



República de Angola

_____ * _____

INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DE EDUCAÇÃO DA HUÍLA

ISCED–HUÍLA

**ESTRATÉGIA DIDÁCTICA BASEADA NAS ACTIVIDADES EXPERIMENTAIS
PARA O ENSINO DO CONTEÚDO *VELOCIDADE DAS REACÇÕES QUÍMICAS*
NA 10ª CLASSE DO ENSINO SECUNDÁRIO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS
ESPECIALIDADE DE QUÍMICA**

Autor: *VALDEMAR HIPÓLITO SAMUEL MUQUENDA*

Lubango, 2023



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO DA HUÍLA

ISCED–HUÍLA

**ESTRATÉGIA DIDÁCTICA BASEADA NAS ACTIVIDADES EXPERIMENTAIS
PARA O ENSINO DO CONTEÚDO *VELOCIDADE DAS REACÇÕES QUÍMICAS*
NA 10ª CLASSE DO ENSINO SECUNDÁRIO**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS,
ESPECIALIDADE DE QUÍMICA**

Autor: VALDEMAR HIPÓLITO SAMUEL MUQUENDA

Orientador: Prof. Doutor Domingos Ndala

Lubango, 2023

Dedicatória

Ao meu pai, Agostinho Cazunga (em memória), minha mãe, Dona Margarida a quem eu tenho muito carinho e consideração, às minhas filhas, Leomara e Keila, aos meus familiares, amigos, colegas e irmãos.

Agradecimentos

Primeiramente agradecer à Deus o Todo-poderoso, pois é pela sua protecção e cuidado constante que permitiu-nos alcançar este mérito.

À minha querida mãe, as minhas filhas, irmãos, colegas e a todos que de forma directa ou indirectamente contribuíram para o alcance desta meta.

Ao meu orientador, Professor Doutor Domingos Ndala, agradecimentos eternos pela orientação, paciência e boa disposição no percurso de toda formação, investigação e escrita da presente dissertação.

Aos professores da 4ª Edição do Curso de Mestrados em Ensino das Ciências do ISCED-Huíla, pelo profissionalismo, zelo e boa disposição, muito obrigado, contribuíram bastante para o meu enriquecimento científico e académico no decorrer deste curso.

“Só aprende aquele que se apropria do aprendido transformando-o em apreendido com o que pode, por isso mesmo, reinventá-lo, aquele que é capaz de aplicar o aprendido-apreendido à novas situações existentes concretas.” Paulo Freire

Resumo

No processo de ensino-aprendizagem da Química, podemos encontrar diversos conteúdos programáticos, dos quais destacam-se os da *velocidade das reacções químicas* que oferecem várias potencialidades se vinculadas a actividades experimentais para a realização de um ensino de Química mais prático, pela sua vasta aplicabilidade no quotidiano. A análise das situações de ensino-aprendizagem deste conteúdo, nas turmas da 10ª Classe do Ensino Secundário na Escola Liceu do Dundo, por meio de um diagnóstico mediante inquérito aplicado aos alunos e aos professores de Química, permitiram constatar insuficiências relacionadas com a fraca aplicação deste conteúdo referente às actividades experimentais, o que constitui o ponto de partida desta dissertação que tem como objectivo: elaborar uma proposta de estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10ª Classe do ensino secundário. Para a sua concretização foram utilizados métodos e técnicas de investigação teóricos, empíricos e estatístico.

Palavras-chave: Estratégia didáctica; Actividades experimentais; Processo de ensino-aprendizagem da Química; Velocidade das reacções químicas.

Abstract

In the teaching-learning process of Chemistry, we can find different syllabus contents, of which we highlight the rates of chemical reactions that offer various potentials if linked to experimental activities for the realization of a more practical teaching-learning situations of this content, in the 10th grade class of Secondary Education at the Liceu do Dundo School, through a diagnosis through a diagnosis through a survey applied to the students and interviews to the Chemistry teachers, allowed to verify insufficiencies related to the weak application of these contents referring to the experimental activities, which constitutes the starting point of the present work which has as objective: to elaborate a proposal of didactic strategy based on the experimental activities for the teaching of the contents speeds of the chemical reactions in the 10th Grade of the secondary education. For its implementation, theoretical, empirical and statistical research methods and techniques were used.

Keywords: Didactic strategy. Experimental activities. Chemistry teaching-learning process. Rates of chemical reactions.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
CAPITULO I. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA INVESTIGAÇÃO	1
1.1. Sistematização dos Fundamentos Teóricos do Processo de Ensino-aprendizagem da Química no ensino secundário	9
1.1.1. A Química nos Currículos Escolares	9
1.2. O Ensino da Química no Ensino Secundário e as Principais Dificuldades de Aprendizagem	15
1.2.3. O construtivismo como perspectiva do processo de ensino-aprendizagem	19
1.2.3.1. A teoria da aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo velocidade das reacções químicas	21
1.2.3.2. Velocidade das reacções químicas	24
1.2.3.3. A importância do conteúdo: velocidade das reacções químicas	29
Conclusões do Capítulo I	36
CAPÍTULO II. RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO APLICADO AOS PROFESSORES E ALUNOS E ANÁLISE DE DADOS	36
2.1. Desenho da investigação	37
2.2. Apresentação e discussão dos resultados dos inquéritos aplicados aos professores e alunos	39
2.2.1. Resultados do inquérito aplicado aos professores	39
2.2.2. Resultados do inquérito aplicado aos alunos	47
2.3. Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo velocidade das reacções químicas	56
2.3.1. Fundamentos teóricos da Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo velocidade das reacções químicas	56
2.3.1.2. Sistema de experimentos químicos para o ensino do conteúdo velocidade das reacções químicas	66
CONCLUSÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES	83

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
APÊNDICES.....	91

INTRODUÇÃO

Introdução

A Química é uma ciência que se fundamenta no estudo de fenómenos que ocorrem na natureza, usando diversas técnicas para explicar e comprovar suas leis e teorias por meio da experimentação. O ensino desta ciência não deve basear-se simplesmente na exposição de aulas teóricas ou limitação no uso de materiais didáticos.

A procura de novas estratégias didáticas para o ensino de diversos conteúdos de Química que despertem o interesse dos alunos, apresenta-se como uma necessidade fundamental para a elevação de seu nível de conhecimentos, através da experimentação e verificação da aplicabilidade dos conteúdos de Química no quotidiano, podendo assim despertar a sua curiosidade e o questionamento de forma que ocorra a construção do conhecimento significativo, tirando suas próprias conclusões e interpretações com base aos experimentos observados.

Assim sendo, o ensino da Química deve se apoiar em metodologias activas e estratégias de ensino e de aprendizagem que proporcionem uma aprendizagem mais eficaz dos conhecimentos químicos. Entre elas, pode-se referir aquelas baseadas em actividades experimentais, permitindo a vinculação entre os conhecimentos abordados desde o ponto de vista teórico com a prática. A abordagem experimental em Química é fundamental para a construção de conhecimentos desta ciência por parte dos alunos, proporcionando resultados desenvolvedores no processo de ensino-aprendizagem.

Os autores Catelli, Pauletti e Rosa (2014), sustentam que um traço característico da experimentação é a possibilidade das aulas experimentais poderem despertar a curiosidade dos alunos, por meio de actividades que mantenham a intersecção dos conceitos científicos com os fenómenos comuns.

Os autores supra, em seus estudos, constataram que as aulas práticas costumam ser mais atraentes e motivadoras (se comparadas com aulas teóricas), por conta em especial de dois aspectos. O primeiro, a visualização de um fenómeno químico a olho nú, pode facilitar a aprendizagem e compreensão do fenómeno estudado

do ponto de vista macroscópico. O segundo, de carácter mais subjectivo, refere-se à motivação derivada da visualização do experimento, a qual pode motivar o aluno, comprometendo-o ainda mais com sua aprendizagem.

Concordando com Santos (2013), ao referir-se ao ensino da Química afirma que actualmente, ainda se verifica a presença do tradicionalismo, com aulas descontextualizadas, conteudistas, valorizando-se principalmente a memorização, sendo o professor o detentor do conhecimento e o aluno, como um receptor de toda informação, não tem condições de construir o seu próprio conhecimento.

De Novais (1999) afirma que para aprender a Química, o aluno terá de ser alfabetizado com uma nova linguagem, própria desta ciência, fazer raciocínios utilizando os conceitos químicos e saber utilizar modelos abstractos para a compreensão das manifestações microscópicas, isto é, não observáveis a simples vista. Este é um aspecto a ter em conta na elaboração do presente trabalho, quer dizer, o aluno deve ter o domínio da linguagem química na abordagem de conteúdos no processo de ensino-aprendizagem da Química.

Por outro lado, de acordo com Vygotsky (1988, p. 42), o aluno exerce um papel activo no processo de aprendizagem, por apresentar condições de relacionar o novo conteúdo com os seus conhecimentos prévios, e o professor se torna o responsável por criar zonas de desenvolvimento proximal, ou seja, proporciona condições e situações para que o aluno transforme e desenvolva em sua mente um processo cognitivo mais significativo.

Neste sentido o estudo da Química facilita aos alunos o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o rodeia, seu interesse pelo assunto aumenta, pois lhes são dadas condições de perceber e discutir situações relacionadas a problemas sociais e ambientais do meio em que estão inseridos, contribuindo para a possível intervenção e solução dos mesmos.

Para que esses objectivos de aprendizagem sejam atingidos é importante que o professor faça recurso ao uso de estratégias que proporcionem um ensino mais atractivo, facilitando o processo de aprendizagem e permitindo que o conteúdo de

Química se torne mais agradável e mais fácil de ser assimilado pelos alunos, propiciando uma aprendizagem significativa.

De acordo com Ausubel (1963) “a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento” (p. 58).

De acordo com Lima (2016), uma metodologia de ensino que favorece a discussão de ideias entre os alunos e entre estes e o professor, proporciona a aquisição de conhecimento por meio da interacção entre pensar, agir e fazer, no qual o sujeito que aprende é activo no processo de ensino-aprendizagem.

A Cinética Química, parte da Química que estuda a velocidade das reacções químicas, é um assunto importante entre os conteúdos da Química, desde o funcionamento de vários sistemas das grandes indústrias na actualidade, na produção de fármacos, na construção civil, nos transportes aéreos, terrestres e fluviais, no comércio, como na produção de diversos utensílios de extrema utilidade na vida quotidiana actual, podendo-se destacar também os computadores, telemóveis, automóveis, entre outros.

A experiência académica do autor e a observação da realidade da prática docente em Química nas escolas do ensino secundário do Dundo (Província da Lunda-Norte), permitiram constatar insuficiências que limitam uma melhor aprendizagem dos conteúdos químicos, a saber:

- Fraca vinculação da teoria com a prática, pois o ensino da Química está baseado essencialmente na exposição de aulas teóricas;
- Insuficiente conhecimento para a realização de actividades experimentais;
- Falta de laboratórios ou materiais laboratoriais;
- Insuficiente conhecimento de utilização de materiais alternativos para a realização de actividades experimentais;
- Poucos recursos financeiros para aquisição de materiais alternativos para a realização de actividades experimentais;

- Pouca motivação para a realização das actividades experimentais;
- Uso limitado de materiais didácticos.

Daí que foi formulado o seguinte problema de investigação: dificuldades na aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10ª Classe do ensino secundário.

Se define como objecto da investigação o processo de ensino-aprendizagem da Química na 10ª Classe do ensino secundário. Para dar solução ao problema formulado, se declara como objectivo da investigação: elaborar uma Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10ª Classe do ensino secundário.

De acordo com o estabelecido anteriormente, se delimita como campo de acção: o tratamento do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10ª Classe do ensino secundário.

Nesta investigação, se defende a seguinte ideia básica: uma Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10ª Classe do ensino secundário, poderá contribuir para uma aprendizagem significativa deste conteúdo, favorecendo a apropriação de conhecimentos químicos e desenvolvimento de atitudes positivas perante esta ciência e o seu ensino.

Em correspondência com o objectivo e a ideia básica a defender anteriormente formulada, foram realizadas as seguintes tarefas de investigação:

- Fundamentação teórica do processo de ensino-aprendizagem da Química, e particularmente do conteúdo *velocidade das reacções químicas*;
- Diagnóstico do estado actual do processo de ensino-aprendizagem da Química, e particularmente do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10ª Classe do ensino secundário;

- Elaboração da Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10ª Classe do ensino secundário.

Para a concretização do objectivo foram utilizados os seguintes métodos e técnicas de investigação:

Métodos teóricos

Analítico-sintético: foi utilizado na análise e síntese de referências teóricas directamente relacionadas com o problema investigado, em todo o trabalho em geral, particularmente para a interpretação de toda a informação obtida da literatura, fundamentalmente para a caracterização do objecto, campo de acção da investigação, assim como dos resultados empíricos obtidos e na elaboração das conclusões e recomendações.

Indutivo-dedutivo: para integrar o geral e o particular na análise das concepções teóricas que constituem fundamentos da investigação e sua concretização no caso particular da Química e do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, assim como no estudo de casos particulares que permitem chegar às conclusões e generalizações relacionadas com o tratamento deste conteúdo e sua relação com a aprendizagem dos alunos.

Sistémico-estrutural-funcional: em toda a concepção da investigação e particularmente para revelar os nexos fundamentais da Estratégia didáctica elaborada para a aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*.

Métodos e técnicas empíricas

Revisão bibliográfica: para a consulta de planos e programas de estudos, resoluções ministeriais, circulares, bibliografias, assim como outros elementos essenciais do processo de ensino-aprendizagem da Química, e no caso particular do conteúdo *velocidade reacções químicas*.

Inquérito por questionário: para obter informação acerca da essência e actualidade do problema da investigação e conhecer as insuficiências que existem no

processo de ensino-aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na disciplina de Química da 10ª Classe do ensino secundário.

Métodos estatísticos

Estatística descritiva: utilizou-se no processamento dos dados obtidos no processo de diagnóstico do problema e na tabulação dos resultados durante a aplicação dos diferentes métodos, através de distribuições de frequências em tabelas e gráficos. Estatística inferencial: foi utilizada ao fazer-se inferências a partir dos resultados das médias obtidas, bem como os desvios padrão, ao aplicar a escala de Likert com 7 níveis de concordância.

A contribuição prática da investigação é a estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas na 10ª Classe do ensino secundário*.

A actualidade da investigação consiste na estratégia didáctica baseada em actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas na 10ª Classe do ensino secundário*, que constitui um recurso conexo à pedagogia activa para superar as dificuldades detectadas no processo de ensino-aprendizagem do referido conteúdo.

Espera-se com esta investigação a melhoria do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na disciplina de Química na 10ª Classe do ensino secundário, apoiado no uso de actividades experimentais.

A dissertação está estruturada em introdução, desenvolvimento em dois capítulos, conclusões gerais, recomendações, referências bibliográficas e apêndices. No primeiro capítulo faz-se referência aos fundamentos teóricos do processo de ensino-aprendizagem da Química, e particularmente do conteúdo *velocidade das reacções químicas*. No segundo capítulo se realiza a análise e discussão dos resultados do diagnóstico do problema, se fundamenta e elabora-se uma Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10ª Classe do ensino secundário.

CAPITULO I. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA INVESTIGAÇÃO

Capítulo I. Fundamentação Teórica da Investigação

1.1. Sistematização dos Fundamentos Teóricos do Processo de Ensino-aprendizagem da Química no ensino secundário

Neste capítulo se sistematizam os fundamentos teóricos do processo de ensino-aprendizagem da Química e particularmente do conteúdo *velocidade das reacções químicas*.

1.1.1. A Química nos Currículos Escolares

Segundo se lê no documento “Currículo do 2º Ciclo do Ensino Secundário geral” aprovado pela UNESCO (2007), a Lei de Bases do Sistema de Educação (Lei n.º 17/16, de 7 de Outubro, alterada pela Lei 32/20, de 12 de Agosto), consagra o esboço do que se pretende com a educação em Angola com a implementação da reforma educativa, com esta acção se define o novo sistema cuja estrutura integra os diversos Subsistemas de Ensino, das quais, destacamos o Subsistema do Ensino Geral constituído por: Ensino Primário de seis classes (básico obrigatório) e o Ensino Secundário que integra dois ciclos, com a duração de três anos cada. (p.6 e 7).

O Sistema Nacional de Educação de Angola, de acordo com a Lei n.º 17/16, de 7 de Outubro, alterada pela Lei 32/20, de 12 de Agosto, Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino, agrupa os subsistemas de ensino em: (i) Pré-escolar; (ii) Ensino Geral; (iii) Ensino Técnico Profissional; (iv) Formação de Professores; (v) Educação de Adultos; e (vi) Ensino Superior. Na prática o sistema educativo contempla uma estrutura que agrega quatro níveis de ensino, nomeadamente: (i) Educação Pré-escolar; (ii) Ensino Primário; (iii) Ensino Secundário Geral; (iv) Ensino Superior. No sistema educativo de Angola, o Ensino Secundário Geral sucede o Ensino Primário, e de acordo com a Lei 17/16, de 7 de Outubro, alterada pela Lei 32/20, de 12 de Agosto, este “prepara os alunos para o ingresso no Ensino Superior ou no mercado de trabalho imediatamente ou após formação profissional complementar”, e respectiva inserção na vida activa (artigo 30º, p. 399).

O Ensino Secundário Geral subdivide-se em dois ciclos de formação, a saber: (i) O I Ciclo do Ensino Secundário, que compreende a 7^a, 8^a e 9^a Classes; e (ii) O II Ciclo do Ensino Secundário, que integra a 10^a, 11^a e 12^a Classes. A Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino de Angola, Lei 17/16, de 7 de Outubro, alterada pela Lei 32/20, de 12 de Agosto, estabelece como objectivos do 2º Ciclo do Ensino Secundário (artigo 33º, p. 3998): a) Assegurar uma formação sólida e aprofundada numa determinada área do conhecimento; b) Desenvolver uma visão do mundo assente no pensamento lógico e abstracto e capacidade de avaliar a aplicação de modelos científicos na resolução de problema da vida prática; c) Fomentar a aquisição e aplicação de um saber cada vez mais aprofundado, assente no estado, na reflexão crítica, na observação e na experimentação; d) Consolidar os valores patrióticos, morais e cívicos, desenvolvendo o espírito de participação e envolvimento na vida social; e) Desenvolver experiências práticas, fortalecendo os mecanismos de aproximação entre a escola e a comunidade, dinamizando a função inovadora e interventora da escola; f) Favorecer a orientação e a formação profissional dos jovens, através da preparação técnica e tecnológica, com vista a entrada no mundo do trabalho. (Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino de Angola, 2017).

O II Ciclo do Ensino Secundário Geral, simultaneamente, constitui o fecho da formação geral e uma preparação básica para futura profissão. Actualmente, este ciclo de formação se organiza em quatro áreas de conhecimento, a saber: (i) Área de Ciências Físicas e Biológicas; (ii) Área de Ciências Económicas e Jurídicas; (iii) Área de Ciências Humanas; e (iv) Área de Artes Visuais. (Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino de Angola, 2017).

O currículo escolar, por ser o documento orientador de toda actividade do processo educativo, deve merecer uma atenção redobrada quanto aos seus aspectos fundamentais como sua elaboração, execução e efectividade. Graber (2015) afirma: "a questão de partida para a conceptualização do ensino formal não deve ser apenas "porquê ensinar ciências" mas também "para quê", de modo que

cada indivíduo possa se compreender e ser capaz de se inserir de forma adequada na sociedade” (p.34).

