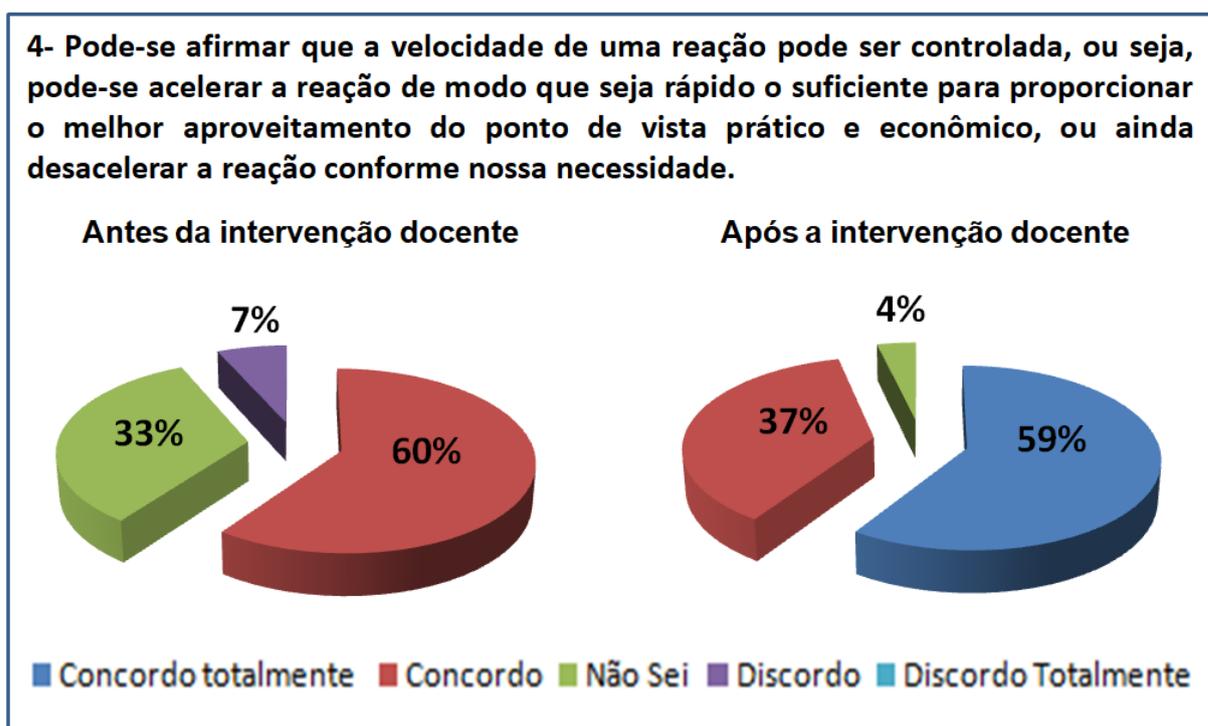


Fonte: do autor, 2017.

Podemos verificar que quando questionados sobre cinética química no primeiro momento os alunos não tinham conhecimento do que se tratava, sendo que 73% dos alunos não souberam responder ou responderam errado, e no segundo momento 96% dos alunos responderam corretamente. A cinética química é um assunto muito praticado no nosso cotidiano. Assim pode-se observar que ao aplicar uma sequência didática que envolva alguém da comunidade que desenvolva uma atividade profissional, foi de extrema importância para compreensão deste conteúdo. Segundo PCNEM (2000, p.22), a integração dos diferentes

conhecimentos pode criar as condições necessárias para uma aprendizagem motivadora, na medida em que ofereça maior liberdade aos professores e alunos para a seleção de conteúdos mais diretamente relacionados aos assuntos ou problemas que dizem respeito à vida da comunidade, e assim trazer mais sentido para as aulas de química tornando as mesmas mais interessantes e conseqüentemente promover a construção do conhecimento.

Gráfico 4: Compreensão dos alunos sobre a possibilidade de interferir na velocidade de uma reação química



Fonte: do autor, 2017.

Quando o assunto de abordagem foi sobre o que pode interferir na velocidade das reações, observa-se pelos resultados que antes da intervenção, apenas 60% dos alunos acreditavam que isso era possível. Após a intervenção 96% dos alunos passaram a entender que podemos influenciar a velocidade de uma reação. A intervenção fez com que os alunos passassem a entender que podemos acelerar ou diminuir a velocidade de uma reação de acordo com nosso interesse. Para Bezerra, et al (2010, p.282) “a escola deve oportunizar “situações de

encontro” a fim de conhecer os recursos da comunidade e os aspectos da sua realidade, visando à melhoria do ensino-aprendizagem.”