O posicionamento da Química nos currículos escolares deve fundamentar-se nas estratégias didáticas para o seu ensino baseada nas aulas experimentais, reconhecendo que o ensino desta disciplina, não se deve basear somente na exposição de aulas teóricas ou na memorização de nomes e fórmulas, mas, deve-se pautar também em proporcionar meios e materiais para que seu processo de ensino-aprendizagem seja sempre vinculado à prática, por ser uma abordagem eficiente para formação de conhecimentos significativo, caracterizado num processo educativo transversal e que sempre incentiva a vertente “Para que” se deve ensinar ciências. (Pacheco, 2013).

Assim, a experimentação nos currículos escolares de Química torna-se um factor de suma importância para o sucesso escolar, educativo e didático no desenrolar de todo o processo de ensino-aprendizagem desta disciplina. Procedendo com este enfoque metodológico, fica orientado desde o ensino de base a prática da Química em qualquer nível de ensino do Subsistema do Ensino Geral.

De Novais (1999) afirma que dentro do currículo escolar a Química é uma componente imprescindível na formação integral do homem, ela é fundamental para desenvolver a capacidade de raciocinar logicamente, observar, experimentar e buscar explicações sobre o que se vê, e o que se lê, para se compreender e reflectir sobre factos do quotidiano ou sobre questões veiculadas pela imprensa ou pela televisão e para se analisar criticamente a realidade. Entretanto, apesar de ela ser uma ciência prática do quotidiano, nota-se que não tem sido percebida pelos alunos e pessoas em geral, acerca de sua grande potencialidade na resolução de problemas comuns da sociedade.

De acordo ao documento “Currículo do 2º Ciclo do Ensino Secundário” aprovado pela UNESCO em 2007 (p.05):

“a lei constitucional angolana consagra a educação como um direito de todos os cidadãos, independentemente do sexo, raça, etnia, crença religiosa. Em 1977, dois anos depois da independência nacional, é aprovado um novo Sistema Nacional de Educação, cuja implementação se iniciou em 1978 (...).”

As condições de ensino e de aprendizagem da Química, assinalam que os professores de Química e de ciências naturais, de modo geral, mostram-se pouco satisfeitos com as condições infra-estruturais de suas escolas, principalmente aqueles que actuam em instituições públicas. Infelizmente estas inovações no ensino dependem não só de uma renovação epistemológica dos professores, porém esta deve estar acompanhada de uma reestruturação da política educativa nacional e na vertente didáctico-metodológica do trabalho em sala de aulas. As novas exigências curriculares colocam o professor no centro da organização das aprendizagens dos alunos, alimentando uma perspectiva construtivista e promovendo estes como centro de actividade para elaboração das suas aprendizagens, considerando as suas concepções prévias. (Gonçalves & Marques, 2016)

O currículo no meio educacional é entendido, muitas vezes, como uma lista de conteúdos escolares e objectivos que se esperam alcançar com o ensino dos mesmos, sendo, portanto, um programa de ensino com características inflexíveis que pouco contribui para sua execução de forma contextualizada e interdisciplinar. (Pinheiro e Nascimento, 2018).

Considerando as críticas de Libânio (2011), citado por (Pinheiro e Nascimento, 2018):

“O que se vê no Currículo Referência é um quadro congestionado de conteúdos que devem ser ensinados em tempo limitado, exigindo simultaneamente que seja oferecida uma formação integral ao aluno. Essa é uma problemática ligada directamente à pouca ou quase nenhuma flexibilidade e adaptação curricular, o que dificulta o trabalho docente pela estrutura rígida e imutável que, muitas vezes, o currículo apresenta.” (p. 660).

Nesta senda, deve se pensar no currículo como uma forma flexível de organização das actividades reitoras do processo ensino-aprendizagem em que se pode alternar, sugerir e inovar os métodos tradicionais de ensino para obtenção de melhores resultados em diversos campos de ensino. (Carvalho, 2015).

Assim, sendo o currículo um caminho, um trajecto por se percorrer, para o ensino de Química, pode se obter melhores resultados se este for tratado de forma particular, aprofundada e dirigida para a prática, enfatizando os pontos essenciais de forma integrada e interdisciplinar. O ensino de Química deve se basear fundamentalmente na experimentação como uma técnica essencial para a formação de um conhecimento significativo.

Para Piaget (1978):

“o conhecimento é fruto das trocas entre o organismo e o meio. Essas trocas são responsáveis pela construção da própria capacidade de conhecer. Produzem estruturas mentais que, sendo orgânicas não estão, entretanto, programadas no genoma, mas aparecem como resultado das solicitações do meio ao organismo.” p.2.

O aprendizado da Química implica a compreensão de três aspectos fundamentais: a observação dos fenómenos naturais, a representação destes em linguagem científica e o real entendimento do universo das partículas, átomos, íons e moléculas, de modo que estas habilidades devem ser trabalhadas nas escolas por possuir um papel fundamental na disseminação de informações referentes ao meio ambiente para a comunidade, ao passo que formar-se-á alunos com pensamento crítico e consciente, que levarão os conhecimentos adquiridos para sua casa e seu bairro, propondo ideias e soluções que auxiliarão no desenvolvimento sustentável e na mitigação de diversas situações do quotidiano. (Muquenda e De Deus, 2019).

De acordo com Pinheiro e Nascimento, (2018):

“Os objectivos da Química nos currículos escolares devem estar engajados de forma a se tornarem a pretensão de um currículo todo, e não somente de uma de suas partes. É por isso que “a flexibilidade de um currículo é um dos elementos importantes de um sistema educativo se há interesse em que ele possa se adaptar às necessidades da sociedade em matéria de educação” (p.148).

Segundo Ribeiro Júnior (2013) enfatiza sobre a ressignificação: “quando atribuímos ao currículo o significado de artefacto cultural, estamos negando-lhe os significados de objecto que uma vez produzido estaria pronto e acabado” (p. 46).

Um programa de ensino é um currículo pronto e acabado, com conteúdos delimitados e engessados. Sob uma perspectiva anglófona, o currículo é um artefacto cultural e histórico, cujo processo de significação é dinâmico e holístico, ou seja, seus significados podem ser alterados e dependem de outros significados. (Carvalho, 2015).

No triângulo de Johnstone se pode observar três níveis de compreensão para o ensino da Química: o nível fenomenológico (associado aos sentidos), o nível representacional (relacionado ao uso de símbolos, fórmulas e equações) e o nível teórico-conceitual, constituído pela manipulação mental de entidades abstractas como átomos e moléculas. Brasil, (2013).

Brasil, (2013), ressalta a importância e a imensa dificuldade em ensiná-lo aos alunos que por sua vez também terão grande dificuldade em compreender. Este enfoque de ensino, deve se ancorar na interdisciplinaridade:

“A interdisciplinaridade pressupõe a transferência de métodos de uma disciplina para outra. Ultrapassa-as, mas sua finalidade inscreve-se no estudo disciplinar. Pela abordagem interdisciplinar ocorre a transversalidade do conhecimento constitutivo de diferentes disciplinas, por meio da acção didáctico-pedagógica mediada pela pedagogia dos projectos temáticos. A transversalidade é entendida como forma de organizar o trabalho didáctico-pedagógico em que temas, eixos temáticos são integrados às disciplinas, às áreas ditas convencionais de forma a estarem presentes em todas elas” (p. 184).

Assim, o ensino da Química nos currículos escolares deve contrapor-se à velha tendência de seu ensino que era baseado apenas na memorização de

informações, fórmulas, nomes e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. Pretende-se que, por meio da experimentação, permita-se que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos diários, e suas relações com os diversos sistemas sociais.

1.2. O Ensino da Química no Ensino Secundário e as Principais Dificuldades de Aprendizagem

O autor Carvalho (2015) afirma que: a humanidade vive um processo acelerado de modificações e rupturas, que se reflecte em todos os sectores da sociedade. Assim sendo, a educação e a informação assumem papel significativo neste processo. Neste caso, em actualidade, a sociedade vem se submetendo a mudanças de todo o tipo, algumas significativas na forma de vida do ser humano, sendo proporcionados pela aprendizagem, outras pouco significativas em vários conhecimentos abrangentes sobre a química e o nosso quotidiano.

De acordo com os estudos realizados por Carvalho (2015) revelam que as principais dificuldades de aprendizagem no ensino da Química devem-se aos seguintes factores:

- Poucas aulas experimentais:

Algumas escolas do ensino secundário não possuem laboratórios adequados para as aulas experimentais, faltam professores com formação e experiência em trabalhos de laboratório e naquelas onde existem laboratórios há dificuldades de manutenção devido à escassez na dotação orçamental, aquisição de reagentes e entre outros.

- Desinteresse dos alunos:

Pela falta de meios para a realização de aulas práticas em salas de aulas, ocorre o desinteresse dos alunos pelas aulas de química, um factor negativo para o professor, em que muitas vezes os alunos não estudam os conhecimentos que

são passados na sala de aula, pelo desinteresse causado a pouca aplicação prática no ensino dos conhecimentos químicos.

- Baixos salários dos professores

É preciso sermos francos em reconhecer que a melhoria do ensino em Angola ou qualquer parte do mundo, passa pela atribuição de um salário justo e condigno ao professor. Nesta vertente, o desestímulo da classe é fortemente visível, tanto que, este fenómeno tem influenciado negativamente como dificuldade em todo o processo de ensino-aprendizagem.

Carvalho (2015) enfatiza que a Química é citada pelos alunos como umas das ciências mais difíceis e complicadas de se estudar, que sua dificuldade aumenta com os conteúdos abstractos e complexos. No contexto do ensino, um dos aspectos mais discutidos por educadores em ciência é a dificuldade de compreensão dos conceitos científicos pelos alunos. Grande parte das dificuldades em compreender, está relacionada a bloqueios às mudanças para conceitos novos (...).

Concordando com Ndala (2020), é fundamental que no processo de ensino-aprendizagem da Química se atenda à contextualização do conteúdo, com realce para os vínculos essenciais que se estabelecem entre os diferentes conteúdos de ensino, desde os vínculos intradisciplinares e interdisciplinares, perspectiva global e integradora, relações teoria-prática, escola-vida, a fim de garantir o desenvolvimento do interesse pela aprendizagem.

De acordo com Correia, Gonçalves e Lópes (2015) com o qual se concorda, "a maneira mais eficaz de firmar conhecimentos (conceitos, leis, etc.), consiste em contrapô-los sistematicamente nos exercícios da aula". Não se pode idealizar um ensino de Química que simplesmente apresenta questionamentos pré-concebidos e com respostas acabadas.

É observável que muitos professores em actualidade, geralmente, seguem uma sequência convencional de conteúdos, sem a preocupação com as relações teoria-prática, escola-vida que se possam estabelecer entre eles. Este facto,

causa grandes dificuldades no melhoramento do processo de ensino-aprendizagem da Química, a considerar que deste modo não se consegue garantir o desenvolvimento do interesse pela aprendizagem aos alunos, dando ênfase à memorização de conteúdos, de conceitos, símbolos, nomes, fórmulas, reacções, equações, teorias e modelos, sem quaisquer relações entre si ou com a sua vida prática.

Na visão de Medeiro (2006, citado por Martinho, 2017), a promoção do conhecimento e a formação de cidadãos comprometidos com os princípios sociais têm quebrado paradigmas que visam incorporar ao ensino actividades que promovam o desenvolvimento de habilidades necessárias às práticas educacionais da actualidade.

Por outro lado, é a desvinculação entre os conhecimentos ditos da Química e a vida quotidiana que torna o ensino desta ciência pouco atractiva aos alunos e acentua as dificuldades para a sua aprendizagem, deixando o aluno numa situação em que não conseguem assim perceber as relações entre aquilo que se estuda na sala de aulas, a sua natureza e a vinculação com a própria vida diária.

Corroborando com os autores Daniel & De Deus (2021), é preciso que o conhecimento químico seja apresentado ao estudante de uma forma que o possibilite interagir activa e profundamente com o seu ambiente, entendendo que este faz parte de um mundo do qual ele também é autor e co-responsável.

Contrariamente ao modelo tradicional de ensino, defende-se a ideia de que “a aprendizagem da Química deve possibilitar aos alunos a compreensão das transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada, para que estes possam julgá-la com fundamentos teórico-práticos.” Entretanto, nem sempre o professor está preparado para actuar de forma interdisciplinar e prático, relacionando os conteúdos teóricos à prática do dia-a-dia, através de aulas correlacionáveis baseadas nas actividades experimentais que estimulem o raciocínio e que os alunos possam perceber a importância

socioeconómica da Química numa sociedade tecnológica e moderna. (Neto, 2021).

Concordando com Gabriel e Isaiás (2008), as actividades experimentais podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, desde que sejam planeadas e executadas de forma a privilegiar a participação do estudante. Pois elas estimulam o raciocínio dos alunos e facilita a compreensão dos fenómenos quotidianos. Neste contexto, no âmbito da Didáctica da Química em Angola e particularmente no ISCED-Huíla, destacam-se as contribuições de vários autores na melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Química, como os trabalhos mais recentes desenvolvidos por Miguel e Chipala (2013), César e Paulo (2014), Caliata (2015), Capali, M. e Pikita (2015), Wedeingue, Saluzendo e Sabão (2015) e Carlos (2018).

Constata-se que no contexto angolano as investigações relacionadas com a Didáctica da Química, particularmente no que se refere à contextualização de conteúdo, assim como os resultados divulgados em eventos nacionais e internacionais, são escassos (...), (Filipe e Mavenda, 2015) citados por Bassi, (2021).

1.2.2. O empirismo no processo de ensino-aprendizagem

Analisando as contribuições de Thomas Hobbes, Francis Bacon, John Locke e David Hume, os impulsionadores da corrente empirista, que defendiam a importância das experiências na construção dos conhecimentos, verifica-se que graças a esses estudos, actualmente, nas ciências, o empirismo é utilizado quando se trata de método científico tradicional, que é originário de concepções filosóficas, defende que as teorias científicas devem ser baseadas na observação do mundo em vez da intuição ou da fé, dando maior importância às ciências experimentais.

Esta é uma doutrina filosófica que defende a ideia de que somente as experiências são capazes de gerar ideias e conhecimentos. De acordo com este conceito, as teorias das ciências devem ser formuladas e explicadas a partir da

observação e da prática científica, pois o nível empírico do processo de ensino-aprendizagem possui como aquisição de experiência concreta (conhecimentos, habilidades, hábitos), tipos de condutas e de actividades em determinados campos, diferentemente da aquisição dos procedimentos lógicos do pensamento e habilidades criadoras para resolver problemas não típicos, o qual chama de desenvolvimento (...).

1.2.3. O construtivismo como perspectiva do processo de ensino-aprendizagem

Diferente da corrente empirista, a construtivista, considera o aluno como sendo o centro do processo de ensino-aprendizagem, logo tem a responsabilidade de participar activamente na construção do seu próprio conhecimento. Na concepção construtivista de Piaget (1978, pp. 54-55), retomada por Libânio (2005, p. 4), se sustenta que a aprendizagem na criança ocorre com a reconstrução das suas acções e ideias em relação com as novas experiências ambientais, adaptando-se ao meio que o rodeia, ocorrendo nela o processo de recepção do ambiente de todos os tipos de informação, organizando-os para em seguida integrá-los nas estruturas existentes nos organismos, pois este não é tábua rasa.

Nesta perspectiva, o aluno já não é mais considerado uma tábua rasa, pelo contrário, suas ideias prévias são o ponto de partida para o desenvolvimento do conhecimento, e o professor na direcção do processo de ensino-aprendizagem deve ter em conta este aspecto. De acordo com Libânio (2005):

“O objectivo do ensino é o desenvolvimento das capacidades intelectuais e das subjectividades dos alunos através da assimilação consciente e activa dos conteúdos. O professor na sala de aulas, utiliza-se dos conteúdos de ensino ou aprendizagem para ajudá-los a desenvolverem competências e habilidades de observar a realidade, perceber as propriedades e características do objecto de estudo, estabelecer relações entre um conhecimento e outro, adquirir métodos de raciocínio, capacidade de pensar por si próprio, fazer comparações entre factos e acontecimentos, formar conceitos para lidar com eles no dia-a-dia de modo que sejam instrumentos mentais para aplicá-los em situações da vida prática através das aulas com recurso às actividades experimentais” (p. 141).

De acordo com Pinto (2013, citado por Cutalica, 2015, p. 22) ao qual se concorda, dentro do pensamento construtivista, o estudante é considerado como um agente da construção do seu próprio conhecimento e não um simples receptor. 15 A construção e o entendimento, segundo o autor, exige que se proporcione ao estudante oportunidades para articular suas ideias, testá-las através do experimento ou discussão na sala de aulas.

O principal impacto das orientações construtivistas está na atenção dirigida ao método de ensino, entendido como técnica capaz de ensinar com eficiência os conteúdos no processo de ensino-aprendizagem. Os construtivistas apoiam a participação do aluno no processo de construção do conhecimento e o professor como mediador ou facilitador desse processo. As evidências apontam como possível solução maior foco na criação de estratégias que valorizam a participação activa do formando na resolução de situações problemáticas, possibilitando-o a prever respostas, testar hipóteses, argumentar, discutir com os colegas para poder atingir a compreensão de um conteúdo.

Segundo Libâneo (2005, citado por Ndokie, 2020) nesta perspectiva, a qual se assume no presente trabalho, o objectivo de ensino é o desenvolvimento das capacidades intelectuais e das subjectividades dos estudantes através da assimilação consciente e activa dos conteúdos.

A teoria construtivista, a qual se assume na presente investigação é sustentada pela ideia de que os factos científicos não são dados mas sim construídos e pressupõe-se a existência de estruturas prévias que orientam a observação, segundo a qual aprende-se a partir daquilo que o aluno já sabe, propondo actividades na qual as interacções sociais e cognitivas entre professor e alunos sejam constantes e mútuas que possam contribuir de forma progressiva para o processo de ensino-aprendizagem. (Ausubel, Novak & Hanesian, 1980).

Segundo Dos Santos e Mól (2015), a escola se insere com um papel importante na construção do conhecimento do aluno, sendo um de seus maiores desafios

construir uma ponte entre o conhecimento ensinado e o mundo cotidiano para que este seja capaz de compreender a realidade social em que estão inseridos.

Aprender é o acto de moldar o ser humano desde sua tenra idade com diversas habilidades e ferramentas para a mudança de sua vida e o meio em que se encontra, nesta perspectiva, implica cultivar as potencialidades de cada individuo ao ponto de obter um desenvolvimento total do seu eu transformado, desde o corpo, mente, inteligência, sensibilidade e sentido ético. Cabe ao professor planejar e conduzir esse processo contínuo de acções que possibilitem aos alunos, inclusive aos que têm maiores dificuldades, irem construindo e aprendendo o assunto pretendido, em momentos sequenciais e de complexidade crescente, proporcionando zonas de desenvolvimento proximal para uma aprendizagem mais significativa.

1.2.3.1. A teoria da aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*

O Homem tem “o saber” como uma das principais características do seu desenvolvimento. Várias ciências procuram facilitar os processos envolvidos na aprendizagem e nas relações da convivência humana. A Pedagogia surge com a função histórica de preparar o educando para a vida na sua completude. E, “a acção educativa é orientada por teorias e modelos epistemológicos, seja de maneira explícita ou implícita” (Savaris, Lazzarin, Trevisol, 2016, p. 84).