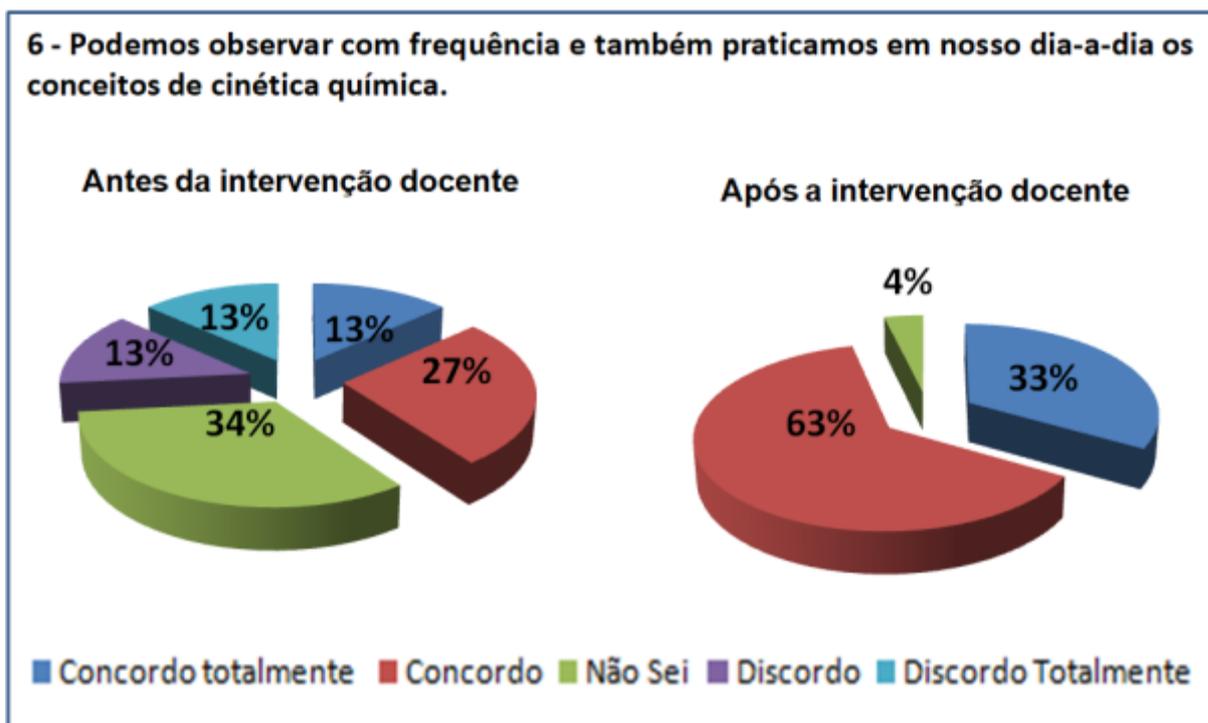
Gráfico 5: Percepção dos alunos sobre cálculo da velocidade de uma reação química



Fonte: do autor, 2017.

É possível observar que quando os alunos foram questionados se a velocidade da reação poderia ser controlada, grande parte deles tinha noção que realmente poderíamos calculá-la. Antes da intervenção docente apenas 20% dos alunos responderam que não sabiam, e depois da regência baixou para 4% os alunos que não conseguiram alcançar esse raciocínio. Depois da palestra os alunos puderam entender o quanto é importante o cálculo da velocidade da reação, principalmente para a indústria. A Base Nacional Comum Curricular (BCNN, 2017, p.277), diz que “Ao estudar Ciências, as pessoas aprendem a respeito de si mesmas, da diversidade e dos processos de evolução e manutenção da vida, do mundo material”. Assim quando se explica ao aluno com exemplos práticos, eles passam a entender que a disciplina a ser estudada tem uma finalidade, que o conteúdo aprendido será de uso no seu cotidiano. Também se percebe que o aprendizado ocorre de forma natural, o que faz com que o aluno comece a perceber que vários outros acontecimentos do seu dia a dia também podem ser relacionados com a matéria estudada em sala de aula.

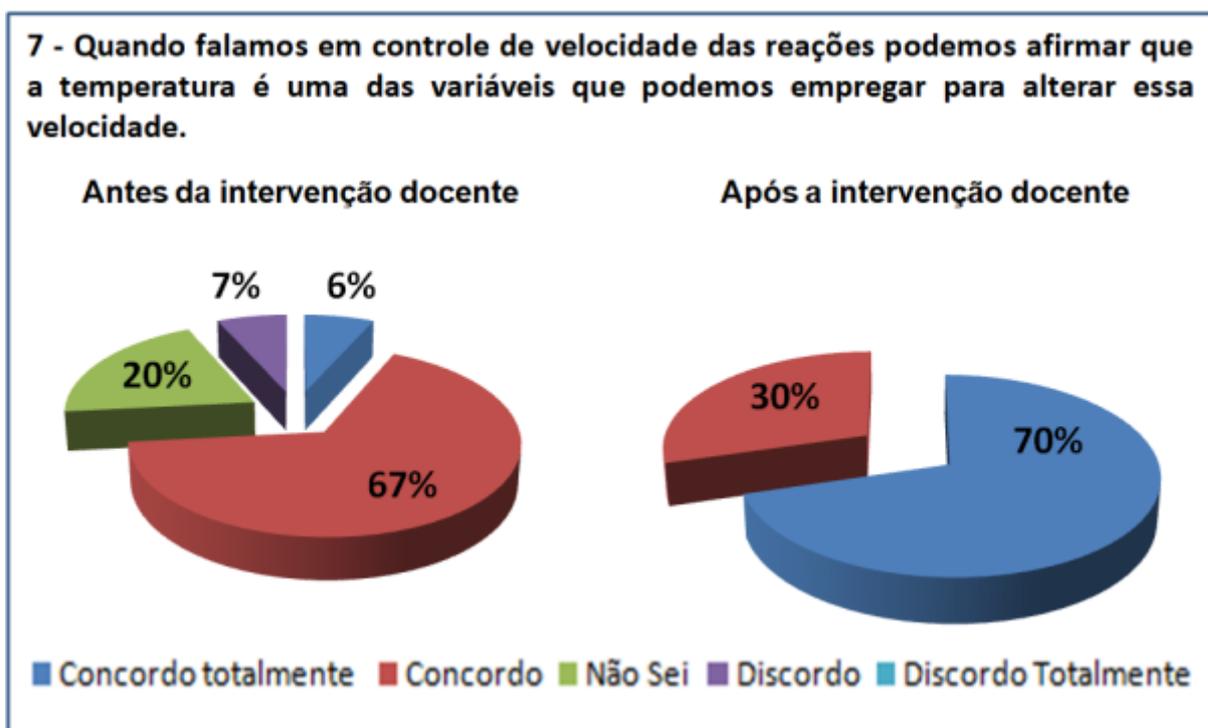
Gráfico 6: Conhecimento dos alunos quanto à prática da cinética química no cotidiano n=27