Dentre as diversas teorias que intervêm no processo de ensino-aprendizagem das ciências, destaca-se aqui a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel que contribuiu para a Educação com a Teoria da Aprendizagem Significativa, na qual procura explicar os processos de aprendizagem humana, embasado nos princípios organizacionais da cognição. Valoriza o conhecimento e o entendimento das informações. Para Ausubel, a “aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-literal) à estrutura cognitiva do aprendiz” (Ausubel, 1980).

Corroborando com Ausubel, (1980), duas condições são necessárias para haver aprendizagem significativa. O aprendiz deve ter disposição para aprender e o conteúdo a ser aprendido tem que ser lógico e psicológico, ou seja, ter uma experiência pessoal. A estrutura cognitiva se organiza em níveis: abstracção, generalidade e exclusividade de conteúdo. A repetição para aprender deve ser substituída pelo auto estruturação significativa. Também é necessário que os “subsunções” se relacionem, ou seja, façam a relação entre ideias e conceitos. Essa combinação de dados é conhecida como reconciliação integrativa.

Para Ausubel, professor e aluno devem evitar a aprendizagem mecânica pura. Esta aprendizagem não se torna significativa, pois não teve relações e ligações na estrutura cognitiva. Fica apenas na memorização. Os conceitos são armazenados de forma arbitrária, não-substantiva, sem garantir flexibilidade no seu uso, nem longevidade. Já a aprendizagem significativa ocorre por meio da descoberta ou da recepção. Na descoberta o aluno aprende sozinho, semelhante a resolução de um determinado problema. Na recepção a informação está pronta (aula expositiva) e o aluno deve activamente relacionar o assunto as ideias relevantes já presentes na sua estrutura cognitiva. A modalidade por recepção pode ser representacional, de conceitos ou de proposições.

A teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel fundamentada em Jean Piaget, atinge um ponto fundamental ao processo de ensino/aprendizagem, onde o aluno é o sujeito de sua aprendizagem, que depende de seus conhecimentos prévios e da interactividade com o meio, que provocam novos conhecimentos significativos para ele. Portanto, o professor deve estar atento a fazer intervenções, levando em consideração a formação da estrutura cognitiva do indivíduo, pois Ausubel concorda que pode haver semelhança com a noção de assimilação, pois Piaget permite a relação com esquemas já existentes. Mas refere que sua teoria aprofunda este conhecimento, pois descreve explicitamente o processo de assimilação e sua progressão evolutiva ao invés de somente fenómeno.

Os conhecimentos informativos separados da acção reflexiva são conhecimentos mortos, peso esmagador para o espírito.” Desse entendimento podemos dizer que a aprendizagem é uma actividade cognitiva, e essa actividade é complexa, activa, individual e que se relacionam sensações, pensamentos, acções, descobertas, interesses. Na perspectiva do construtivismo aprender novos conhecimentos significativos pressupõe atribuir sentido e construir significado implicados em tais conhecimentos, deste modo, torna-se crucial vincular-se a teoria com a prática para obtenção de melhores resultados. (Ausubel, 1963)

Mesmo que a Teoria Ausubeliana não seja recente (Ausubel, 1968), ainda existe uma necessidade de repensá-la aplicada à prática docente, em busca de novas concepções e estratégias de ensino e aprendizagem que correspondam às necessidades dos docentes e discentes. Nesse sentido, a formação docente é um importante espaço para conhecer as teorias, ampliar os conhecimentos, reflectir sobre as práticas e encontrar soluções para os desafios vividos pelos professores em suas salas de aula.

Para Ausubel (1968), psicólogo e médico norte-americano e considerado o pai da Teoria da Aprendizagem Significativa, a mente humana é altamente organizada e a formação de conceitos vai se estruturando de forma hierarquia a partir das experiências vivenciadas pelo indivíduo. Essa teoria é fundamentada na abordagem cognitivista e a aprendizagem tem seu conceito principal como significativa, que incorpora como eixo fundamental o processo da compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição do sujeito, de modo a identificar os padrões estruturantes dessa transformação.

Com base na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, discorre sobre as principais estratégias facilitadoras da aprendizagem significativa, destacando as variáveis importantes para promovê-la: só se aprende significativamente a partir do que já se sabe; uso de organizadores prévios como pontes cognitivas entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio; o aprendiz deve ter intencionalidade

para aprender significativamente e o material de ensino deve ser potencialmente significativo; diferenciação progressiva e reconciliação integradora.

Segundo o teórico, a aprendizagem mecânica é aquela que é adquirida de forma estritamente técnica, com ênfase na memorização, onde o aluno decora um determinado conteúdo para a utilização imediata e logo em seguida, ou em curto prazo, pode ocorrer o esquecimento. Infelizmente ela é muito comum e motivada por práticas em aulas estritamente expositivas, tecnicistas, que valoriza puramente a memorização da matéria, exercícios de reprodução e sem significado para o aluno, o que ainda é muito desenvolvida nas práticas escolares. Na aprendizagem mecânica não ocorre preocupação ou não se cria as condições necessárias para a aprendizagem significativa.

O aluno deve estar predisposto e motivado a relacionar o novo conhecimento de forma substantiva e não-arbitrária a sua estrutura cognitiva e o material didático que deve ser, sobretudo, potencialmente significativo para o aprendiz, ou seja, tem que ser relacionável e adequado à estrutura de conhecimento do aprendiz. Desse modo, se dará a compreensão de conceitos e proposições de forma significativa por parte do aluno, implicando na apropriação de significados claros e consistentes do estudo em foco.

Ausubel se constitui num importantíssimo representante dos campos teóricos do cognitivismo, por haver proposto um modelo teórico de como se desenvolve a aprendizagem significativa, cujos significados dos conceitos são construídos a partir das interações entre as novas ideias e os subsunções específicos presentes na mente do indivíduo. A Teoria Aprendizagem Significativa focaliza, desde a sua constituição, a situação de sala de aula do que outros aspectos direccionados ao campo da psicologia.

1.2.3.2. Velocidade das reacções químicas

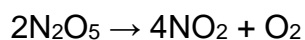
As reacções químicas envolvem substâncias químicas sendo transformadas em outras substâncias químicas, sendo a velocidade de uma reacção química a variação na concentração de uma dessas substâncias químicas por unidade de

tempo. Seja pela variação da concentração do reagente (ou dos reagentes) como do produto (ou dos produtos). Isso porque ao mesmo tempo em que a concentração dos reagentes diminui, a concentração dos produtos aumenta. A velocidade de uma reacção é expressa em quantidade de matéria por segundo, portanto mol/L/s (ou mol.L-1s-1)

Silva, Braibante e Pazinato (2013), analisaram especificamente os recursos visuais na abordagem do conteúdo de modelos atómicos em livros didácticos de Química. Os modelos didácticos associados ao conteúdo de cinética química (*velocidade das reacções químicas*) são analisados por Miranda et al. (2015). Ainda com relação ao conteúdo de cinética química, destacamos o trabalho realizado por Martorano e Marcondes (2014), em que as autoras investigaram como a cinética química foi sendo utilizada pelos livros didácticos de Química em um determinado período de tempo, para isso, utilizaram as ideias de Imre Lakatos.

As reacções químicas convertem substâncias com propriedades bem definidas em outras substâncias com propriedades bem diferentes das que se originaram. No nosso dia-a-dia, observamos diversas mudanças químicas que ocorrem muito rápido, enquanto outras ocorrem muito lentamente. As explosões que ocorrem nos fogos de artifícios são reacções muito rápidas, acontecendo em apenas alguns segundos. Por outro lado, a formação de pedras preciosas como os diamantes, ocorre em milhões de anos. Assim, o estudo das velocidades das reacções químicas nos ajudam a compreender de forma aprofundada sobre estes fenómenos que nos rodeiam.

Podemos, então, ver como seria a equação da velocidade para a reacção abaixo:



Para esta reacção, a velocidade pode ser expressa como a variação da concentração de N₂O₅ dividida pela variação no tempo.

$$\text{Velocidade da reacção} = \frac{\text{variação de } [\text{N}_2\text{O}_5]}{\text{variação de tempo}} = -\Delta [\text{N}_2\text{O}_5] \Delta t$$

Onde $[N_2O_5]$ = concentração em mol/Litro de N_2O_5 . Estar atento para o sinal negativo antes da última variação. Este sinal negativo deve estar sempre presente quando estivermos avaliando a velocidade de uma reacção em função da variação da concentração dos reagentes, pois como sua concentração diminui com o tempo, a variação seria negativa. Isso levaria a um valor de velocidade negativo.

Segundo os autores Eliana, Maria e Valéria (S.d), enfatizam que: é fácil compreendermos que, a característica dos reagentes é um factor importante na determinação das velocidades das reacções, pois toda reacção envolve a quebra e a formação de ligações. No entanto, simplificando, há quatro factores que influenciam a variação das velocidades de reacções específicas. São eles:

1. O estado físico dos reagentes: para haver uma reacção efectiva entre os reagentes, eles precisam entrar em contacto. A reacção de hidrogenação de alcenos envolve o gás hidrogénio (H_2), um alceno na forma líquida e um metal finamente dividido, a platina, (Pt), por exemplo, um medicamento na forma de um pó fino terá seu efeito mais rápido do que o mesmo medicamento na forma de um comprimido.
2. Concentrações dos reagentes: a velocidade da reacção aumentará se a concentração de um ou mais dos reagentes (do N_2 e/ou H_2) for aumentada. Por exemplo: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$. Assim, os gases N_2 e H_2 são os reagentes e o NH_3 é o produto. Sendo assim, qualquer alteração na sua concentração influenciará na velocidade da reacção.
3. A temperatura em que a reacção ocorre: as velocidades das reacções químicas aumentam à medida que elevamos a temperatura, pois facilitam os movimentos moleculares e, com isso, aumenta o número de choques entre elas. Isso aumentará a probabilidade de a reacção acontecer da forma desejada, aumentando a velocidade. Um exemplo do nosso dia-a-dia é a conservação de alimentos em refrigeradores. Fazemos isso, pois, ao

diminuirmos a temperatura dos alimentos, estaremos dificultando a acção de bactérias que provocam as reacções de degradação desses alimentos.

4. A presença de um catalisador: os catalisadores são agentes (metais, substâncias puras ou misturas) que aumentam as velocidades das reacções sem serem consumidos. Assim, uma reacção que ocorre na presença de um catalisador, ocorre mais rápido duque aquele sem a sua presença.



Fonte: www.biologico-bee.blogspot.com.

Podemos verificar um caso hipotético em que se pode calcular as velocidades das reacções químicas: através de métodos apropriados, dois químicos mediram as quantidades de A e de B durante 20 e 40 segundos após o início da reacção. A partir dos dados colectados, eles fizeram a seguinte tabela:

A \rightarrow B		
Tempo (s)	[A] mol/L	[B] mol/L
0	1	0
20	0,54	0,46
40	0,30	0,70

Neste caso, podemos expressar a velocidade da reacção em função do desaparecimento de A ou do aparecimento de B. Assim, a velocidade média de aparecimento de B durante um intervalo de tempo específico é dada pela variação de B dividida pela variação de tempo analisada. Desta forma, a equação torna-se:

$$\text{Velocidade média em relação a B} = \frac{\Delta \text{ de [B]}}{\Delta \text{ de tempo}} = \frac{[\text{B}]_{\text{em } t_2} - \text{em } t_1 [\text{B}]}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta[\text{B}]}{\Delta t}$$

Como $t_1 = 0$ e $t_2 = 20$ segundos, temos:

$$\text{Velocidade média em relação a B} = \frac{0,46\text{mol/L} - 0,00\text{mol/L}}{20\text{s} - 0\text{s}} = 2,3 \times 10^2 \text{ mol/L/s}$$

De forma semelhante, poderíamos calcular a velocidade em função do desaparecimento de A. Assim, teríamos os seguintes cálculos:

$$\text{Velocidade média em relação a A} = \frac{\Delta \text{ de [A]}}{\Delta \text{ de tempo}} = \frac{[\text{A}]_{\text{em } t_2} - \text{em } t_1 [\text{A}]}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta[\text{A}]}{\Delta t}$$

Para $t_1 = 0$ e $t_2 = 20$ segundos, temos:

$$\begin{aligned} \text{Velocidade média em relação a A} &= \frac{0,54\text{mol/L} - 1,00\text{mol/L}}{20\text{s} - 0\text{s}} = -\frac{(-0,46)}{20} = \frac{0,46}{20} \\ &= 2,3 \times 10^2 \text{ mol/L/s} \end{aligned}$$

Com esse exemplo, demonstra-se o cálculo da velocidade de uma reacção analisando as mudanças na concentração dos reagentes ou dos produtos.

Nos estudos de cinética química, torna-se importante determinar como as concentrações dos reagentes afectam a velocidade da reacção. A esta velocidade dão-se o nome de velocidade inicial, pois se estuda a maneira pela qual a velocidade no começo de uma reacção depende das concentrações iniciais dos reagentes. Uma observação é necessária neste momento. Para avaliarmos as mudanças nas velocidades das reacções com as concentrações dos reagentes, faz-se necessário mudar as concentrações separadamente, mantendo sempre a concentração do outro reagente constante, pois somente assim é possível saber qual a influência daquele reagente na velocidade da reacção em questão.

Além de ser importante conhecer as mudanças químicas que as substâncias sofrem, é também importante conhecermos a velocidade com que essas mudanças ocorrem. O ramo da Química que estuda as velocidades das reações químicas é chamado de cinética química, o significado de velocidades das reações pode ser facilmente compreendido e produzir um conhecimento mais significativo aos alunos se demonstrado experimentalmente, sendo este o foco da presente investigação.

1.2.3.3. A importância do conteúdo: *velocidade das reações químicas*

Uma estratégia didática visada ao melhoramento destes conteúdos exerce um importante papel na educação básica de Química, pois muitas vezes é utilizado este conhecimento para se resolver diversas vicissitudes na vida prática.

Muitos estudos acima referenciados ressaltam a importância de se trabalhar com os diferentes níveis de representação, principalmente na disciplina de química destacam os três níveis de representação: fenomenológico, que corresponde ao nível macroscópico, sendo os fenômenos concretos e visíveis; teórico, relaciona-se a informações de natureza atômico molecular, envolvendo explicações baseadas em modelos abstractos e que incluem entidades não directamente perceptíveis como átomos, moléculas, íons e elétrons; representacional, que é conteúdos químicos de natureza simbólica como fórmulas, equações químicas, representações dos modelos e gráficos.

Os níveis de representação para o ensino da Química, sendo eles de níveis fenomenológico, teórico e representacional, são considerados muito importantes para o entendimento da Química, pelo seu alto grau de elevar a compreensão de fenômenos microscópicos das diversas reações que ocorrem no nosso dia-a-dia, permitindo assim que os alunos através da observação em práticas destes experimentos possam ter estes conhecimentos cada vez mais claro, vinculados ao conteúdo *velocidade das reações químicas*, potencializa o aluno em diversas áreas sociais, tornando-o apto para dar solução ou contribuir nela em diversas situações reais que possam se verificar na sociedade.

Ressaltamos a importância de uma análise cuidadosa com recursos a actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, pois estes servem de base tanto para professores em suas aulas como para os alunos. Consideramos que investigações deste tipo venham pautar outras pesquisas para que a estratégia didáctica por se elaborar possa realmente cumprir seu papel, que é contribuir no processo de ensino-aprendizagem das ciências, principalmente na área de ensino da Química. Podendo estabelecer relações entre os conteúdos científicos ensinados nas escolas, os recursos visuais empregados com a realidade dos alunos.

O estudo da cinética química sendo o tema geral que aborda sobre as velocidades das reacções químicas, envolve uma análise em nível macroscópico, que estuda tudo o que influencia a velocidade das reacções e também o mecanismo da reacção, que examina o caminho detalhado de átomos e moléculas durante uma reacção química. Assim, este estudo tem como finalidade reunir os dados do mundo macroscópico da química referentes a velocidades das reacções químicas propostas numa estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino deste conteúdo.

O ensino de química, muitas vezes, tem-se resumido apenas a cálculos matemáticos e memorização de fórmulas e nomenclaturas de compostos, sem se valorizar os aspectos conceituais e práticos. Observa-se a ausência quase total de experimentos que, se realizados, limitam-se a demonstrações que não envolvem a participação activa do aluno, ou apenas são convidados sem a possibilidade de facilitar a relação entre o experimento e os conceitos estudados, nem levar em consideração o carácter investigativo. Assim, torna-se importantíssimo abordar sobre velocidades das reacções químicas por ser um tema pertinente e de grande peso no ensino da Química, para além de fazer parte em quase todos os fenómenos que ocorrem no nosso dia-a-dia.

A contextualização do ensino com uso de actividades experimentais, por outro lado, não impede que o aluno resolva “questões clássicas de química,

principalmente se elas forem elaboradas buscando avaliar não apenas a evocação de factos, fórmulas ou dados, mas a capacidade de trabalhar o conhecimento” (Chassot, 1993, citado por Marteli, 2020)

Considerando especificamente o ensino do conteúdo sobre velocidades das reacções químicas, constata-se que as actividades didácticas, muitas vezes, não se dão o real valor na compreensão deste tema, visto que são baseadas em aulas expositivas, que não levam em conta nem os conhecimentos prévios nem o quotidiano dos alunos. Isto torna o ensino deste tópico desmotivante e o discurso do professor é tomado como “dogma de fé”.

Nesta senda, vamos aqui destacar alguns campos de aplicação pelo uso de velocidades das reacções químicas, como uma forma de realçar melhor a importância e a ênfase em abordar sobre este tema. Campo de aplicação:

Na Corrosão: estimativa do tempo de vida dos materiais;

- Na Farmácia e Engenharia de Alimentos: estimativa do tempo de validade de medicamentos, alimentos e bebidas;
- Na Físico-Química: instrumento indispensável no conhecimento da natureza do sistema reagente, formação e quebra das ligações químicas, quantidades energéticas e condições de estabilidade da reacção;
- Na Engenharia Ambiental: determinação do tempo de biodegradação de materiais, principalmente os sintéticos na natureza;
- Na Física: determinar a desintegração radioactiva de certos isótopos de elementos químicos;
- Na Geologia: determinar a idade geológica de um mineral e, conseqüentemente, estimar a idade da Terra;
- Na Arqueologia: determinar a idade de um fóssil como também determinar a idade do aparecimento do homem na Terra, aplicando a lei cinética em crânios e ossos encontrados por pesquisadores;

- No teste de doping usado pelo Comité Olímpico Internacional para investigar a existência de substâncias anabolizantes e estimulantes no organismo do atleta, ingeridas, possivelmente, antes dos jogos para seu melhor desempenho;
- Na Química Orgânica, o valor da cinética química é grande, pois o modo de reagir dos compostos traz informações sobre sua estrutura. Além disso, é um instrumento que permite investigar a força de ligações químicas e a estrutura molecular dos compostos;
- Constitui a base de importantes teorias da combustão e da dissolução no estudo da transferência de massa e calor, sugerindo, por outro lado, meios para a determinação da velocidade com que ocorrem fenómenos em outras áreas de estudo.
- Na Engenharia Química, a cinética de uma reacção precisará ser conhecida se quisermos projectar adequadamente o equipamento em que se vão efectuar essas reacções, em escala industrial. É claro que, se a reacção for suficientemente rápida, a ponto de ser considerada em equilíbrio, o projecto ficará bem mais simplificado. Neste caso, as informações cinéticas não serão necessárias, bastando, para o projecto, informações termodinâmicas.
- O interesse da Cinética Química não se restringe aos domínios da química e da tecnologia química. Os modelos teóricos estudados em cinética química são também válidos para a compreensão das velocidades de transformação em sistemas com um grande número de unidades elementares, tais como processos de transformações sociais, crescimento e declínio de espécies, funcionamento de fábricas, etc. (Chassot, 1993) citado por (Narteli, 2020)

Faz-se necessário relacionar o conteúdo de Química com o quotidiano do aluno e assim experimentar novas situações de ensino-aprendizagem por formas a se desenvolver no aluno a criatividade, a sensibilidade, o espírito crítico a capacidade de responder aos novos ritmos e processos, além de se construir activa e efectivamente análises e sínteses para melhorias no contexto social. Assim, prepara-se o educando proporcionando-lhe habilidades básicas da cidadania com informações do conteúdo teóricos relacionados a prática possibilitando maior

participação na sociedade, tendo como resultado um cidadão pensante e formador de opiniões capaz de entender os recursos que conduzam a diferentes situações.