Fonte: do autor, 2017.

A cinética química é muito praticada no nosso cotidiano, mas antes da intervenção docente 60% dos alunos acreditavam praticá-la e após a intervenção 96% dos alunos passaram a entender que realmente pode-se observar a cinética química no cotidiano. Reynaldo, (2016, p.88) ressalta que quando se planeja uma sequência didática que se consiga fazer “a conjunção entre conteúdo, contexto, linguagem e consequente interpretação estarão presentes rompendo com a linearidade do conhecimento tradicional, memorístico e positivista”. Desta forma, o aluno adquire o conhecimento que permanecerá retido por mais tempo, pois realmente aprendeu, internalizou de maneira significativa e não apenas decorou.

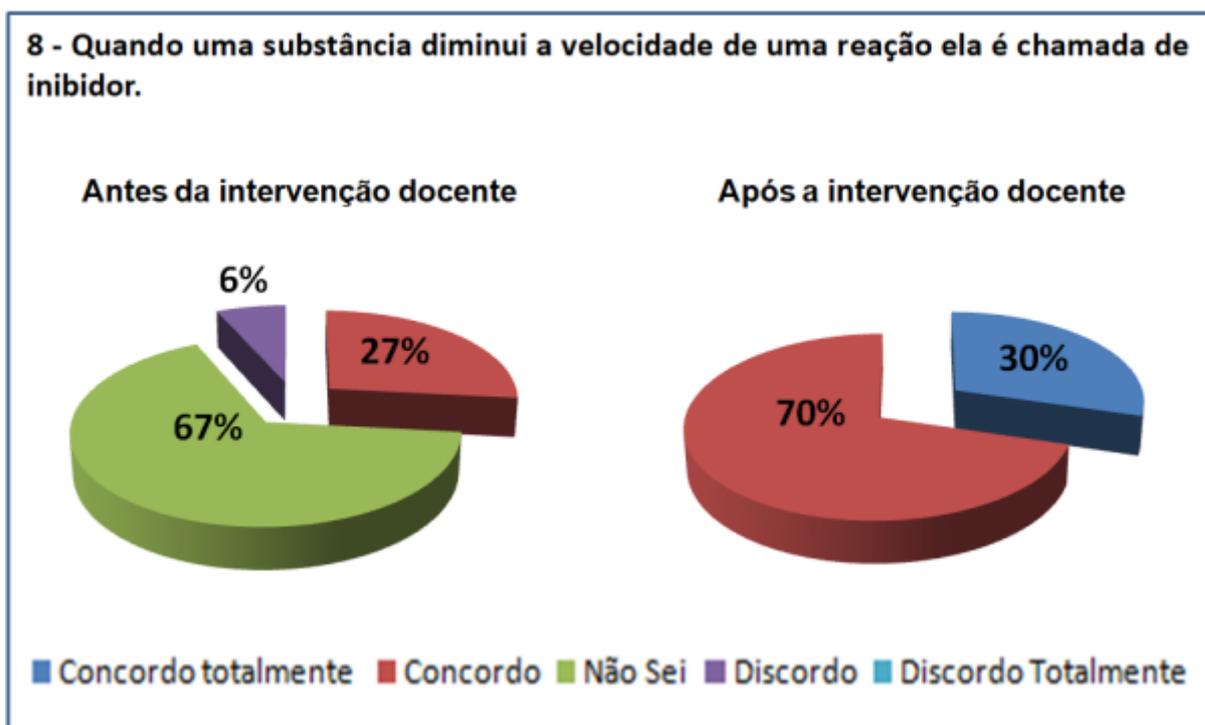
Gráfico 7: Entendimento dos alunos sobre a influência da temperatura na velocidade de uma reação química n=27



Fonte: do autor, 2017.

Sendo a temperatura um dos fatores que influenciam na velocidade da reação, e também por ser um tema abordado pelo funileiro em sua palestra, podemos observar que após a intervenção docente 100% dos alunos passaram a entender que a temperatura altera a velocidade de uma reação. Freire (1996, p.22) afirma que é indispensável que o professor entenda que “ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar as possibilidades para sua produção ou a sua construção”. Então podemos dizer que o fato de um membro da comunidade estar em sala de aula apresentando suas experiências em uma profissão como na funilaria é uma possibilidade que o professor tem de poder fazer uso destas experiências para efetivar a produção do conhecimento.