As velocidades das reacções em nossa vida diária são encontradas de várias maneiras: lentas, rápidas, moderadas e às vezes instantâneas como as diversas explosões. O conhecimento sobre as velocidades das reacções Químicas se torna importante no processo industrial em geral e nos produtos farmacêuticos por estarem relacionados a uma produção viável economicamente ou para obter menores custos na produção. Ela engloba vários factores a serem considerados na produção, e em sala de aula, nesse caso relacionado com o meio social, o professor deve através do conteúdo teórico conseguir relacionar as actividades nestas aulas com o dia-a-dia do aluno.

Deste modo, uma vez atribuído o real valor e atenção no ensino destes conteúdos, a aprendizagem da química ocorrerá naturalmente, na medida em que aprender deixa de ser apenas copiar ou reproduzir a realidade, e torna-se na potencial construção de uma capacidade robusta capaz de elaborar uma representação pessoal sobre o objectivo da realidade ou conteúdo que se pretende aprender. Nesse processo, não só se modificam os significados já adquiridos, mas, também, interpreta-se o novo de forma particular e abrangente. Quando esse processo se efectiva realmente, ocorre uma aprendizagem significativa, que conduz a integração, modificação, estabelecimento de relação e coordenação entre esquemas de conhecimento que já possuíamos dotados de uma certa estrutura e organização que varia, em vínculo e relação a cada aprendizagem que se realiza.

De acordo com Atkins (2008), é de extrema importância abordar sobre o conteúdo *velocidade das reacções químicas*, para que se possa compreender que a estequiometria da reacção e a identificação de reacções secundárias em diversos campos, pois, a maioria destas reacções químicas dependem inteiramente da temperatura, e por isso, nas experiências de cinética química, se mantém constante a temperatura do sistema reaccional durante a reacção. As reacções em fase gasosa, são muita das vezes realizadas num vaso de reacção em contacto

térmico com um grande bloco metálico. Já as reações em fase líquida são feitas com termóstatos eficientes, mesmo as reações em fluxo.

O ensino de Química precisa ser repensado e reformulado. Mudanças são necessárias! O discente deve participar activamente no processo de ensino e de aprendizagem, pois não basta apenas aprender sobre conceitos discutidos em sala de aula. É necessário que a ciência promova a inclusão social, fazendo com que o discente entenda o seu papel de estar fazendo parte do mundo (Chassot, 2003, citado por Narteli, 2020).

Em busca de um processo de ensino e de aprendizagem eficaz, novas estratégias devem ser propostas e utilizadas e, desta forma, promover a formação de cidadãos capazes de desenvolver habilidades e competências de modo significativo (Soares, 2013). Nesta perspectiva, as metodologias activas têm ganhado destaque, pois nelas os alunos participam como sujeitos activos do processo e o professor actua como um mediador da aprendizagem.

A implementação destas metodologias vinculadas ao ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* pode vir a favorecer uma motivação autónoma quando incluir o fortalecimento da percepção do aluno como origem central da própria acção, ao serem apresentadas oportunidades de problematização de situações envolvidas na programação escolar, de escolha de aspectos dos conteúdos de estudo, de caminhos possíveis para o seu desenvolvimento, dando respostas às diversas situações vivenciadas no seu quotidiano, solucionando problemas, apresentando alternativas criativas e diversas possibilidades de bem-estar para a sua vida prática.

Os conteúdos de química, em sua grande maioria, para haver um maior entendimento por parte dos alunos e produzir estes efeitos acima mencionados, necessitam também de uma abordagem prática para fazer mais sentido. Muitas vezes os professores ficam restritos aos livros didácticos, 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) diz que:

“os profissionais da educação devem tomar acções 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 adoptar estratégias mais dinâmicas, interactivas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem” (p.12).

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 (2017) atesta:

“Hoje, o 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 activo na educação, tornando as aulas mais interessantes” (p.19).

O autor Paulo Freire (1996, p.22) afirma ser 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.

O ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* é de grande importância, porque a química está frequentemente presente no nosso quotidiano, 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 abstracta, ficando muito longe da sua realidade, e assim tornando-se difícil de entender.

A Base Nacional Comum Curricular (BCNN, 2017) descreve:

“Ao estudar Ciências que 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” (p.277).

Desta feita, a importância do conteúdo em estudo tem seu realce ao permitir ao professor leccionar de forma instigante, de maneiras que se produza no aluno um saber científico que permiti-lhe participar como sujeito activo no seu aprendizado.

Conclusões do Capítulo I

- A revisão bibliográfica realizada revelou uma tendência para um estudo sobre estratégias didáticas baseadas nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidades das reacções químicas* no processo do ensino-aprendizagem da Química.
- Da revisão bibliográfica realizada se infere que a necessidade de se apresentar experimentalmente no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo *velocidades das reacções* químicas constitui um dos focos estratégicos para potenciar significados desta temática abordada com muita frequência no ensino da Química propiciando uma melhor aprendizagem.
- O conteúdo *velocidades das reacções* oferece várias potencialidades para uma abordagem mais prática no processo de ensino-aprendizagem da Química e assume uma extrema importância na solução de problemas da prática social.

**CAPÍTULO II. RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO APLICADO AOS
PROFESSORES E ALUNOS E ANÁLISE DE DADOS**

Capítulo II. Resultados do diagnóstico aplicado aos professores e alunos e análise de dados

Neste capítulo apresenta-se o desenho da investigação e de seguida faz-se a apresentação e análise dos resultados colhidos por meio do questionário de diagnóstico. Assim, a partir das respostas elaborou-se uma Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10ª Classe do ensino secundário, como solução do problema declarado.

2.1. Desenho da investigação

O desenho de investigação é não experimental, que de acordo com Kerlinger e Lee (2002), é aquele que se realiza sem manipular deliberadamente variáveis, observam-se os fenómenos tal como se dão no seu contexto natural, para depois os analisar.

Se assume uma investigação do tipo descritiva, que na concepção de Marconi e Lakatos (2003), os estudos descritivos podem ser quantitativos e/ou qualitativos quanto a acumulação de informações detalhadas. Este estudo que combina a análise quantitativa e a qualitativa, chama-se de abordagem mista e, é aquela que traduz em números as opiniões e informações para serem classificadas e analisadas e utilizam-se técnicas estatísticas como a percentual, médias e desvio padrão.

Portanto, para a realização da pesquisa, se assume o paradigma qualitativo-quantitativo, isto é, misto, pois os métodos de recolha de dados utilizados permitiram o registo, a análise e descrição do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, particularmente das dificuldades que nele se observam.

De acordo com Silva (2013), o paradigma qualitativo ou interpretativo tem como objectivo ter uma profunda compreensão do significado atribuído pelos sujeitos ou objectos (para este caso o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*) aos acontecimentos que lhes dizem respeito e aos comportamentos que se manifestam, que são definidos em termos de acções, em vez de simplesmente ficar com explicações gerais e informais.

Por outro lado, o paradigma quantitativo foi assumido tendo em conta as possibilidades lógicas e práticas que oferece para a análise e interpretação dos dados em tabelas e gráficos, não deixando de combinar os seus elementos.

O cenário da investigação foi a Escola Liceu do Dundo e a aplicação do questionário foi realizada no mês de Abril de 2023.

A população esteve constituída (dados gentilmente fornecidos pela Secretaria Geral da Escola Liceu do Dundo) por 4 turmas da 10ª Classe do curso de Ciências Físicas e Biológicas da Escola Liceu do Dundo, num total de 185 alunos matriculados no ano lectivo de 2022/2023 e 4 professores de Química, perfazendo um total de 189. Estiveram envolvidos na amostra 118 alunos e a totalidade de professores, num total de 122. A amostragem é não probabilística intencional, pois não foi usado nenhum critério de selecção, uma vez que pretendeu-se trabalhar com todos os alunos da 10ª Classe.

Realizou-se um estudo diagnóstico aos 4 professores de Química e 118 alunos da 10ª Classe distribuídos por 4 turmas, com os seguintes objectivos:

- Identificar as principais dificuldades que se manifestam nos alunos na aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10ª Classe do ensino secundário.
- Determinar as potencialidades do conteúdo *velocidade das reacções químicas na 10ª Classe do ensino secundário* para se desenvolver uma Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o seu estudo.

Para a realização do estudo diagnóstico se tiveram em conta os seguintes indicadores:

- Grau de aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas na 10ª Classe do ensino secundário*.
- Uso de métodos activos no processo de ensino-aprendizagem da Química, e particularmente do conteúdo *velocidade das reacções químicas*.
- O uso de actividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas na 10ª Classe do ensino secundário*.

A seguir se faz a apresentação dos resultados do inquérito aplicado aos professores e alunos.

2.2. Apresentação e discussão dos resultados dos inquéritos aplicados aos professores e alunos

Os resultados obtidos da aplicação dos questionários aos professores e alunos da Escola Liceu do Dundo, do período diurno e pós-laboral, são aqui apresentados, analisados e interpretados por meio de gráficos e tabelas, seguidos dos respectivos comentários.

2.2.1. Resultados do inquérito aplicado aos professores

O diagnóstico se desenvolveu sobre a base de um inquérito aplicado aos professores que leccionam a disciplina de Química no curso de Ciências Físicas e Biológicas da Escola Liceu do Dundo, num total de 4 com a seguinte experiência: 2 com 16 anos, 1 com 7 e 1 com apenas 1 ano de experiência no ensino da Química, os quais se consideram professores com experiência, todos com o grau académico de Licenciado em Ciências da Educação, opção Química.

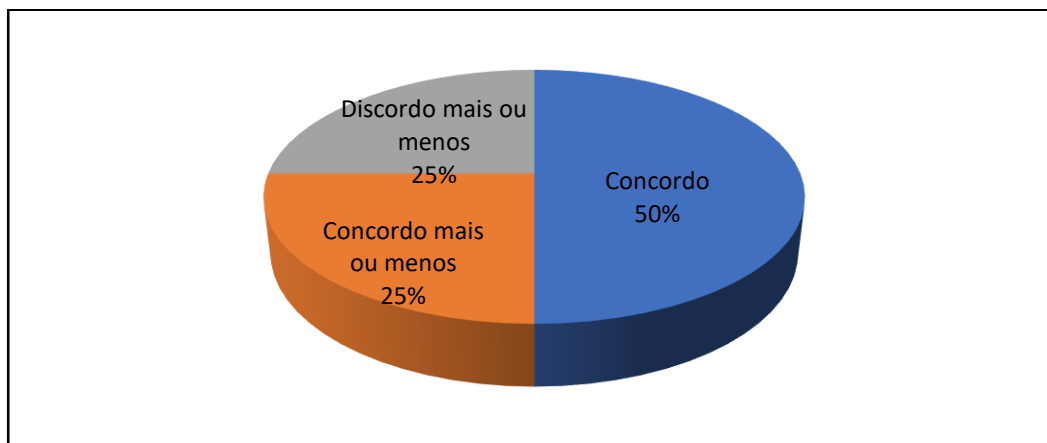
A questão 1.1. procurava saber se com a abordagem essencialmente teórica do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, se pode alcançar resultados satisfatórios. De acordo com a escala de Likert, dos 4 professores inquiridos, 3 concordam mais ou menos, o que representa 75%, o que implica aceitação moderada. Apenas 1 professor concorda. O facto de a maioria concordar mais ou menos, revela a necessidade e pertinência de se propor uma estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino conteúdo *velocidade das reacções químicas*.

Inquiridos sobre as principais dificuldades observadas no desenvolvimento do conteúdo *velocidade das reacções químicas* de forma prática/experimental (questão 2.1.), 2 dos professores, o que corresponde a 50% concorda que uma das dificuldades tem a ver com insuficiente conhecimento do uso das actividades experimentais no ensino deste conteúdo, 1 discorda mais ou menos, representando 25%, o que implica negação moderada, 1 concorda mais ou menos correspondendo a 25%. Estes dados que aparecem espelhados na Figura 1, revelam também a necessidade de propor

uma nova estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo, objecto de estudo.

Figura 1

Representação Gráfica dos Critérios dos Professores à Questão 2.1.



De acordo com os resultados obtidos nesta questão e apresentados na Tabela 1, infere-se que uma das dificuldades tem a ver com insuficiente conhecimento do uso das actividades experimentais no ensino deste conteúdo, o que limita uma melhor aprendizagem do conteúdo, *objecto de estudo*.

Tabela 1

Médias das Opiniões dos Professores à Questão 2.1.

Relatório			
2.1. Dificuldade: insuficiente conhecimento das actividades experimentais no ensino do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> .			
Tempo de serviço do professor a leccionar a disciplina de Química	Média	N	Desvio padrão
Menos de 5 anos	5,00	1	,100
Mais de 5 anos	5,00	1	,100
Mais de 10 anos	5,50	2	,707
Total	5,25	4	1,500

Comparadas as médias, constatou-se que para a questão em referência, os professores com mais de 5 anos de experiência no ensino da Química concorda que uma das dificuldades tem a ver com insuficiente conhecimento do uso das actividades experimentais no ensino deste conteúdo, 2 responderam a esta questão, tendo uma média ~ 6,00 correspondendo na escala de Likert a “concordo”.

Por sua vez, o desvio padrão apresenta um valor de dispersão baixo de 1,500, próximo de zero, o valor do desvio padrão por não se distanciar muito do zero, significa que existe pouca dispersão nas opiniões dos inquiridos. Conjugando os dados (média e desvio padrão) nota-se que existe concordância nas opiniões dos professores nesta questão, conforme mostra a Tabela 1.

A questão 2.2. procurava saber se a falta de laboratórios ou materiais laboratoriais constitui uma dificuldade para o desenvolvimento das actividades experimentais do conteúdo *velocidade das reacções químicas*. 100% dos professores inquiridos concorda totalmente, o que implica aceitação total.

De acordo com os resultados obtidos, infere-se que a falta de laboratórios ou materiais laboratoriais constitui uma das dificuldades para o desenvolvimento de aulas experimentais.

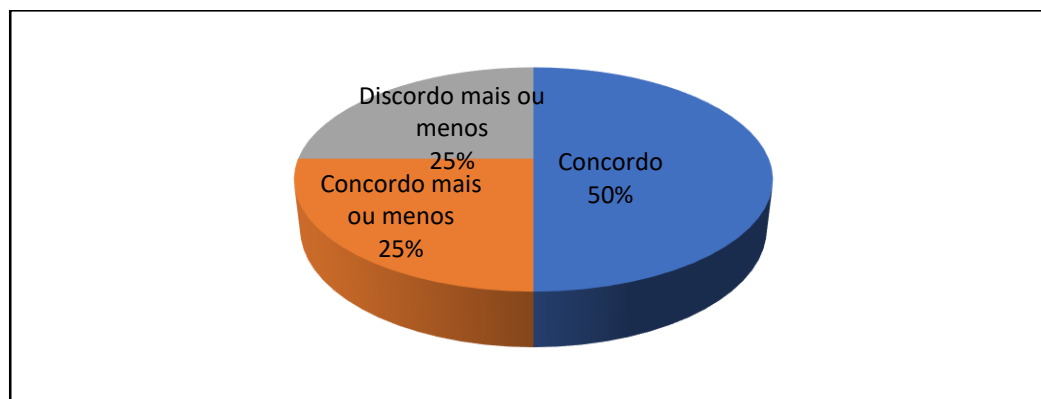
Inquiridos se uma das dificuldades é o insuficiente conhecimento de utilização de materiais alternativos para o desenvolvimento das actividades experimentais (questão 2.3.), 50% concorda mais ou menos, o que implica aceitação moderada, outros 50% concorda, implicando aceitação. Estes resultados revelam que os professores possuem insuficiente preparação didáctica para utilização de materiais alternativos no desenvolvimento de actividades experimentais do conteúdo objecto de estudo, o que limita a abordagem do conteúdo desde o ponto de vista prático.

Quanto à falta de recursos financeiros para a aquisição de materiais alternativos para a realização de actividades experimentais (questão 2.4.), 100% dos professores concorda, o que implica aceitação. É fundamental no ensino das ciências e no caso particular da Química, sendo uma ciência teórico-experimental, que as escolas sejam apetrechadas com laboratórios de ensino e de investigação, além da disponibilização de recursos financeiros, para assegurar uma boa aquisição de conhecimentos, habilidades, valores e atitudes nos alunos.

Com relação a falta de motivação como condição para a realização das actividades experimentais (questão 2.5.), dos 4 professores inquiridos, 2 concordam, o que representa 50%, 1 discorda mais ou menos, correspondendo a 25%, implicando negação moderada, 1 concorda mais ou menos, o que corresponde a 25%, o que descreve aceitação moderada, conforme se espelha na Figura 2.

Figura 2

Representação Gráfica dos Critérios dos Professores à Questão 2.5.



A falta de motivação dos professores para a realização de actividades experimentais está estreitamente vinculada com as condições oferecidas pelas escolas, especificamente as insuficiências de condições técnico-materiais e financeiros, para assegurar um ensino de qualidade. Entretanto, não obstante estes factores, é também importante que os professores tenham um espírito de criatividade e buscar soluções para a superação das dificuldades detectadas.

Tabela 2

Médias das Opiniões dos Professores à Questão 2.5.