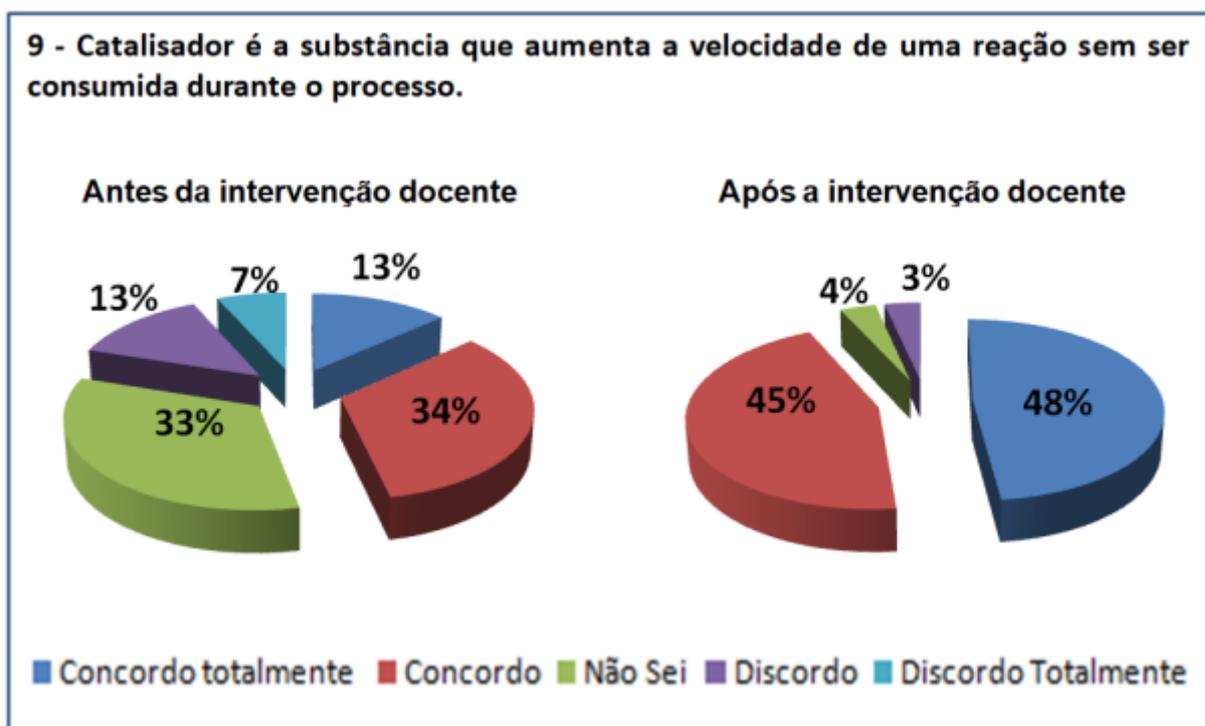
Gráfico 8: Compreensão dos alunos em relação ao uso de inibidores para alterar a velocidade de uma reação química n=27



Fonte: do autor, 2017.

Quando perguntados sobre inibidores, percebemos que 73% dos alunos não sabiam, ou discordaram de que os inibidores eram usados com a finalidade de diminuir o tempo da reação, visto que se trata de uma substância encontrada em quase todos os produtos industrializados (principalmente alimentos). No entanto, depois de assistirem a aula, 100% dos alunos compreenderam sobre a função do inibidor. Goulart (1997, p.16) fala que “construímos em nossa mente uma espécie de modelo interior do mundo que nos rodeia; como o modelo básico está em nossa mente, resta construí-lo, completá-lo, e organizá-lo, a medida que se tem contato com os estímulos do meio”. Assim sabe-se que inibidores são usados em produtos industrializados como os alimentos. Então basta explicar como funcionam e o que eles fazem para dificultar a reação e fazer com que prolongue a vida útil dos produtos industrializados.

Gráfico 9: Entendimento dos alunos quanto ao uso de catalisadores para aumentar a velocidade de uma reação química  
n=27



Fonte: do autor, 2017.

Sobre catalisadores podemos observar que antes da intervenção alguns alunos tinham conhecimento sobre esse assunto, porém após a aula 94% dos alunos demonstraram através do questionário que entenderam qual a função do catalisador.

O fato de se desenvolver a aula após a palestra do funileiro tornou mais fácil explicar o conteúdo, já que existem várias oficinas desse ramo na cidade, e todos os alunos já sabem o que é feito nestes locais. Quando o funileiro explicou com detalhes as suas atividades, isso veio a enriquecer a aula, pois trouxe vários exemplos práticos. Além disso, em sua palestra o funileiro falou que faz uso do catalisador em várias atividades em sua oficina, com a finalidade de acelerar o processo e entregar o veículo ao cliente dentro do tempo combinado. Como a aula sobre cinética química foi realizada após a palestra, os alunos já tinham algum conhecimento sobre o assunto, e já sabiam que o funileiro utilizava esse produto durante o processo de preparação da lataria e pintura do carro, para Novak (1984, p.20) “A construção do conhecimento novo começa com as nossas observações de acontecimentos ou objetos com o recurso aos conceitos que já possuímos”. Sendo assim, pode-se dizer que o fato de o funileiro repassar sua experiência profissional aos alunos contribuiu para a construção do conhecimento.

## 4 CONCLUSÃO

Os conceitos de cinética química são muito importantes para as atividades do nosso cotidiano como, por exemplo, na funilaria. Neste segmento e com a quantidade de automóveis que se envolvem em acidente de trânsito, a química teve que desenvolver produtos com a finalidade de facilitar os serviços do profissional, fazendo com que a encomenda de serviços possa ser entregue em tempo hábil para agradar os clientes e também reduzir o preço dos serviços.

Podemos dizer que todas as variáveis de controle no processo de recuperação de automóveis estão muito ligadas à química, e que a descrição delas foi de grande utilidade para que os alunos pudessem entender a cinética química, onde todos puderam visualizar na prática que a química está presente em todo lugar.

A aplicação da sequência didática com a presença em sala de aula de um profissional de funilaria chamou a atenção dos alunos que assistiram à palestra e demonstraram interesse em realmente conhecer os processos desta atividade profissional a qual apresenta um grande universo de conhecimento em química. Quando apresentamos uma aula de maneira contextualizada, conseguimos proporcionar uma aula mais interessante e conseqüentemente aproximar o tema da aula à realidade do educando o que aumenta o entusiasmo, fazendo com que a aula se torne significativa para o aluno.

Também podemos observar que o uso da sequência didática em sala de aula pode contribuir para que professores e alunos alcancem os objetivos traçados. A apresentação de forma organizada dos assuntos possibilita a todos os envolvidos adquirirem conhecimento útil e aplicável em seu cotidiano.

No que se diz respeito sobre o ensino de química de maneira contextualizada, podemos observar que estamos muito distantes do ideal de ensino nas escolas. Precisa-se realmente que os professores busquem mudar a maneira de ensinar para que possam realmente estimular o aluno a participarem das aulas e demonstrarem interesse pelos assuntos apresentados em sala de aula.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a base. Brasília: MEC. 2000.
- BRASIL. Ministério da educação. Secretaria de Educação Média e tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Parte I, Base Legal. Brasília: MEC., 2000.
- BRASIL. Ministério da educação. Secretaria de Educação Média e tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Parte III, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC., 2000.
- BEZERRA, Zedeki Fiel, SENA, Fernanda Alves, DANTAS, Osmarina Maria dos Santos, CAVALCANTE, Alden Rodrigues, NAKAYAMA, Luiza. **Comunidade e escola: reflexões sobre uma integração necessária**. Educar, Curitiba, n. 37, p.279-291, ago. 2010. Quadrimestral.
- CRESWELL, JOHN W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**; Tradução: Magda Lopes. 3. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2010.
- DEMO, Pedro. **Plano Nacional de Ensino: Uma visão crítica**. Campinas,SP: Papyrus, 2016.
- FAZENDA, Jorge M.R. (Org.). **Tintas e vernizes: Ciência e Tecnologia**. São Paulo: Textonovo Editora e Serviços Editoriais Ltda, 1993. 2 v.
- FELTRE, Ricardo. **Físico-Química componente curricular: Química**. São Paulo: Moderna, 2004. 2v.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa/** São Paulo: Paz e Terra, 1996 (coleção leitura).
- GOULART, Iris Barbosa. **Piaget: Experiências básicas para utilização pelo professor**. 12. ed Petrópolis, RJ. 1997.
- GONÇALVES, Vinicius. Como montar uma funilaria e pintura. 2012. Disponível em: <<http://www.novonegocio.com.br/ideias-de-negocios/como-montar-uma-funilaria-e-pintura/>>. Acesso em: 25 jun. 2017.
- GUIMARÃES, Flávio Barcelos. **Ideias de negócios: Como montar um serviço de funilaria e pintura**. 2013. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-um-servico-de-funilaria-e-pintura,33d87a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>>. Acesso em: 25 jun. 2017.
- MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa crítica**. 2010. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>. Acesso em 9 de novembro de 2017.
- NOVAK , Joseph D. **Aprender a Aprender/Lisboa: Plátano edições técnicas**,1984.

PONTES, Altem Nascimento, SERRÃO, Caio Renan Goes, FREITAS, Cíntya Kércya Araújo de, SANTOS, Diellem Cristina Paiva dos, BATALHA, Sarah Suely Alves Batalha. **O Ensino de Química no Nível Médio: Um Olhar a Respeito da Motivação**. XIV ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XIV ENEQ), 2008, Curitiba: UFPR, p. 1 – 10, jun.2008.

QUEIROZ, Daniel. **Santa Catarina é o segundo Estado em acidentes de trânsito**. Disponível em: <https://ndonline.com.br/florianopolis/noticias/santa-catarina-e-o-segundo-estado-em-acidentes-de-transito-veja-os-graficos-interativos>. acesso em 21 Jul. 2017.

REYNALDO, Gilson Rocha. **Professor Genial/** Jundiaí: Paco Editorial, 2016.

SCHNEUWLY, Bernard, DOLZ, Joaquim. **Gêneros orais e escritos na escola/** Campinas: Mercado de Letras, 2004.

SPINK, Peter Kevin. **Pesquisa de campo em psicologia social: uma perspectiva pós-construcionista**. Psicol. Soc., Porto Alegre , v. 15, n. 2, p. 18-42, dez. 2003 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-71822003000200003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-71822003000200003&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 17 set. 2016.

TRIVINOS, Augusto Nivaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 2006.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar/**Porto Alegre: Artmed Editora, 1998.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A – Questionário do aluno

### Questionário do aluno

Este questionário é instrumento de coleta de dados para a construção do Trabalho de Conclusão do Curso de Química Licenciatura da Universidade do Sul de Santa Catarina – Unisul e será aplicado à turma 205 da Escola de Educação Básica Dr. Otto Feuerchuetz visando avaliar a aplicação de uma sequência didática sobre cinética química.