Relatório			
2.5. Dificuldade: falta de motivação para a realização das actividades experimentais no ensino do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> .			
Tempo de serviço do professor a leccionar a disciplina de Química	Média	N	Desvio padrão
Menos de 5 anos	3,00	1	,000
Mais de 5 anos	5,55	2	,100
Mais de 10 anos	6,00	1	,000
Total	5,00	4	1,414

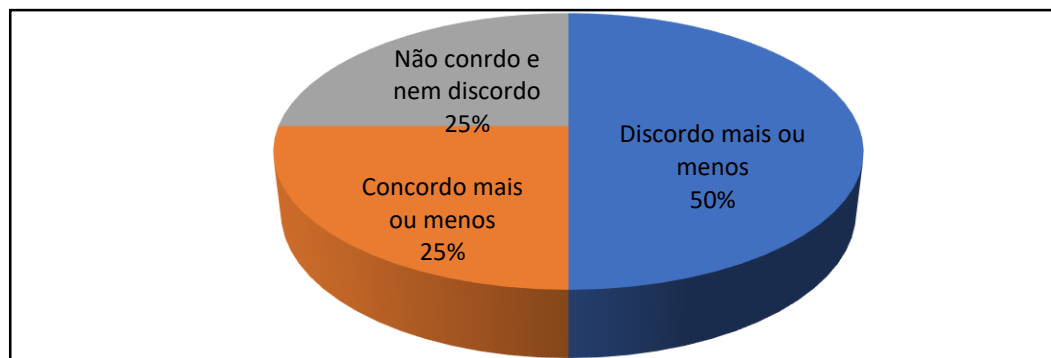
Neste caso, constatou-se que para a questão em referência, os professores com mais de 5 anos de experiência no ensino da Química concordam que a falta de motivação para a realização das actividades experimentais no ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* é uma das causas para a não realização das referidas actividades experimentais, 3 responderam a esta questão com uma média que tende e igual a 6, correspondendo na escala de Likert à categoria “concordo”.

Por sua vez, o desvio padrão apresenta um valor de dispersão baixo de 0,100, próximo de zero, o que significa que existe pouca dispersão nas opiniões dos inquiridos. Conjugando os dados (média e desvio padrão) revela-se a necessidade de atenção de um aprofundamento na abordagem prática do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, uma vez que os dois extremos das opiniões constatados são de concordância, conforme mostra a Tabela 2.

Com relação a questão 3.1. que procurava saber se a abordagem teórica do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, permite os alunos relacionar o conhecimento adquirido na aula à novas situações de contextos da prática social, 2 dos professores inquiridos discordam mais ou menos, correspondendo a 50%, o que implica negação moderada, 1 não concorda e nem discorda (25%), o que implica neutralidade, 1 concorda mais ou menos (25%), o que implica aceitação moderada. Estes resultados aparecem representados na Figura 3.

Figura 3

Representação Gráfica dos Critérios dos Professores à Questão 3.1.



De acordo com os resultados apresentados na Figura 3, infere-se que a abordagem teórica deste conteúdo sem o uso de actividades experimentais limita os alunos a relacionar o conhecimento adquirido na aula à novas situações de contextos da prática social. No processo de ensino-aprendizagem, deve ter-se em conta a contextualização de conteúdo, que segundo Ndala (2020, p.67), é o processo em que se propicia que o aluno interactua com os diferentes contextos de actuação como condição necessária para o alcance dos objectivos de aprendizagem.

Tabela 3

Médias das Opiniões dos Professores à Questão 3.1.

Relatório			
3.1. A aprendizagem dos alunos na abordagem do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> , sem o uso de actividades experimentais, lhes permite relacionar o conhecimento adquirido na aula à novas situações de contextos da prática social.			
Tempo de serviço do professor a leccionar a disciplina de Química	Média	N	Desvio padrão
Menos de 5 anos	4,00	1	,001
Mais de 5 anos	5,00	1	,200
Mais de 10 anos	6,00	2	,000
Total	5,25	4	,957

Comparadas as médias, constatou-se que para a questão em referência, os professores com experiência no ensino da Química concordam que a aprendizagem dos alunos na abordagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, sem o uso de actividades experimentais, não lhes permite relacionar o conhecimento adquirido na aula à novas situações de contextos da prática social.

Os 4 professores responderam a esta questão, com uma média de 4,00 que corresponde na escala de Likert à categoria de “não concordo e nem discordo”, o que significa abstenção. Por sua vez, o desvio padrão apresenta um valor de dispersão muito baixo de 0,001, próximo de zero, o que reflecte a pouca dispersão nas opiniões dos inquiridos, conforme mostra a Tabela 3.

Inquiridos se o ensino da Química nas escolas sem laboratórios, pode proporcionar a formação de profissionais com a qualidade exigida (questão 3.2.), todos os professores foram unânimes em discordar totalmente. Este é um aspecto positivo para a presente dissertação, pois reforça a necessidade emergente de apetrechar as escolas com as condições técnico-materiais e financeiras para assegurar a qualidade de ensino exigida.

A respeito desta questão os professores inquiridos apresentaram os seguintes comentários:

- Do ponto de vista científico a Química é uma ciência que se deve vincular a teoria com a prática, por formas que o aluno possa relacionar os conteúdos aprendidos teoricamente com a sua vida prática, propiciando a formação de profissionais competentes.
- A falta de laboratórios tem criado imensas dificuldades no ensino desta disciplina, precisa-se melhorar neste aspecto.
- O aluno aprende melhor vendo em prática as questões teóricas, do ponto de vista científico a prática constitui as bases de um conhecimento mais sólido e significativo.
- Partindo do princípio da vinculação da teoria com a prática, deduz-se ser importante a aquisição de laboratórios bem equipados para as escolas, a fim de obter melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem da Química, sendo igualmente importante realizar-se refrescamentos para a capacitação dos professores.

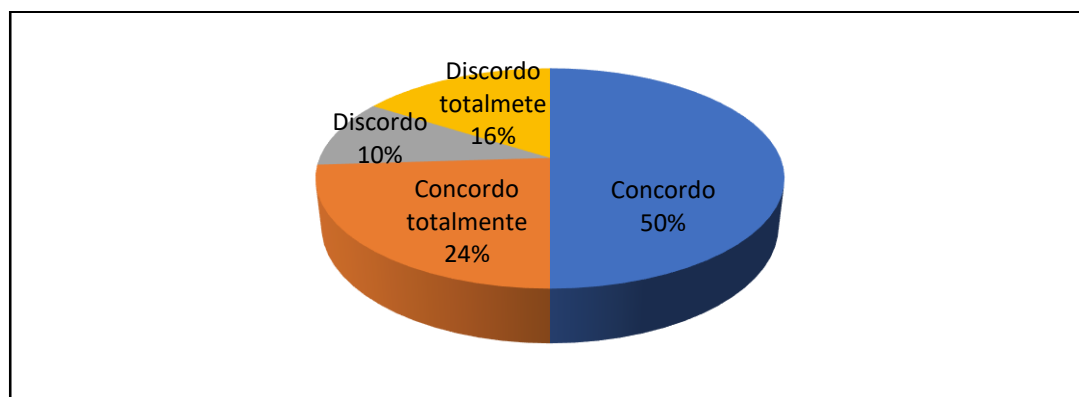
2.2.2. Resultados do inquérito aplicado aos alunos

O diagnóstico se desenvolveu sobre a base de um inquérito aplicado aos alunos da 10ª Classe do curso de Ciências Físicas e Biológicas da Escola Liceu do Dundo, num total de 118, dos quais 96 com a faixa etária de 14 - 24 anos idade, 18 com a faixa etária de 25 - 34 anos e 4 com a faixa etária de 35 - 44 anos de idade, entre eles 50 são alunos trabalhadores, o que representa 42%.

A questão 1.1. procurava saber se quando se abordou o conteúdo *velocidade das reacções química* foi apenas de forma teórica. Do total de 118 alunos inquiridos, 59 responderam que concordam, correspondendo a 50%, 28 concordam totalmente perfazendo um percentual de 24%, implicando aceitação total, 19 discordam totalmente, o que corresponde 16%, implicando a negação total, e 12 discordam, correspondendo a 10%, conforme espelha a Figura 4.

Figura 4

Representação Gráfica dos Critérios dos Alunos à Questão 1.1.



De acordo com os resultados obtidos, infere-se que o conteúdo *velocidade das reacções químicas* é abordado apenas de forma teórica, o que limita uma melhor aprendizagem deste conteúdo.

Tabela 4***Médias das Opiniões dos Alunos à Questão 1.1.***

Relatório			
1.1. Quando se abordou o conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> foi apenas de forma teórica.			
Ano de estudo	Média	N	Desvio padrão
Turma A: 10 ^a Classe Diurno	2,33	43	1,340
Turma B: 10 ^a Classe Diurno	5,96	24	,204
Turma C: 10 ^a Classe Diurno	6,00	19	,000
Turma D: 10 ^a Classe Pós-laboral	6,75	32	,440
Média Global	5,26	118	2,121

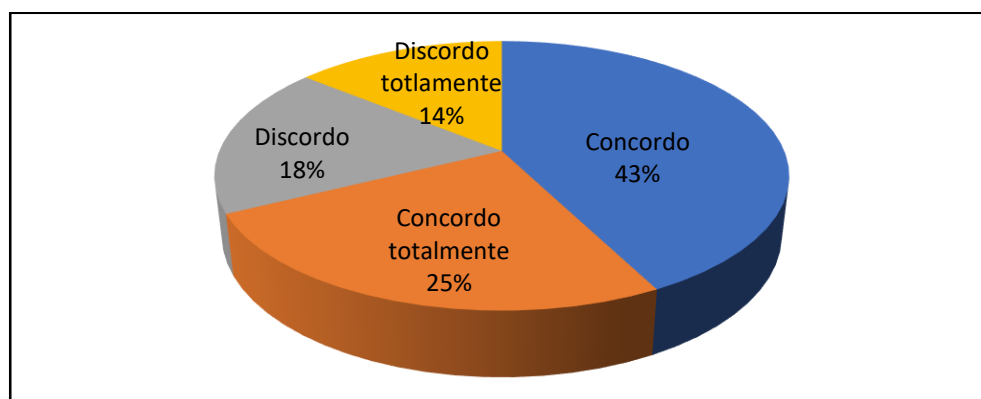
Comparadas as médias, constatou-se que para a questão em referência, a maioria dos alunos concorda que quando se abordou o conteúdo *velocidade das reacções químicas* foi apenas de forma teórica, onde 59 responderam a esta questão, tendo uma média de 5,96 que tende a 6 correspondendo na escala de Likert à categoria de “concordo”. Por sua vez, o desvio padrão apresenta um valor de dispersão pouco significativo de 0,204. Conjugando os dados (média e desvio padrão) revela-se a necessidade de atenção de um aprofundamento na abordagem prática do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, uma vez que os dois extremos das opiniões constatados são de concordância, conforme mostra a Tabela 4.

Com relação a questão 1.2. que procurava saber se quando se abordou o conteúdo *velocidade das reacções químicas* não se realizou actividades experimentais e por este motivo tem sido difícil relacionar o conhecimento adquirido com os contextos da prática social. 52 concordam, correspondendo a 43%, 29 concordam totalmente,

equivalente a 25%, o que implica aceitação total, 21 discordam totalmente correspondendo a 18%, o que implica negação total, 16 discordam, o que representa 14%, conforme espelha a Figura 5.

Figura 5

Representação Gráfica dos Critérios dos Alunos à Questão 1.2.



De acordo com os resultados obtidos, infere-se que a não realização de actividades experimentais constitui um dos motivos pelo qual tem sido difícil para os alunos relacionarem o conhecimento adquirido com os contextos da prática social. Pois, sendo a Química uma ciência de carácter experimental, é imprescindível que no desenvolvimento de suas aulas se tenha em consideração o contexto prático, para que os alunos possam adquirir conhecimentos mais sólidos e significativos, por formas a poderem utilizá-los em novos contextos da vida prática.

Tabela 5***Médias das Opiniões dos Alunos à Questão 1.2.***

Relatório			
1.2. Quando se abordou o conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> não se realizou actividades experimentais.			
Ano de estudo	Média	N	Desvio padrão
Turma A: 10 ^a Classe Diurno	2,16	43	1,174
Turma B: 10 ^a Classe Diurno	5,67	24	,482
Turma C: 10 ^a Classe Diurno	6,00	19	,000
Turma D: 10 ^a Classe Pós-laboral	6,78	32	,420
Média Global	4,75	118	2,145

Neste caso constatou-se que para a questão em referência, a maioria dos alunos concorda que quando se abordou o conteúdo *velocidade das reacções químicas* não se realizou actividades experimentais, onde 50 responderam a esta questão, tendo uma média de 5,67 que tende a 6, correspondendo na escala de Likert à categoria de “concordo”.

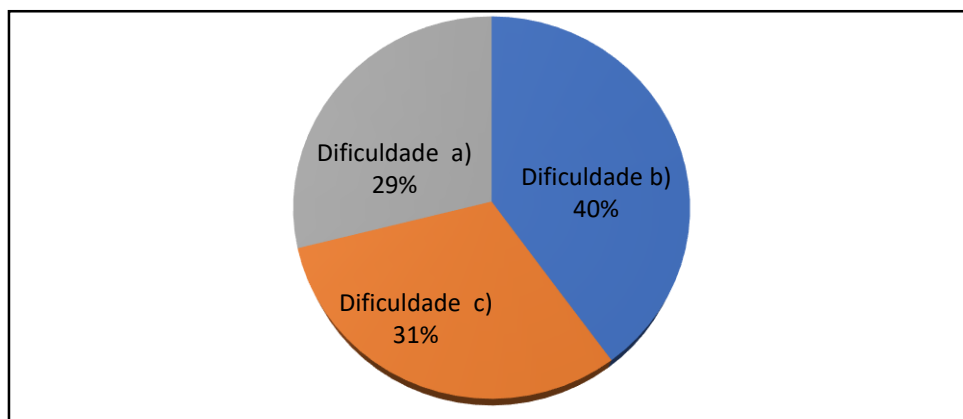
O desvio padrão apresenta um valor de dispersão moderadamente significativo de 0,482. Conjugando os dados (média e desvio padrão) percebe-se que tem sido difícil para os alunos relacionarem o conhecimento adquirido com os contextos da prática social, conforme mostra a Tabela 5, revelando a necessidade de atenção numa abordagem prática do conteúdo *velocidade das reacções químicas*.

Quanto a questão 2 que procurava saber sobre as principais dificuldades tidas na aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, 40% assinalou a dificuldade b) de que nunca se trabalhou num laboratório e nem com algum material

de laboratório na escola, em seguida a dificuldade c) foi assinalada com 31% e a dificuldade a) com 29%, conforme se pode observar na Figura 6.

Figura 6

Representação Gráfica dos Critérios dos Alunos à Questão 2.



De acordo com os resultados espelhados na Figura 6, infere-se que a dificuldade b) de que nunca se trabalhou num laboratório e nem com algum material de laboratório na escola, constitui a principal dificuldade na aprendizagem deste conteúdo.

Tabela 6

Médias das Opiniões dos Alunos à Questão 2.

Relatório			
2. Das dificuldades tidas na aprendizagem do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> , assinale com X os factores que se apresentam como principais dificuldades.			
Ano de estudo	Média	N	Desvio padrão
Turma A: 10ª Classe Diurno	5,56	43	,400
Turma B: 10ª Classe Diurno	1,00	24	,000
Turma C: 10ª Classe Diurno	1,42	19	,507
Turma D: 10ª Classe Pós- laboral	2,00	32	,000
Média Global	2,49	118	,226

De acordo com os dados apresentados na Tabela 6, a opção b) foi a dificuldade mais assinalada pelos alunos, onde 108 responderam a questão tendo uma média de 5,56 que tende a 6, correspondendo na escala de Likert à categoria de “concordo”, ou seja, o facto de que nunca se trabalhar num laboratório e nem com algum material de laboratório na escola, constitui a principal dificuldade na aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*.

O desvio padrão neste caso apresenta um valor de dispersão moderadamente significativo de 0,400, o que significa que as opiniões não se dispersam muito de forma assimétrica, porém, indica que a amostra em questão apresenta dificuldades na aprendizagem deste conteúdo.

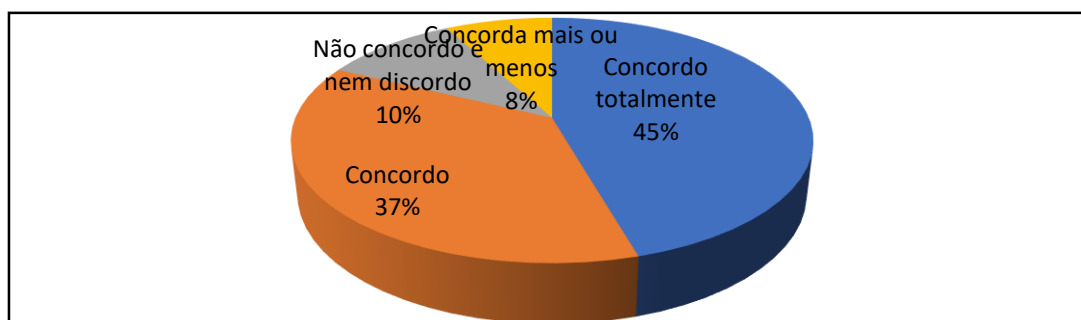
A respeito desta questão, quando se pediu para assinalar outras dificuldades, os alunos inquiridos apresentaram os seguintes comentários:

- A falta de laboratórios e seus equipamentos dificultam o aprofundamento na aprendizagem dos conteúdos práticos de Química.
- A falta de realização de actividades experimentais tem dificultado relacionar os conteúdos teóricos com vários fenómenos que ocorrem na vida prática.

Sobre a falta de laboratórios nas escolas como condição para a realização das actividades experimentais, principal factor que influencia na pouca aprendizagem deste conteúdo (questão 3.1.), 53 concordam totalmente, o que corresponde a 45%, 44 concordam, representando 37%, o que implica aceitação total, 12 não concordam e nem discordam, correspondendo a 10%, o que implica neutralidade, 9 concordam mais ou menos, o que corresponde a 8%, implicando aceitação moderada, conforme espelham a Figura 7.

Figura 7

Representação Gráfica dos Critérios dos Alunos à Questão 3.1.



De acordo com os resultados obtidos, infere-se que a falta de laboratórios nas escolas é um dos principais factores para a não realização de actividades experimentais no desenvolvimento do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, o que influencia na pouca aprendizagem deste conteúdo. Concordando com Libâneo (2005, p.159), o domínio efectivo dos conhecimentos não se garante apenas pela memorização e repetição de fórmulas e regras, mas sim, implica fundamentalmente a compreensão teórica e prática dos conteúdos, utilizando-se os conhecimentos e habilidades adquiridos nas aulas para as situações concretas postas pela vida prática.

Nesta senda, concordando com as ideias de Paulo Freire (2002):

“O conhecimento não é, [...] um produto acabado, aguardando ser passado adiante, nem o processo de transmiti-lo assegura aprendizagem efectiva, uma vez que esta só se processa quando o sujeito toma parte activa, envolvendo-se inteiramente com o objecto de conhecimento, por que ensinar não é transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para que se produza a aprendizagem, do mesmo jeito que quem ensina não é o dono da verdade, aprende ao ensinar, quem aprende, ensina ao aprender”. p. (342)

Tabela 7

Médias das Opiniões dos Alunos à Questão 3.1.

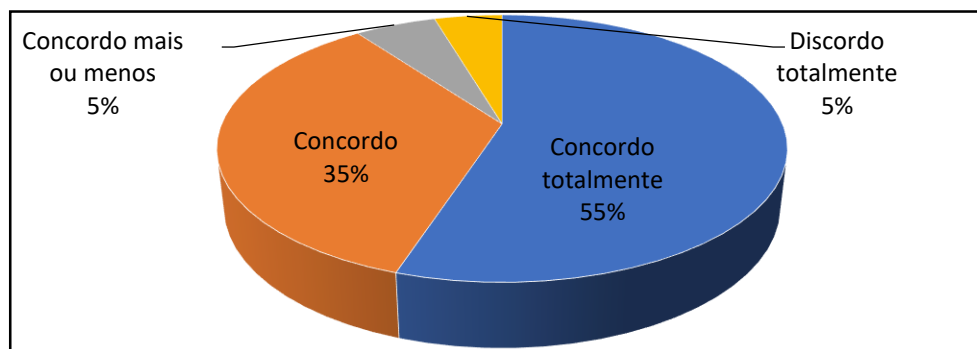
Relatório			
3.1. A falta de laboratórios nas escolas condiciona a realização das actividades experimentais para o ensino da Química, é um dos principais factores que influencia na pouca aprendizagem do conteúdo <i>velocidades das reacções químicas</i> .			
Ano de estudo	Média	N	Desvio padrão
Turma A: 10 ^a Classe Diurno	3,79	43	1,684
Turma B: 10 ^a Classe Diurno	6,00	24	,100
Turma C: 10 ^a Classe Diurno	6,74	19	,452
Turma D: 10 ^a Classe Pós- laboral	7,00	32	,000
Média Global	5,58	118	1,741

Neste caso constatou-se que para a questão 3.1., 46 alunos concordam totalmente que a falta de laboratórios nas escolas condiciona a realização das actividades experimentais para o ensino do conteúdo em referência, tendo uma média de 6,00 que corresponde na escala de Likert à categoria de “concordo”. O desvio padrão apresenta um valor de dispersão pouco significativo de 0,100. Conjugando os dados (média e desvio padrão) percebe-se que falta de laboratórios condiciona a realização de actividades experimentais, sendo um dos principais factores que influencia na pouca aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, conforme se mostra na Tabela 7.

Finalmente, a Questão 3.2. procurava saber se consideram que o uso das actividades experimentais no ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* ajudaria a aprender melhor esse conteúdo. 60 alunos concordam totalmente, o que corresponde a 55%, implicando aceitação total, 38 concordam, correspondendo a 35%, 5 discordam totalmente, o que equivale a 5%, o que implica negação total, e outros 5% concordam mais ou menos, o que implica aceitação moderada, como se pode verificar na Figura 8.

Figura 8

Representação Gráfica dos Critérios dos Alunos na Questão 3.2.



De acordo com os resultados obtidos e espelhados na Figura 8, infere-se que o uso das actividades experimentais no ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* ajudaria os alunos a aprenderem melhor este conteúdo. Concordando com Libâneo (2005):

“O compromisso social e ético dos professores pressupõe que a actividade docente constitui o exercício profissional do professor e este é o seu primeiro compromisso com a sociedade. Sua responsabilidade é preparar os alunos para se tornarem cidadãos activos e participantes na família, no trabalho, nas associações de classe, na vida cultural e política. É uma actividade fundamental social, porque contribui para a formação cultural e científica do povo, tarefa indispensável para outras conquistas democráticas.” (p. 48)

Os resultados obtidos revelam a necessidade e a pertinência de realizar-se a presente investigação, e a elaboração de uma estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, que possa superar as dificuldades apresentadas.

Tabela 8

Médias das Opiniões dos Alunos na Questão 3.2.

Relatório			
3.2. Considera que o uso das actividades experimentais no ensino do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> ajudaria a aprender melhor esse conteúdo?			
Ano de estudo	Média	N	Desvio padrão
10ª Classe Turma: A Diurno	4,65	43	1,837
10ª Classe Turma: B Diurno	6,38	24	,4495
10ª Classe Turma: C Diurno	7,00	19	,001
10ª Classe Turma: D Pós laboral	7,00	32	,000
Total	6,02	118	1,547

Comparando as médias, constatou-se que para a questão em referência, 60 alunos consideram que o uso das actividades experimentais no ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* ajudaria a aprender melhor esse conteúdo, tendo uma média de 7,00 que corresponde na escala de Likert à categoria de “concordo totalmente”. O desvio padrão apresenta um valor de dispersão muito baixo de 0,001

que tende a zero, o que significa que existe pouca dispersão entre as opiniões emitidas pelos alunos.

Conjugando os dados (média e desvio padrão) entende-se que o uso das actividades experimentais no ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* facilitaria uma melhor aprendizagem.

2.3. Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas*

Neste epígrafe se apresentam os fundamentos teóricos e a Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10^a Classe do Ensino Secundário.

2.3.1. Fundamentos teóricos da Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas*

O termo estratégia tem origem “[...] do grego *strategía* e do latim *strategia*, é a arte de aplicar ou explorar os meios e condições favoráveis disponíveis, com vista à consecução de objectivos específicos”, também significa método, plano ou manobras, e foi inicialmente considerada como “a arte geral”. Posteriormente, foram conferidas a esse vocábulo conceituações como: habilidades administrativas ou gerenciais, a arte de comandar, meios estruturados para vencer desafios (Bomfim, 2022, p. 48).

Segundo AISPEMG (2021), as estratégias de ensino são técnicas que utilizam diferentes meios e condições para favorecer a aprendizagem, bem como ajudar o aluno a construir seu conhecimento a respeito de um determinado tema, extraíndo seu melhor aproveitamento em adquirir, fixar e assimilar o conteúdo ensinado.

Corroborando com Bomfim (2022), as estratégias de aprendizagem são procedimentos usados pelos professores com o objectivo de estimular o desenvolvimento dos alunos, consistem em uma das fases mais importantes durante o processo de aprendizagem. Para além de estratégias consistir em uma das fases mais importantes durante o processo de ensino-aprendizagem, as estratégias fundamentam

as acções que devem ser desenvolvidas para se atingir determinados objectivos e desafios estabelecidos.

Nesta senda, para este caso em particular, para que se possa propor estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, precisamos compreender que trata-se aqui de uma proposta prática de uma estratégia que estará dirigida a solucionar um caso prático que é a dificuldade que se observa no desenvolvimento deste conteúdo no 2º Ciclo do Ensino Secundário, desta feita, faz-se necessário a compreensão profunda do que são estratégias de ensino-aprendizagem e como adequá-los a situação da vida prática social.

A estratégia de ensino é a forma de passar o conhecimento de uma pessoa para a outra de maneira sistemática, a fim de adequar habilidades necessárias para o desempenho de actividades de maneira mais eficiente. Nesta mesma linha de pensamento, os autores expõem que “as estratégias de aprendizagem tratam da sequência de comportamentos, acções, procedimentos que o aluno deve realizar para alcançar um objectivo académico específico ou desenvolver uma determinada tarefa” (Bomfim, 2022, p. 37).

Desta feita, a proposta de estratégia didáctica que se propõe, deve se estruturar de forma sistemática, por formas a criar condições de desenvolvimento de habilidades por parte dos alunos, numa sequência de mudança de comportamentos e atitudes ante a presente situação prática social que se apresenta, disponibilizando normas claras que servirão de guia para os alunos e professores para se alcançar o objectivo desejado, objecto de estudo.

O autor Oliveira (2013) realça a importância das actividades experimentais para os alunos formados em Química, que ao final de seus cursos, possam saber identificar de forma aceitável e efectivar os procedimentos apropriados para realização das suas actividades de estudo prático, assim como, desenvolver a compreensão de quais momentos e em qual intensidade ou medida essas estratégias são consideradas significativas na construção de sua aprendizagem.

Segundo Chiavenato (2014, p.24), “habilidade é a capacidade de transformar o conhecimento em acção e que resulta no desempenho desejado”. Habilidades profissionais são competências desejadas no ambiente de trabalho para que as actividades sejam realizadas da melhor forma possível. Também são definidas como as capacidades, destrezas, que cada indivíduo possui para desempenhar diversas funções tendo em conta uma área profissional específica (sendo designada por vezes de habilidades específicas).

Deste modo, constitui-se um dos objectivos na elaboração da presente proposta de estratégia didáctica, disponibilização de material académico que sirva de suporte para a realização de actividades experimentais o desenvolvimento do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, por formas a se transformar o conhecimento, habilidade em acção resultante do desempenho desejado neste quesito.

Os elementos que caracterizam esta definição servem como referências para a elaboração da estratégia didáctica, a qual se estrutura em etapas que sugerem o accionar dos professores e alunos, seu objectivo é oferecer um sistema de actividades experimentais e um conjunto de exercícios para o tratamento do conteúdo *velocidade das reacções químicas*.

Na estratégia didáctica que se propõe, se tomam em consideração os seguintes requisitos:

- O conhecimento da situação actual da realização de experimentos químicos relacionados com a *velocidade das reacções químicas*.
- O trabalho metodológico com destaque nos experimentos químicos relacionados com a *velocidade das reacções químicas* para assegurar o desenvolvimento de habilidades intelectuais e no trabalho de laboratório dos alunos.
- Disponibilizar ao professor, no seu plano de trabalho das tarefas educativas que deve realizar dentro e fora da aula, os procedimentos para a realização de experimentos químicos relacionados com a *velocidade das reacções químicas* e controlar sistematicamente o seu cumprimento.

- A exigência à todos os professores para a contribuição quotidiana à educação integral dos alunos, por meio da instrução e da interacção com eles na sala de aulas.
- A transformação qualitativa das práticas de estudo para alcançar seus propósitos, incluindo um maior vínculo com o colectivo de alunos de cada turma.
- Conhecer a realidade do uso de experimentos químicos e descrever a sua importância.

Pela sua importância no processo de ensino-aprendizagem, na estratégia didáctica se privilegiam as actividades experimentais que a seguir se descrevem:

A) Experimento demonstrativo

Os experimentos demonstrativos são os que realiza o professor durante um tempo relativamente curto, 5-10 minutos, e têm como objectivo comprovar ou aperfeiçoar o conteúdo teórico. Tem em conta dois aspectos importantes: a realização do experimento químico pelo professor e a actividade do aluno a observar, responder e indagar as tarefas, em estreita vinculação com os componentes didácticos não pessoais.

Durante a realização dos experimentos demonstrativos se vincula a explicação do professor com as indicações da estratégia didáctica, através de quatro formas que a seguir se mencionam, segundo a metodologia proposta por Ndala (2020), para a sistematização do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, pode se adequar que:

O professor:

1. Orienta a actividade experimental e a seguir realiza a demonstração.
2. Orienta de forma intercalada e vai realizando a actividade experimental.
3. Se realiza a actividade demonstrativa com a orientação aos alunos a observar e posteriormente a sua realização, se explicando o realizado.
4. Se realiza a actividade experimental e mediante a explicação do professor se chega a descrever questões não observáveis na demonstração, mas que são as causas das manifestações macroscópicas que se observam.

B) Experimento de aula

Os experimentos de aula são os que realiza o aluno durante um tempo relativamente curto, 10-15 minutos e têm como objectivo comprovar ou aperfeiçoar o conteúdo teórico, assim como desenvolver as habilidades de manuseamento no trabalho de laboratório. O professor tem o papel de orientar, dirigir, controlar e avaliar a actividade experimental. Estes seguem a mesma estrutura que os experimentos demonstrativos.

Durante a sua realização se vincula a explicação do professor com as indicações metodológicas através das seguintes formas, segundo a metodologia proposta por Ndala (2020), para a sistematização do conteúdo *velocidade das reacções químicas*:

1. Orienta a actividade experimental e o aluno realiza o experimento químico.
2. Orienta de forma intercalada e o aluno vai realizando a actividade experimental.
3. O aluno realiza a actividade experimental com a orientação de desenvolver as habilidades manipulativas e investigativas no trabalho de laboratório e posterior a sua realização se explica tudo que foi realizado.

C) Se realiza a actividade experimental e mediante a explicação do professor chega a descrever questões não observadas no experimento, mas que são as causas das manifestações macroscópicas que se observam.

D) Prática de laboratório

As práticas de laboratório são as que exigem um tempo relativamente longo e são desenvolvidas pelos alunos com a orientação do professor durante um tempo de 45 minutos ou mais, dependendo do grau de complexidade. Têm como objectivo comprovar, avaliar, aperfeiçoar, consolidar os conhecimentos teóricos.

Durante a sua realização se vincula a explicação do professor com as indicações metodológicas através das seguintes formas, segundo a metodologia proposta por Ndala (2020) para a sistematização do conteúdo *velocidade das reacções químicas*:

1. Orienta a actividade experimental e o aluno realiza o experimento químico.
2. O aluno é orientado a realizar a actividade experimental para desenvolver as habilidades manipulativas e investigativas em trabalho de laboratório e posterior a sua realização se explica tudo que foi realizado.

As actividades experimentais estruturam-se segundo o sismograma proposto por Fat Aguilón (2015), uma ferramenta para o ensino experimental da Química, que se define como “o conjunto de passos lógicos para a realização da actividade experimental” citado por (Ndala, 2020, p. 95):

- Elementos legais e administrativos da actividade experimental.
- Orientação e esclarecimento do(s) objectivo(s).
- Informação prévia. Apontamentos necessários.
- Materiais.
- Ilustração do processo principal.
- Desenvolvimento.
- Consolidação do(s) objectivo(s). Conclusões.
- Avaliação.

Elementos legais e administrativos da actividade experimental

- Fundamentos curriculares:

Curso, Período, Ano académico, Disciplina ou Cadeira.

Tipo de actividade (e nome):

- ✓ Demonstração
- ✓ Experimento na sala de aulas
- ✓ Prática de laboratório
- ✓ Laboratório de investigação
- ✓ Experimento de campo
- ✓ Outras

Tempo:

Docente:

Data:

Orientação e esclarecimento do(s) objectivo(s)

- De acordo com o tipo de actividade formula-se fundamentalmente só um objectivo, apesar de que podem ser obtidas mais conclusões.
- É fundamental que o objectivo seja formulado com clareza.
- Os demais elementos do sismograma têm relação do sistema com o elemento “Objectivo” que assume o carácter “reitor”.

Informação prévia. Apontamentos necessários

- O rol das actividades experimentais é determinado pelas suas funções de: demonstrar, observar propriedades, experimentar e investigar as relações “conteúdos-estrutura-propriedades-aplicações” das substâncias químicas.
- A qualidade e quantidade de informações dependem dos tipos e objectivos das actividades.
- As informações devem atender as relações “Teoria-Prática”.

Materiais

Trata-se de:

1. Reagentes *(Criatividade)
2. Equipamentos *(Criatividade)

Ilustração do processo principal

- Constitui uma das formas para o desenvolvimento do pensamento abstracto, na relação: concreto-abstracto-concreto.
- Contribui à formação de conhecimentos sobre diagramas de fluxo dos processos tecnológicos.

Desenvolvimento

Nesta etapa, o importante é organizar os processos e fenómenos que ocorrem durante a experimentação, descrevendo de modo resumido os procedimentos a serem executados (indicar a técnica operatória para a realização do experimento químico) e as observações a serem feitas. Utiliza-se qualquer das quatro formas de vinculação da

explicação do professor com as actividades experimentais (de acordo com o tipo de actividade), já anteriormente descritas.

Consolidação do (s) objectivo(s). Conclusões

É a consolidação dos conhecimentos mediante o processo de observação-pensamento abstracto-prática.

Avaliação

- Coeficiente GFA.

$GFA = n^{\circ} \text{ de acções realizadas} / \text{total das acções previstas}$

- Outras funções da avaliação

Por intermédio de perguntas de controlo através de um questionário. Estas têm como função verificar o grau de cumprimento dos objectivos do experimento realizado.

2.3.1.1. Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas*

A Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10ª Classe do ensino secundário, estrutura-se em quatro etapas e cada uma com as respectivas actividades:

Etapa 1. Apresentação da situação de aprendizagem e motivação para aprender. Esta etapa diz respeito à motivação intrínseca, autovalorizações e expectativas positivas na apropriação dos conteúdos de ensino ou de aprendizagem pelos alunos. Busca-se motivar através da relação do conteúdo com o quotidiano, propiciando neles o interesse em buscar novos conhecimentos.

Entende-se por situação ou tarefa de aprendizagem o conteúdo que se apresenta aos alunos no processo de ensino-aprendizagem, que devem assimilar para posteriormente aplicar a novas situações na solução de problemas da prática social em forma de estudo prévio da técnica operatória elaborada pelo professor.

Em síntese, do ponto de vista didáctico responde a pergunta o quê ensinar ou o quê aprender.

Objectivo: potenciar a motivação por aprender.

Actividade do professor

Apresenta o conteúdo a aprender pelos alunos fazendo questionamentos que têm a ver com as vivências dos alunos relacionadas com a situação de aprendizagem.

Actividade dos alunos

Analizam e fazem reflexões conscientes da situação de aprendizagem apresentada e respondem aos questionamentos feitos pelo professor.

Etapa 2. Análise e interpretação da situação de aprendizagem e sua significação.

Nesta etapa faz-se referência às relações significativas, relevância pessoal e social do conteúdo de ensino ou de aprendizagem.

Objectivo: potenciar significados do conteúdo de aprendizagem.

Actividade do professor

Expõe o conteúdo expressando as possibilidades que têm os alunos de aplicação prática de dito conteúdo sobre a base da selecção daqueles considerados como úteis e pertinentes na solução de problemas da prática social.

Actividade dos alunos

Realizam análises e interpretações da situação de aprendizagem, que mediados pela reflexão e regulação, asseguram a aprendizagem do conteúdo.

Etapa 3. Activação e regulação.

Consiste na apropriação activa e criadora dos conteúdos, reflexão, controlo e regulação da aprendizagem, mediante a contextualização.

Objectivo: dar solução a tarefa de aprendizagem.

Actividade do professor

Orienta e auxilia a actividade dos alunos para uma melhor aprendizagem.

Actividade dos alunos

Realizam a tarefa de aprendizagem mediante a confrontação de situações novas ao assimilá-las e integrá-las as já conhecidas, como condição prévia para sua aplicação prática nos diferentes contextos de actuação em função do alcance dos objectivos de aprendizagem previamente estabelecidos.

Etapa 4. Avaliação e consolidação dos conteúdos.

Consiste na avaliação dos conhecimentos, habilidades e valores adquiridos pelos alunos durante a aula, mediante perguntas de controlo, para a verificação do grau de cumprimento dos objectivos do conteúdo abordado.

Objectivo: verificar o grau de cumprimento dos objectivos do conteúdo abordado.

Actividade do professor: avalia o grau de cumprimento dos objectivos do conteúdo abordado.

Actividade 1 dos alunos

Respondem às perguntas colocadas pelo professor mediante a reflexão, controlo da aprendizagem e responsabilidades. Os alunos chegam a conclusões sobre o experimento realizado, comprovam as teorias sobre velocidade das reacções químicas, comprovam a variação da *velocidade das reacções químicas* com o aumento da concentração dos reagentes, pelo efeito da temperatura, superfície de contacto e pelo efeito da adição de catalisadores.

Actividade 2 dos alunos

Avaliam a sua actuação na aprendizagem do conteúdo.

Actividade 3 dos alunos

Acumulação dos conhecimentos pelos alunos acerca de em que situações podem voltar a utilizar o mesmo e de que forma devem fazê-lo.

Actividade do professor

Avalia o grau de cumprimento dos objectivos do conteúdo abordado.

Avalia a efectividade da execução do experimento pelos alunos, o cumprimento das normas de segurança no laboratório, a cooperação entre os membros do grupo, a manipulação dos reagentes, materiais, o preparo da dissoluções e diluições e o grau de conhecimento que têm sobre as funções dos materiais.

2.3.1.2. Sistema de experimentos químicos para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas*

A metodologia utilizada para o desenvolvimento de actividades experimentais referentes ao conteúdo *velocidade das reacções* químicas, tem como fundamento epistemológico os enfoques investigativos, histórico-cultural de Vigotsky e seus seguidores, a teoria construtivista de Piaget e a concepção das categorias didácticas estabelecidas por Addine Fernández e García Batista.