#### Instruções para o preenchimento:

- Esse questionário não será utilizado para avaliação dos respondentes.
  - As respostas serão sigilosas.
  - Responda apenas um item por questão.
  - Você não necessita responder ao que não quiser.
  - Não responda as questões que não entender.
- 

#### Questionário

1- Para duas (ou mais) substâncias reagirem quimicamente, é primordial que as moléculas dos reagentes sejam postas em contato do modo mais eficaz possível, e também que os reagentes tenham certa afinidade química, ou seja, uma tendência natural para reagir.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não sei
- Discordo
- Discordo totalmente

2- Energia de ativação é a energia mínima que as moléculas devem possuir para reagir, ao se chocarem, isto é, para termos uma colisão efetiva.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não sei
- Discordo
- Discordo totalmente

3- Cinética Química é o estudo da velocidade das reações Químicas e dos fatores que influenciam nessa velocidade.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não sei
- Discordo
- Discordo totalmente

4- Pode-se afirmar que as velocidades das reações podem ser controladas, ou seja, podemos acelerar as reações de modo que seja rápido o suficiente para proporcionar o melhor aproveitamento do ponto de vista prático e econômico, ou ainda desacelerar as reações conforme nossa necessidade.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não sei
- Discordo
- Discordo totalmente

5- A taxa de desenvolvimento (velocidade) das reações pode ser calculada.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não sei
- Discordo
- Discordo totalmente

6- Podemos observar com frequência e também praticamos em nosso dia-a-dia os conceitos de Cinética Química.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não sei
- Discordo
- Discordo totalmente

7- Quando falamos em controle de velocidade das reações podemos afirmar que a temperatura é uma das variáveis que podemos empregar para alterar essa velocidade.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não sei
- Discordo
- Discordo totalmente

8- Quando uma substância diminui a velocidade de uma reação ela é chamada de inibidor.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não sei
- Discordo
- Discordo totalmente

9- Catalisador é a substância que aumenta a velocidade de uma reação, sem ser consumida durante o processo.

- Concordo totalmente
- Concordo
- Não sei
- Discordo
- Discordo totalmente

10- O processo de pintura de um carro levava mais de 40 dias e não havia muita disponibilidade de cores. Este processo perdurou até os anos de 1920.

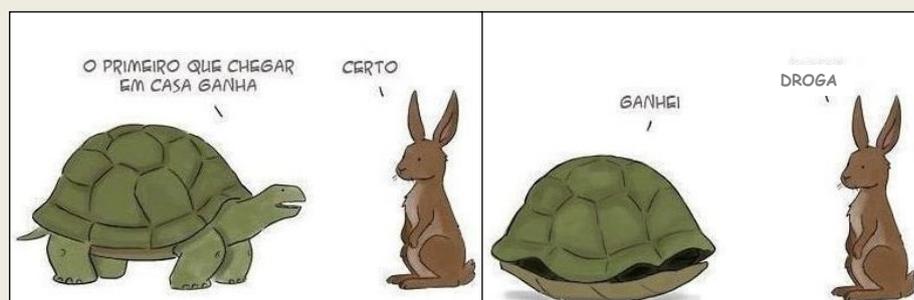
- Concordo totalmente
- Concordo
- Não sei
- Discordo
- Discordo totalmente

**APÊNDICE B – Slides da apresentação em sala de aula**

## Cinética Química



Podemos observar que algumas reações químicas acontecem com mais rapidez e outras mais lentamente. Nem toda reação química acontece no mesmo tempo. Umas demoram horas, dias, anos. Outras levam uma fração de segundo para ocorrer.



Quanto tempo um air bag demora para ser acionado?



Dois décimos de segundo

3

Quanto tempo o petróleo precisa para se formar ?



Milhões de anos

4

Quanto tempo leva para o plástico se decompor na natureza ?



Mais de 100 anos

5

## O que é Cinética Química

A cinética química estuda a taxa de desenvolvimento das reações (velocidade) e os fatores que a influenciam. Estuda ainda a possibilidade de controlar essa velocidade tornando as reações mais rápidas ou mais lentas.



6

A História dos processos da pintura automotiva ao longo dos anos.



7

## Taxa de desenvolvimento média em função de reagentes e produtos

- A taxa de desenvolvimento média,  $Td_m$ , é calculada em função de uma das substâncias participantes da reação e é expressa pela razão entre a quantidade consumida ou produzida dessa substância e o intervalo de tempo,  $\Delta t$ , em que isso ocorreu.

$$Td_m = \frac{\Delta \text{ quantidade}}{\Delta t}$$

8

## Taxa de desenvolvimento média em função de reagentes e produtos

- Exemplo:

Considerando que a reação  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$  nos forneça os seguintes resultados, sob determinadas condições experimentais:

TEMPO DE REAÇÃO (min)	VARIAÇÃO DE MOLARIDADE DO $\text{NH}_3$ (mol/L)
0	0
5	20
10	32,5
15	40
20	43,5

Calcule a taxa de desenvolvimento da formação de  $\text{NH}_3$  entre:

- a ) 0 e 5min    b) 5 e 10 min    c) 0 e 20min.