Como resposta ao problema investigado apresenta-se como solução: proposta de um sistema de quatro experimentos químicos com diferentes variantes de experimentação e exercícios para a melhor compreensão do conteúdo *velocidade das reacções químicas*.

Finalidade dos experimentos químicos

Para os alunos:

1. Desenvolver a habilidade de observação;
2. Fazer com que possam relacionar a Química com a vida prática;
3. Aumentar a habilidade de interpretação de fenómenos;
4. Valorização dos produtos quotidianos como materiais de experimentação;
5. Desenvolver nos alunos o amor pela ciência, o estudo activo da natureza e a capacidade de se apropriar dos conhecimentos científicos por si mesmos.

Para os professores:

1. Desenvolver e estimular a habilidade e a criatividade do professor na preparação de experimentos químicos.
2. Criar um horizonte de busca de materiais de fácil aquisição.

3. Diminuir a concepção da maioria dos professores de que só é possível realizar experimentos em escolas com condições técnico-materiais.

Experimento nº 1

Etapa 1. Situação de aprendizagem. Avaliação da rapidez de uma reacção química. Efeito da concentração dos reagentes na velocidade de uma reacção química.

Duração do experimento: 10 - 15 minutos

Etapa 2. Análise e interpretação da situação de aprendizagem e sua significatividade.

Objectivo da actividade experimental

Avaliar a influência da concentração dos reagentes na velocidade da reacção química pela via experimental.

Habilidades a desenvolver nos alunos: observar, analisar, interpretar, identificar, comparar e avaliar a velocidade das reacções químicas.

Informação prévia do experimento

A velocidade de uma reacção química pode ser influenciada por diversos factores, entre eles as concentrações das espécies reagentes (ou a pressão, no caso dos gases). As maiorias das reacções químicas são aceleradas se a concentração de um ou mais reagentes for acrescida. Por exemplo, limalha de ferro queima com dificuldade no ar, que contém 20% de oxigénio, porém queima com chama branca brilhante na presença de oxigénio puro. A elevação da concentração de um dos reagentes, causa um aumento na frequência em que as moléculas dos reagentes colidem, levando a maiores velocidades reaccionais (*Lei de Guldberg-Waage*).

Materiais

- Cronómetro
- Solução I: iodato de potássio (KIO_3) 0,02 mol/L
- Frascos Erlenmeyer de 100 mL
- Provetas graduadas
- Banho-maria (~ 40 °C)

- Solução II: sulfito de sódio (Na_2SO_3 $9,2 \cdot 10^{-3}$ mol/L) + ácido sulfúrico PA (H_2SO_4) + Etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)
- Gelo triturado
- Solução III: solução de Amido 0,2% (m/V)
- Água da torneira gelada
- Água da torneira morna (40 °C)

Etapa 3. Activação e regulação.

Desenvolvimento do experimento

1. Coloque, num frasco Erlenmeyer, 40 mL de água da torneira, 5 mL da solução III e 10 mL da solução II;
2. Misture bem as diferentes amostras;
3. Com auxílio de outra pessoa, adicione rapidamente e com agitação vigorosa 10 mL da solução I e, ao mesmo tempo, dispare o cronómetro;
4. Mantenha a mistura sob agitação e aguarde atentamente o momento em que aparece a coloração azul na solução;
5. Pare o cronómetro no momento exacto da mudança de cor e anote o tempo de reacção.
6. Repita o procedimento da parte 1, utilizando apenas 20 mL de água da torneira na mistura com as soluções I, II e III.
7. Verifique o efeito da concentração dos reagentes na velocidade da reacção;
8. Repita o procedimento da parte 1, utilizando 80 mL de água da torneira na mistura com as soluções I, II e III;
9. Observe a rapidez com que ocorre a reacção e anote o que se observa.

Discussão dos resultados

No teste 1, após colocar-se num frasco Erlenmeyer, 40 mL de água da torneira, 5 mL da solução III e 10 mL da solução II, misturando bem as diferentes amostras e com o auxílio de outra pessoa, se adiciona rapidamente e com agitação vigorosa 10 mL da solução I e, ao mesmo tempo, disparando-se o cronómetro, ao repetir-se o procedimento da parte 1, utilizando apenas 20 mL de água da torneira na mistura com

as soluções I, II e III e noutro caso utilizando-se 80 mL de água da torneira na mistura com as soluções I, II e III, observa-se que nos casos em que se utiliza maiores quantidades dos reagentes tende a se verificar maior rapidez no desenvolvimento da reacção.

Conclusões do professor

As reacções das substâncias na presença de maiores quantidades dos reagentes ocorrem com mais rapidez, comprovando-se na prática que “quanto maior for a concentração dos reagentes, maior será a velocidade da reacção química.” As concentrações dos reagentes influenciam directamente na velocidade da reacção química, ela aumentará se a concentração de um ou mais dos reagentes forem aumentados. Sendo assim, qualquer alteração na sua concentração influenciará na velocidade desta reacção.

Referência bibliográfica

Manual “Laboratório de Química Geral Experimental (1as e 2as Fases) ” – Ed., Departamento Académico de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência – DALTEC Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, Florianópolis, 2016.

Etapa 4. Avaliação e consolidação dos conteúdos.

Consolidação do (s) objectivo(s). Conclusões

Perguntas de controlo

1. Por que é que depois da adição de 10 mL da solução I aparece rapidamente a coloração azul na mistura?
2. Porque é que ao se aumentar a quantidade dos reagentes em 20 e 80 mL de água da torneira na mistura com as soluções I, II e III, são obtidos resultados a uma velocidade superior duque quando se utilizou apenas 10 mL da solução I?
 3. Quanto maior for a concentração dos reagentes, maior será a velocidade da reacção química?
 4. Quanto maior for a concentração dos reagentes, menor será a velocidade da reacção química?

5. Quanto menor for a concentração dos reagentes, maior será a velocidade da reacção química?
6. Quanto menor for a concentração dos reagentes, menor será a velocidade da reacção química?

Avaliação

a) Coeficiente de Gil (GFA).

GFA = n° de acções realizadas / total das acções previstas.

Experimento n^o 2

Etapa 1. Situação de aprendizagem. Efeito da temperatura na velocidade de uma reacção química.

Duração do experimento: 10 - 15 minutos

Etapa 2. Análise e interpretação da situação de aprendizagem e sua significatividade.

Objectivo da actividade experimental

Identificar a influência da temperatura na velocidade das reacções químicas.

Habilidades a desenvolver nos alunos: observar, analisar, interpretar e avaliar a velocidade das reacções químicas reconhecendo a sua importância.

Informação prévia do experimento

A velocidade das reacções químicas é também influenciada pela energia (calor, luz, radiação, electricidade). Aumentam com a elevação da temperatura da energia disponível ao sistema, em geral a energia térmica (calor) é a mais utilizada para promover o aumento da velocidade das reacções através da elevação da temperatura, a qual provoca um aumento na energia cinética das moléculas, fazendo com que estas se movam mais rápido, assim estas colidem com maior frequência e também com maior energia, causando grande influência na velocidade das reacções. Já outras reacções, como por exemplo as fotoquímicas, necessitam de outras formas de energia para ocorrer, como no caso, a luz.

Materiais

- 6 Tubos de ensaios
- HCl 1mol/L
- Pipetas graduadas de 5 mL
- NaOH 1 mol/L
- 1 Termómetro de 100 °C ou digital
- $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- Espátulas
- NaNO_3
- 1 Pinça de madeira
- NaOH
- Pipetador
- H_2O deionizada
- Bico de Bunsen
- Suporte para tubos de ensaios
- 1 Pipeta Pasteur

Etapa 3. Activação e regulação.

Desenvolvimento do experimento

1. Usando uma espátula, coloque num tubo de ensaios 2g de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$;
2. Aquece o conteúdo do tubo e observe a mudança de coloração que ocorre pela acção da temperatura;
3. Deixe esfriar e em seguida adicione uma gota de água;
4. Anote a coloração observada;
5. Aquece novamente e observe o que ocorre;
6. Em um tubo 1 de ensaios, adicione 2 mL de água deionizada;
7. Com o auxílio de um termómetro, observe e anote a temperatura do sistema;
8. Adicione uma pastilha de NaOH no mesmo tubo de ensaios;
9. Com o auxílio de um termómetro, observe e anote a temperatura do sistema;
10. Num outro tubo 2 de ensaios, adicione 2 mL de água deionizada;
11. Com o auxílio de um termómetro, observe e anote a temperatura do sistema;

12. No mesmo tubo de ensaios e com auxílio de uma espátula, adicione 2g de NaNO_3 ;
13. Com o auxílio de um termómetro, observe e anote a temperatura do sistema;
14. Noutro tubo de ensaios 3, adicione, com uma pipeta, 1 mL da solução de HCl;
15. Com o auxílio de um termómetro, observe e anote a temperatura do sistema;
16. Num outro tubo de ensaios 4, adicione, com uma pipeta, 1 mL da solução de NaOH;
17. Com o auxílio de um termómetro, observe e anote a temperatura do sistema;
18. Misture as duas últimas soluções e com o auxílio de um termómetro, observe o que ocorre e anote a temperatura do sistema.

Discussão dos resultados

No teste 2, com a ajuda duma espátula, ao se colocar num tubo de ensaios 2g de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, após todo o processo de se aquecer o conteúdo do tubo e se observar a mudança de coloração, esfriando e aquecendo novamente, em seguida repetir-se o mesmo processo, adicionando 2 mL de água deionizada noutro tubo de ensaios, com o auxílio de um termómetro, observa-se a temperatura do sistema em cada caso repetidamente, verifica-se que o aumento na temperatura aumenta a energia cinética das partículas dos reagentes, aumentando a quantidade de choques efectivos e consequente a velocidade com que esta reacção ocorre.

Conclusões do professor

A temperatura em que a reacção ocorre: as velocidades das reacções químicas aumentam à medida em que elevamos a temperatura, pois facilitam os movimentos moleculares e, com isso, aumenta o número de choques entre elas. Isso aumentará a probabilidade de a reacção acontecer da forma desejada, aumentando a velocidade. Um exemplo do nosso dia-a-dia é a conservação de alimentos em refrigeradores. Fazemos isso, pois, ao diminuirmos a temperatura dos alimentos, estaremos dificultando a acção de bactérias que provocam as reacções de degradação desses alimentos. As reacções das substâncias na presença de maiores temperaturas dos reagentes ocorrem com mais rapidez, comprovando-se realmente que "quanto maior for a temperatura, maior será a velocidade da reacção química."

Referências bibliográfica

Manual "Laboratório de Química Geral Experimental (1as e 2as Fases) " – Ed., Departamento Académico de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência – DALTEC Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, Florianópolis, 2016.

Santos, J. A. V. Apostila de práticas de laboratório de Química Geral. UFPI, Teresina, 2004.

Etapa 4. Avaliação e consolidação dos conteúdos.

Consolidação do (s) objectivo(s). Conclusões

Perguntas de controlo

1. No ponto 2. dos procedimentos, porque que é que ao aquecer o tubo, se observa a mudança de coloração?
2. O que acontece quando se deixa esfriar o tubo e adicionar-se uma gota de água?
3. Qual é a influência da temperatura na velocidade destas reacções?
4. Qual foi o objectivo dos pontos 6 a 18?
5. Quanto maior for a temperatura, maior será a velocidade da reacção química?
6. Quanto menor for a temperatura, maior será a velocidade da reacção química?
7. Quanto maior for a temperatura, menor será a velocidade da reacção química?
8. Quanto menor for a temperatura, menor será a velocidade da reacção química?

Avaliação

a) Coeficiente de Gil (GFA).

$GFA = n^{\circ} \text{ de acções realizadas} / \text{total das acções previstas.}$

Experimento nº 3

Etapa 1. Situação de aprendizagem. Efeito de catalisadores e inibidores na velocidade de uma reacção química.

Duração do experimento: 10 – 15 minutos

Etapa 2. Análise e interpretação da situação de aprendizagem e sua significatividade.

Objectivo da actividade experimental

Avaliar a velocidade de uma reacção química por influência de catalisadores e inibidores.

Habilidades a desenvolver nos alunos: observar, analisar, interpretar e avaliar a velocidade das reacções químicas.

Informação prévia do experimento

O uso de catalisadores ou inibidores provocam o aumento ou a diminuição da actividade catalítica de uma reacção química, de forma que, o catalisador aumenta a velocidade da reacção sem ser consumido durante o processo. Por outro lado, inibidores, são substâncias que diminuem a velocidade de uma reacção, são oposto dos catalisadores. *A catálise é o aumento da velocidade da reacção, provocada pelo catalisador.*

Materiais

- 4 Pires
- 4 Cadinhos
- Álcool etílico a 70%
- Acetona
- Fósforo
- Tolueno
- 50 ml de H₂O
- Cronómetro

Etapa 3. Activação e regulação.

Desenvolvimento do experimento

1. Em cada um dos 4 cadinhos ou pires, coloque sucessivamente, 1 mL de álcool etílico a 70%, 1 mL de acetona e 1 ml de H₂O;
2. Com o auxílio de palitos de fósforos, coloque uma faísca em cada um dos cadinhos contendo as substâncias e assinale o cronómetro;

3. Observe a velocidade com que se combustiona cada uma das substâncias e anote os resultados;
4. Coloque num dos cadinhos ou pires 20 ml de H₂O;
5. Com o auxílio de um palito de fósforos, coloque uma faísca no cadinho ou pires com 20 ml de H₂O;
6. Coloque num cadinho ou pires 10 mL de água e misture com 20 mL de álcool etílico a 70%;
7. Com o auxílio de um palito de fósforos, coloque uma faísca no cadinho ou pires que contenha 10 mL de H₂O misturado com 20 mL de álcool etílico a 70%;
8. Observe e anote os resultados fazendo a devida diferenciação.

Discussão dos resultados

No teste do experimento 3, após colocar-se sucessivamente, 1 mL de álcool etílico a 70%, 1 mL de acetona e 1 ml de H₂O em cada um dos 4 cadinhos ou pires, com o auxílio de palitos de fósforos, colocando-se uma faísca em cada um dos cadinhos contendo as substâncias ao mesmo momento que se assinala o cronómetro, enquanto noutros 2 cadinho ou pires coloca-se 20 ml de H₂O e 10 mL de água misturado com 20 mL de álcool etílico a 70%, colocando-se uma faísca no cadinho ou pires em que contenha os reagentes acima referidos, verifica-se que no cadinho ou pires em que contenha os catalisadores como álcool etílico e acetona, combustiona rapidamente, enquanto o cadinho ou pires em que contenha a água (funcionando como inibidor) em maiores quantidades em relação ao álcool etílico misturado, observa-se dificuldades em combustiona e uma velocidade inferior de reacção.

Conclusões do professor

A presença de um catalisador sendo agentes (metais, substâncias puras ou misturas) que aumentam as velocidades das reacções sem serem consumidos. Assim, uma reacção que ocorre na presença de um catalisador ocorre mais rápido em relação sem a sua presença. As reacções das substâncias na presença de maiores quantidades de catalisadores ocorrem com maior rapidez em relação nos casos em que se utiliza maiores quantidades de inibidores, comprovando-se que "na presença dos

catalisadores a velocidade da reacção química é maior.”

Referência bibliográfica

Santos, J. A. V. Apostila de práticas de laboratório de Química Geral. UFPI, Teresina, 2004.

Etapa 4. Avaliação e consolidação dos conteúdos.

Consolidação do (s) objectivo(s). Conclusões

Perguntas de controlo

1. No ponto 3., o que acontece quando coloca-se uma faísca em cada substância que contenha os catalisadores acima referidos?
2. No ponto 5., com o auxílio de um palito de fósforos, o que acontece quando coloca-se uma faísca no cadinho que contém apenas água?
3. No ponto 7., com o auxílio de um palito de fósforos, o que acontece quando coloca-se uma faísca no cadinho que contém 10 mL de H₂O misturado com 20 mL de álcool etílico a 70%?
4. Na presença de catalisadores a reacção ocorre mais rápido?
5. Na presença de catalisadores a reacção ocorre mais lenta?
6. Na presença de inibidores a reacção ocorre mais rápido?
7. Na presença de inibidores a reacção ocorre mais lenta?

Avaliação

a) Coeficiente de Gil (GFA).

GFA = n^o de acções realizadas/total das acções previstas.

Experimento n^o 4

Etapa 1. Situação de aprendizagem. Efeito da natureza física das espécies envolvidas na velocidade de uma reacção química (superfície de contacto).

Duração do experimento: 10 – 15 minutos

Etapa 2. Análise e interpretação da situação de aprendizagem e sua significatividade.

Objectivo da actividade experimental

Avaliar o efeito da natureza física das espécies envolvidas na velocidade de uma reacção química.

Habilidades a desenvolver nos alunos: observar, analisar, interpretar e avaliar a velocidade das reacções químicas tendo em conta a natureza física das espécies envolvidas.

Informação prévia do experimento

A natureza física das espécies envolvidas na reacção química tem influência na sua velocidade. Os reagentes necessitam de estar em contacto para reagir. Quando mais rápido as moléculas colidem umas com as outras, mais rapidamente elas reagem. Muitas das reacções químicas estudadas são homogéneas envolvendo gases ou líquidos. Quando os reagentes estão em estados físicos diferentes, por exemplo, quando um é líquido e outro é sólido, a velocidade da reacção é afectada pela área de contacto dos reagentes. Desta forma, reagentes que envolvem sólidos ocorrem muito mais rápido quando a área do sólido é ampliada. Por exemplo, o carvão é um dos componentes da pólvora. Se um profissional qualificado, efectuar a mistura da pólvora com um pedaço de carvão para preparar o churrasco, é improvável que uma deflagração satisfatória ocorra. Porém, ao esfacelar o carvão sob a forma de um pó fino, a superfície de contacto do carvão é ampliada, permitindo que a reacção de combustão ocorra mais rápido e a pólvora se torna explosiva.

Como regra mais simples, temos que os gases reagem com maior velocidade que os líquidos, que reagem com maior velocidade que os sólidos.

Materiais

- Bico de Bunsen
- Pedacos pequenos de magnésio
- Tela de amianto e tripé
- Estanho em pó
- Pinça de madeira

- Solução de nitrato de prata 0,01 mol/L
- Pinça metálica
- Iodo sólido
- Cápsulas de porcelana
- Solução de cloreto de sódio
- Vidro de relógio
- Água destilada
- Tubos de ensaios
- Estante ou suporte para os tubos de ensaios
- Solução diluída de H_2SO_4 0,5 mol/L
- 3 Pipetas
- 1 Pipetador

Etapa 3. Ativação e regulação.