9

## Taxa de desenvolvimento média em função de reagentes e produtos

$$\text{Td}_m = \frac{\Delta \text{ quantidade}}{\Delta t}$$

$$\text{a) } \text{Td}_{\text{NH}_3} = \frac{20 - 0}{5 - 0} = \frac{20}{5} = \text{Td}_{\text{NH}_3} = 4,0 \text{ mol/L.min}$$

$$\text{b) } \text{Td}_{\text{NH}_3} = \frac{32,5 - 20}{10 - 5} = \frac{20}{5} = \text{Td}_{\text{NH}_3} = 2,5 \text{ mol/L.min}$$

$$\text{c) } \text{Td}_{\text{NH}_3} = \frac{43,5 - 0}{20 - 0} = \frac{43,5}{20} = \text{Td}_{\text{NH}_3} = 2,17 \text{ mol/L.min}$$

10

## A velocidade e a estequiometria das reações



Levando em consideração os primeiros 5 min do quadro anterior calcule a taxa de desenvolvimento médio de consumo de  $\text{N}_2$  e  $\text{H}_2(\text{g})$

$$\frac{1 \text{ N}_2(\text{g})}{X} - \frac{2 \text{ NH}_3(\text{g})}{20 \text{ mol/L}}$$

$$2x = 20 \quad X = \frac{20}{2} \quad X = 10 \text{ mol/L}$$

$$\text{Td}_{\text{N}_2} = \frac{10}{5} = \text{Td}_{\text{N}_2} = 2,0 \text{ mol/L.min}$$

$$\frac{3 \text{ H}_2(\text{g})}{X} - \frac{2 \text{ NH}_3(\text{g})}{20 \text{ mol/L}}$$

$$2x = 60 \quad X = \frac{60}{2} \quad X = 30 \text{ mol/L}$$

$$\text{Td}_{\text{H}_2} = \frac{30}{5} = \text{Td}_{\text{H}_2} = 6,0 \text{ mol/L.min}$$

11

## Taxa de desenvolvimento Média

- A taxa de desenvolvimento média poderá ser definida em função da quantidade de reagentes e / ou produtos, levando-se em consideração os coeficientes estequiométricos em questão. Estamos garantindo que a velocidade da reação será calculada por mol de reagente ou produto.

12

## Taxa de desenvolvimento Média

- Exemplo:

Reação de formação da amônia:



$$T_{d_{\text{m reação}}} = \frac{[T_{d_{\text{N}_2}}]}{1} = \frac{[T_{d_{\text{H}_2}}]}{3} = \frac{[T_{d_{\text{NH}_3}}]}{2}$$

$T_{d_{\text{N}_2}} = 2,0 \text{ mol/L.min}$	$T_{d_{\text{H}_2}} = 6,0 \text{ mol/L.min}$	$T_{d_{\text{NH}_3}} = 4,0 \text{ mol/L.min}$
$T_{d_{\text{m reação}}} = \frac{[T_{d_{\text{N}_2}}]}{1}$	$T_{d_{\text{m reação}}} = \frac{[T_{d_{\text{H}_2}}]}{3}$	$T_{d_{\text{m reação}}} = \frac{[T_{d_{\text{NH}_3}}]}{2}$
$T_{d_{\text{m reação}}} = \frac{2,0}{1}$	$T_{d_{\text{m reação}}} = \frac{6,0}{3}$	$T_{d_{\text{m reação}}} = \frac{4}{2}$
$T_{d_{\text{m reação}}} = 2,0 \text{ mol/L.min}$	$T_{d_{\text{m reação}}} = 2,0 \text{ mol/L.min}$	$T_{d_{\text{m reação}}} = 2,0 \text{ mol/L.min}$

13

## Condições para que ocorra reação

Para duas (ou mais) substâncias reagirem quimicamente, é primordial que as moléculas dos reagentes sejam postas em contato do modo mais eficaz possível, e também que os reagentes tenham certa afinidade química, ou seja, uma tendência natural para reagir



14

## Teoria das colisões

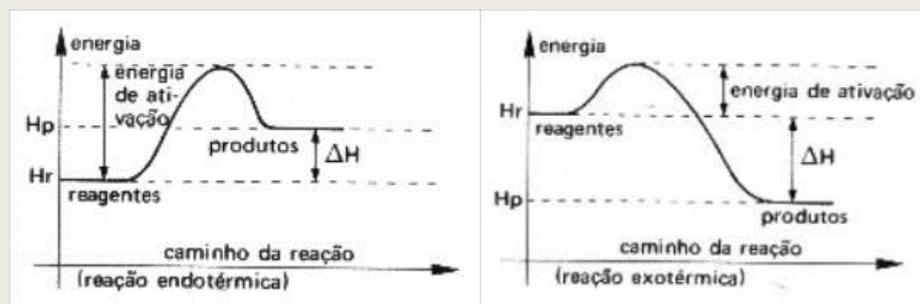
De acordo com a teoria das colisões, para que uma reação química aconteça, é necessário que as moléculas do reagente sejam expostas a uma violenta colisão, o que recebe o nome de **choque efetivo** ou **colisão eficaz**. Quanto maior for o número de choques por segundo e maior a violência dos mesmos, maior será a probabilidade de ocorrer uma reação e maior também será a velocidade com que essa reação química ocorrerá.



15

## Energia de ativação

- A energia de ativação é a menor energia necessária que se deve fornecer aos reagentes para a formação do complexo ativado, resultando na ocorrência da reação.
- Quanto menor for a energia de ativação exigida, maior a velocidade da reação.



16

## Energia de ativação



17

## Fatores que influenciam a taxa de desenvolvimento das reações

- Superfície de contato
- Luz e eletricidade
- Concentração dos *reagentes*
- Pressão
- Temperatura
- Catalisador
- Inibidores

18

## Superfície de contato

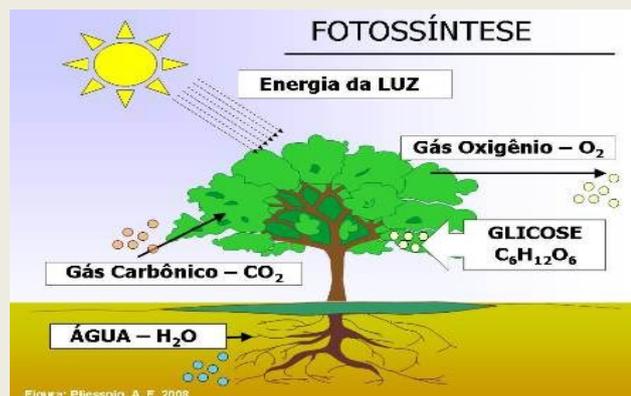
A área de contato entre os reagentes também interfere na velocidade das reações químicas. Quanto maior a superfície de contato, maior o número de moléculas reagindo, maior o número de colisões eficazes e portanto, aumenta a velocidade da reação.



19

## Luz e eletricidade

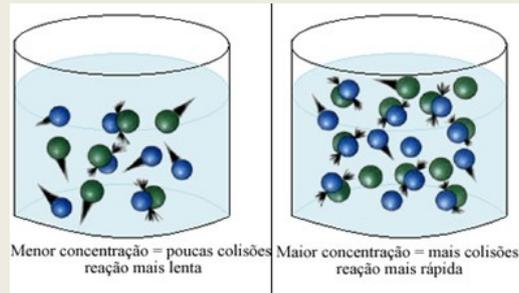
Algumas reações específicas ocorrem instantaneamente quando ativadas pela luz ou eletricidade e são extremamente lentas ausência desses fatores



20

## Concentração dos reagentes

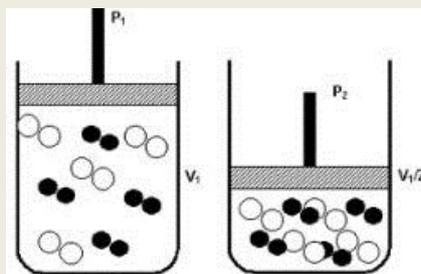
Quando aumentamos a concentração de um ou mais reagentes, a quantidade de partículas deles aumenta no meio. Consequentemente, ocorrem mais colisões entre as partículas, e a probabilidade de ocorrerem colisões efetivas (que resultem na reação) torna-se maior, o que ocasiona um aumento da velocidade da reação.



21

## Pressão

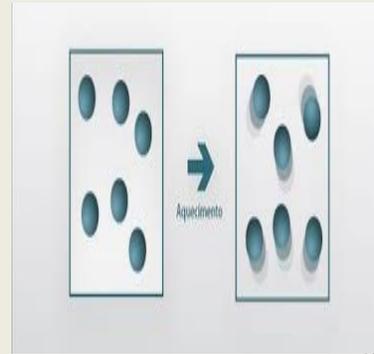
Um aumento de pressão num sistema em reação implica um maior contato entre os reagentes, pois o volume do sistema diminui, o que possibilita um maior número de colisões entre as partículas e consequentemente maior taxa de desenvolvimento da reação.



22

## Temperatura

A temperatura está ligada à agitação das moléculas. Quanto mais calor, mais agitadas ficam as moléculas. Se aumenta a temperatura, aumenta a energia cinética das moléculas (movimento). Se as moléculas se movimentam mais, elas se chocam mais e com mais energia, diminuindo a energia de ativação e em consequência, aumenta o número de colisões efetivas e portanto a velocidade da reação também aumenta.



## Catalisador

É uma substância química que não participa da reação química. Diminui a energia de ativação e aumenta a velocidade da reação. O catalisador acelera a reação mas não altera a composição química dos reagentes e produtos envolvidos. A quantidade de substância produzida na reação não se altera com o uso de catalisadores. O catalisador acelera a reação mas não altera a composição química dos reagentes e produtos envolvidos. A quantidade de substância produzida na reação não se altera com o uso de catalisadores.



## Inibidores

Os inibidores agem de modo inverso ao catalisador, eles aumentam a energia de ativação necessária para os reagentes atingirem o complexo ativado. Isso significa que o inibidor torna maior a barreira para que aconteça a reação, aumentando o tempo da reação



25

## Referências

- Disponível em: <http://alunosonline.uol.com.br/quimica/efeito-da-concentracao-na-velocidade-das-reacoes.html>. acesso em 02/10/2017
- Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/quimica/concentracao-dos-reagentes-velocidade-das-reacoes.htm> acesso em 04/06/2016.
- Disponível em: <http://www.mateuslordelo.com.br/cinetica-quimica-reacoes-quimicas-rapidez-e-influencias/> acesso em 23/05/2016.
- Disponível em: <http://www.soq.com.br/conteudos/em/cineticaquimica/p5.php>. Acesso em 02/10/2017
- Feltre, Ricardo. Físico-Química: componente curricular: Química ensino médio 6ed-São Paulo: moderna, 2004
- FONSECA, Martha Reis Marques da. Química 2 ensino médio 1ed.-São Paulo: Ática 2014.

26