Desenvolvimento do experimento

1. Com o auxílio de uma pinça metálica, introduza a ponta do pequeno pedaço de magnésio na chama do bico de Bunsen;
2. Observe com cuidado a combustão do magnésio e anote o que ocorre;
3. Adicione alguns cristais de iodo em uma cápsula de porcelana e tampe com um vidro de relógio;
4. Coloque algumas gotas de água sobre o vidro de relógio;
5. Aquece o sistema sobre uma tela de amianto durante alguns segundos e depois deixe esfriar;
6. Com o auxílio de uma pinça de madeira segure o vidro de relógio e observe os cristais de iodo formado;
7. Anote o que ocorreu e classifique o fenómeno observado;
8. Num tubo de ensaios adicione cerca de 2 mL de solução de cloreto de sódio;
9. Noutro tubo de ensaios adicione 2 mL de solução de nitrato de prata.
10. Misture as duas soluções e observe o que ocorre;
11. Anote o que ocorreu e classifique o fenómeno observado;

12. Aquece o resultado obtido até entrar em ebulição;
13. Anote o que ocorreu e classifique o fenómeno;
14. Aquece cuidadosamente um pedaço de estanho em uma cápsula de porcelana durante alguns minutos e depois deixe esfriar;
15. Anote o que ocorreu e classifique o fenómeno;
16. Coloque 2 mL de solução de H_2SO_4 0,5 mol/L em um tubo de ensaios;
17. Adicione um pedaço pequeno de magnésio e observe o que ocorre;
18. Anote o que ocorreu e classifique o fenómeno.

Discussão dos resultados

No teste 4, ao se introduzir a ponta do pequeno pedaço de magnésio na chama do bico de Bunsen com o auxílio de uma pinça metálica, adicionando alguns cristais de iodo em uma cápsula de porcelana e tampar com um vidro de relógio, em seguida colocar-se algumas gotas de água sobre o vidro de relógio, aquecendo o sistema sobre uma tela de amianto durante alguns segundos e depois deixe esfriar, verifica-se uma combustão imediata do magnésio, cloreto de sódio e nitrato de prata pela sua natureza física de superfície de contacto.

Conclusões do professor

As reacções das substâncias em relação a sua natureza física de superfície de contacto, comprova-se que "quanto maior a superfície de contacto entre os reagentes, maior será a velocidade da reacção química." O estado físico dos reagentes é um elemento influenciador para haver uma reacção efectiva entre os reagentes, pois eles precisam entrar em contacto, por exemplo: um medicamento na forma de um pó fino terá seu efeito mais rápido do que o mesmo medicamento na forma de um comprimido.

Referências bibliográfica

Manual "Laboratório de Química Geral Experimental (1as e 2as Fases) " – Ed., Departamento Acadêmico de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência – DALTEC Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, Florianópolis, 2016.

Oliveira W., Nascimento, L., e Sales, B. Laboratório em casa: Cartilha ilustrativa para experimentos de ciência. – Ed. Welton Oliveira, 2021.

Etapa 4. Avaliação e consolidação dos conteúdos.

Consolidação do (s) objectivo(s). Conclusões

Perguntas de controlo

1. No ponto 2., ao ser introduzido a ponta do metal na chama do bico de Bunsen, o que ocorre? E como se classifica o fenómeno observado segundo o conceito da influência da superfície de contacto na velocidade das reacções químicas?
2. Do ponto 3. à 7., depois do descrito, quando se usa uma pinça de madeira e observando a partir do vidro de relógio os cristais de iodo formado o que ocorre? E como se classifica o fenómeno observado segundo o conceito da influência da superfície de contacto na velocidade das reacções químicas?
3. No ponto 8. à 10., depois do descrito, quando se mistura as duas substancias e se observa, o que ocorre? E como se classifica o fenómeno observado segundo o conceito da influência da superfície de contacto na velocidade das reacções químicas?
4. No ponto 12. À 13., depois de aquecido o resultado obtido até entrar em ebulição, o que ocorre? E como se classifica o fenómeno observado segundo o conceito da influência da superfície de contacto na velocidade das reacções químicas?
5. No ponto 14., depois de aquecido cuidadosamente um pedaço de estanho em uma cápsula de porcelana durante alguns minutos e depois deixe esfriar, o que acontece?
6. No ponto 16. À 18., depois do descrito, o que ocorre quando se adiciona um pedaço pequeno de magnésio? E como se classifica o fenómeno observado segundo o conceito da influência da superfície de contacto na velocidade das reacções químicas?
7. Quanto maior for a superfície de contacto maior será a velocidade da reacção?
8. Quanto maior for a superfície de contacto menor será a velocidade da reacção?
9. Quanto menor for a superfície de contacto maior será a velocidade da reacção?

10. Quanto menor for a superfície de contacto menor será a velocidade da reacção?

Avaliação

a) Coeficiente de Gil (GFA).

GFA = n° de acções realizadas/total das acções previstas.

Conclusões do Capítulo II

Os resultados dos inquéritos aplicados aos professores e alunos do curso de Ciências físicas e biológicas da Escola Liceu do Dundo, Lunda-Norte, revelam a existência de dificuldades na aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na disciplina de Química, especificamente na realização de actividades experimentais e melhor compreensão dos conteúdos pelos alunos na vinculação dos conteúdos teóricos com as situações da vida prática social.

O diagnóstico do estado actual do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas* permitiu detectar insuficiências relacionadas com o uso de métodos activos e produtivos que propiciem uma assimilação eficaz e eficiente dos conteúdos químicos.

Como solução ao problema investigado foi elaborada uma estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, expressa em um sistema de quatro experimentos químicos com diferentes variantes de experimentação e exercícios para estudos aprofundados acerca dos factores que influenciam na velocidade de uma reacção química.

CONCLUSÕES GERAIS E RECOMENDAÇÕES

Conclusões gerais

Os fundamentos teóricos assumidos desde o enfoque histórico-cultural e o mais avançado da Pedagogia, a Didáctica Geral e a Didáctica da Química revelam a existência de carências relacionadas com a pobre sistematização teórica de elementos da Didáctica particular em Angola, que incursionem no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*.

O diagnóstico do estado inicial do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas* permite delimitar insuficiências que reflectem que o tratamento do conteúdo é essencialmente teórico e, portanto, não proporciona uma sólida aprendizagem por parte dos alunos.

A estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, constitui um recurso didáctico com diferentes etapas que de maneira interrelacionadas podem conduzir à uma aprendizagem efectiva deste conteúdo.

Recomendações

Validar a estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* por critério de especialistas e usuários.

Ensaiai a Estratégia didáctica elaborada no curso de Ciências Físicas e Biológicas do Complexo Escolar Liceu do Dundo e noutras instituições do ensino secundário onde se aborda o conteúdo objecto de estudo, para a verificação da sua eficácia e efectividade.

Apresentar os resultados da presente investigação em eventos científicos nacionais e internacionais e publicação em Revista Científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Referências bibliográficas

- AISPEMG. (2021). *Estratégias de ensino–aprendizagem*. Rio de Janeiro. Interamericana. Disponível em: www.aispemg.org.br. Acessado aos 12 de Julho de 2022.
- Atkins, P. e Jones, L. (2008). *Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente*. 3 ed. Porto Alegre: Bookman.
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune e Stratton. p. 58.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D. e Hanesian, H. (1980). *Psicologia Educacional*. Trad. de Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana.
- Base Nacional Comum Curricular (2017). *Educação é a base – BNCC. 3ª Versão (documento normativo que orienta o ensino brasileiro desde a educação infantil até o ensino médio)*.
- Bassi, T. T. (2021). A contextualização do ensino da Electroquímica na 11ª Classe do II ciclo do Ensino Secundário. (Trabalho de Licenciatura para obtenção do grau de Licenciado em Ensino da Química). ISCED-Huíla, Lubango.
- Bomfim, T. (2022). *Estratégias de aprendizagem: o que são e como utilizá-las na educação superior?* Disponível em: <https://d2l.com/pt-br/blogestrategias>. Acesso em 12 de Julho 2023.
- Brasil, M. E. (2013). Ministério da Educação do Brasil. *Diretrizes curriculares nacionais da educação básica*. Brasília. Disponível em: www.diretrizescurricularesnacionais.br Acesso em: 12 de Setembro 2022.
- Caliata, A. (2015). Contextualização no ensino usando a química da cozinha. 77 (Trabalho de Licenciatura para obtenção do grau de Licenciado em Ensino da Química). ISCED-Huíla, Lubango.

- Capali, M. & Pikita, R. (2015). A "Química dos chás" no ensino das funções orgânicas: uma proposta para contextualizar o ensino da Química Orgânica no Lubango e no Sendi. (Trabalho de Licenciatura para obtenção do grau de Licenciado em Ensino da Química). ISCED-Huíla, Lubango.
- Carlos, H. L. B. (2018). Proposta metodológica para a contextualização do conteúdo ácido-base na 7ª Classe do I Ciclo do Ensino Secundário. (Trabalho de Licenciatura para obtenção do grau de Licenciado em Ensino da Química). ISCED-Huíla, Lubango.
- Carvalho, M. A. (2015). *Experimentação: o ensino de ciências por meio da leitura de experimentos em sala de aula* (Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Letramentos e práticas Interdisciplinares nos Anos Finais (6º a 9º Ano). Brasil: Brasília-DF.
- Catelli, F., Pauletti F. e Rosa, M. P. A. (2014). A importância da utilização de estratégias de ensino envolvendo os três níveis de representação da Química. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*. ISSN:1982-873X.
- César, J. P. L. & Paulo, R. de N. (2014). Estratégia metodológica para o tratamento do tema Compostos de Coordenação nas Escolas de Formação de Professores dos Municípios do Lubango e Namibe. (Trabalho de Licenciatura para obtenção do grau de Licenciado em Ensino da Química). ISCED-Huíla, Lubango.
- Chiavenato, I. (2014, p.24). Conhecimento, habilidades e atitudes (cha) e gestão por competências. *Congresso Internacional de Administração*. Disponível em: <http://admpg.com.br>. Acesso em: 12 setembro de 2022.
- Correia, M. S., Gonçalves, M. L. & Lopes, P. T. (2015). *Implementação de práticas laboratoriais na sala de aula, sem o uso obrigatório de um laboratório físico na 10ª Classe*. Lubango: ISCED-Huíla.

- Cutalica, M. (2015). A experimentação na melhoria da aprendizagem da lei das proporções definidas. (Trabalho de Licenciatura para obtenção do grau de Licenciado em Ensino da Química). ISCED-Huíla, Lubango.
- DALTEC. (2016). Manual "Laboratório de Química Geral Experimental (1as e 2as Fases) " – Ed., Departamento Académico de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência –Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, Florianópolis.
- Daniel, D. S. & De Deus, R. S. (2021). *Implementação de uma alternativa metodológica baseada nos experimentos simples com o uso de materiais alternativos no processo de Ensino-Aprendizagem dos factores que influenciam a velocidade de uma reacção química na 10ª classe.* (Trabalho de Licenciatura para a obtenção do título de Licenciado em Ensino da Química). ISCED-Huíla, Lubango, Angola.
- De Novais, V. L. D. (1999). *Química*. vol. 1. São Paulo: Actual.
- Demo, P. (2017). *Actividades de aprendizagem. Disponível em: <https://www.sed.ms.gov.br>*. Acesso em 20 de Novembro de 2022.
- Diário da República de Angola. (2016). Lei 17/16 de 7 de Outubro, alterada pela Lei n.º 32/20 de 12 de Agosto, Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino. I Série, n.º 170.
- Dos Santos e Mól. (2015): *Química e sociedade: Uma experiência de abordagem temática.*, Ed. WLP.
- Dos Santos, W. L. P. e Mól, G. (2015). *Química e Sociedade*. São Paulo.
- Filipe, A. K. & Mavenda, L. V. C. (2015). Análise elementar de solos. Uma fonte de contextualização no ensino da Química Inorgânica. (Trabalho de Licenciatura para obtenção do grau de Licenciado em Ensino da Química). ISCED-Huíla, Lubango.
- Freire, P. (2002). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e terra.

- Gabriel, D. E. & Isaias, M. (2008). *Variante Metodológica para a implementação de experimentos demonstrativos, centrada na actividade do estudante da 7ª classe no município da Chibia*. (Trabalho de Licenciatura para a obtenção do título de Licenciado em Ensino da Química). ISCED-Huíla, Lubango, Angola.
- Gonçalves, F. P. e Marques, C. A. (2016). Contribuições Pedagógicas e Epistemológicas em Textos de Experimentação no Ensino de Química. *Santa Catarina* V. 11 (2), pp. 219-238. Disponível em: <https://1library.co/document/y90d5mdy-ensino-da-quimica-no-o-ciclo-ensino-secundario.html>; consultado em 14 de Agosto de 2021.
- Graber, H. L., et al. (2015). Enhanced resting-state dynamics of the hemoglobina signal as a novel biomarker for detection of breast câncer.
- INADE. (2003). *Ministério da Educação.- Relatório explicativo dos Organigramas do Sistema de Educação elaborados com base na Lei 17/16 de 7 de Outubro, alterada pela Lei n.º 32/20 de 12 de Agosto, Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino*. I Série, n.º 170.
- Júnior, V. (2021). *Fundamentos de Metodologia Científica*. São Paulo. (artigo) Editora: Atlas S.A. ISBN 85-224-3397-6.
- Kerlinger, F. N. e Lee, H. B. (2002). *Metodologia da pesquisa em ciências*. 5 ed. São Paulo, EDUSP. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/kerlinger-f-n-metodologiadapesquisaemciencias>. Acessado aos 20 de Maio de 2022.
- Libâneo, J. C. (2005/2011). *Considerações críticas sobre o documento “Diretrizes do pacto pela educação: reforma educacional goiana” – setembro de 2011*. [Goiânia]. Disponível em: www.google.libaneo2011consideracoes criticas.com. Acesso em: 12 setembro 2022.

- Lima, L. M. N. (2016). *Actividades investigativas arrimadas a aprendizagem cooperativa na aplicação do conhecimento relativo à electroquímica*. (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-Graduação do Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Marconi, M. D. e Lakatos, E. M. (2003). *Fundamentos de Metodologia Científica*. São Paulo: Atlas S Martins S., (2013): *Plano de capacitação dos servidores da ufsc*, Ed. Florianópolis,. SC.
- Marteli, L. (2020). *Actividades de ensino e de pesquisa em Química 4*. (artigo científico) Editora: atenas.
- Martinho, A. (2017). *Modelo teórico para a contextualização do processo de ensino-aprendizagem sobre os símbolos e fórmulas químicas no I Ciclo do ensino secundário*. (Trabalho de Licenciatura para a obtenção do título de Licenciado em Ensino da Química). ISCED-Huíla, Lubango, Angola.

- Martorano, S. A. A. e Marconde, M. E. R. (2014). A história da ciência no ensino de química: o ensino e aprendizagem do tema cinética química. (artigo). Disponível em: <https://repositorio.usp.br>. Acesso em 14 de Maio de 2023.
- Miguel P.N. e Chipala P. J. G. (2013). Sistema de tarefas baseado em actividades experimentais de Química para trabalho independente no ensino da Química na 11ª e 12ª classe do 2º. Ciclo do ensino secundário. (Trabalho de Licenciatura para obtenção do grau de Licenciado em Ensino da Química). ISCED-Huíla, Lubango.
- Miranda, et al. (2015). Prevalência de sobrepeso de obesidade infantil em instituições de ensino: Públicas vs Privadas. Editora: Revista Brasileira de Medicina do Esporte.
- Muquenda, V. H. S. e De Deus, M. P. (2019). Actividades ecológicas para fomentar a criação de um biodigestor que permita gerar energia na cidade de Dundo: uma análise na fazenda agropecuária do Cacanda. (Monografia de Licenciatura apresentada como critério fundamental para obtenção do título de Licenciado em Ensino da Química). ULAN: EPLN, Dundo, Angola.
- Ndala, D. (2020). Modelo didáctico de sistematización del contenido compuestos de coordinación de la Química Inorgánica. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas). Universidad de Granma, Cuba. ISBN-13: 978-620-0- 41589-9. Estónia: Editorial Académica Española.
- Ndokie, A. K. (2020). *A experimentação e exercitação como alternativa metodológica para a identificação da força de ácidos e bases em Química Inorgânica*. (Trabalho de Licenciatura para a obtenção do título de Licenciada em Ensino da Química). ISCED-Huíla, Lubango, Angola.
- Neto, J. (2021). *A importância do uso das metodologias e de recursos didácticos alternativos para o ensino de Química em projectos apoiados pelo PIBID*.

- Oliveira, G. P. (2013). Experimentação na Escola: *Fundamentos Teóricos e Práticos para aplicação em salas de aula de ciências- Experimentação problematizadora*.
- Oliveira, W., Nascimento, L. e Sales, B. (2021). *Laboratório em casa: Cartilha ilustrativa para experimentos de ciência*. São Paulo. Ed. Welton Oliveira.
- Pacheco, J. A. (2013). *Estudo do processo curricular, (1996) citado por 3 autores*. Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Piaget, J. (1978). A epistemologia genética. Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Pinheiro, R. S. G. e Nascimento, M. T. (2018): *Currículo e competências*. v. 24. Porto Alegre. Editora Artmed.
- Ribeiro, J. R. M. (2013). *Análise do contexto de produção do texto de um referencial curricular oficial de química para o ensino médio em Goiás. 1206. (Dissertação de mestrado em educação em Ciências e Matemática)*. Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Disponível em: <https://analisedocontextodeproduçãodotexto.br> Goiás. Acesso ao 12 de Setembro de 2022.
- Santos, A. O. (2013). Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). *Scientia plena*, v. 9, n. 7, p. 1-6.
- Santos, J. A. V. (2004). Apostila de práticas de laboratório de Química Geral. UFPI, Teresina.
- Savaris, L., Lazzarin, M. S. B. e Trevisol. M. T. S. (2016, p. 84). *As teorias de Jean Piaget e Ausubel* Editora: FM Caliani. Disponível em: <https://semanticscholar.org>. Acesso ao 12 de Setembro de 2022.
- Silva, E. A. (2013). *As metodologias qualitativas de investigação nas Ciências Sociais*. *Revista de Angolana de Sociologia*, 77-99.

- Silva, G. S., Braibante, M. E. F. e Pazinato, M. S. (2013). Os recursos visuais utilizados na abordagem dos modelos atômicos. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br>. Acesso ao 12 de Setembro de 2022.
- Soares, S. (2013). *O pedagógico e a organização do trabalho pedagógico.(artigo)*. Disponível em: <https://www.passeidireto.com>. Acesso ao 14 de Maio de 2023.
- Vasconcelos, C. (2013). *Inovação tecnológica ou tecnologia de inovação educacional (revista)* Disponível em: <https://pt.scribd.com>.
- Vigotsky, L. S. (1987/88). Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. Ícones, São Paulo. Vigotsky, L. S. (1988). Pensamiento y lenguaje. La Habana: Pueblo y Educación.
- Vigotsky, L., por Toassa G., (2013). *A psicologia pedagógica de vigotski – considerações introdutórias, (2003)*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Weddingue, F. K., Saluzendo, H. X., e Sabão, P. M. (2015). Proposta Metodológica para a Introdução de Experimentos com Materiais de baixo custo na 10ª Classe na Adeia de Catumbela, Comuna do Cusse, 83 salas Anexas da Escola do II Ciclo do Ensino Secundário Alfredo Chipelepepe Municipio de Caconda. (Trabalho de Licenciatura para obtenção do grau de Licenciado em Ensino da Química). ISCED-Huíla, Lubango.

APÊNDICES

Apêndice I. Inquérito aos professores de Química da Escola Liceu do Dundo, Lunda-Norte.

Caro professor (a), o presente documento faz parte de uma pesquisa de Dissertação de Mestrado em Ensino das Ciências, na especialidade de Química, com o título: **Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo velocidade das reacções químicas na 10^a classe do Ensino Secundário**. Sinta-se livre em responder o formulário, pois, não se trata de respostas certas ou erradas, apenas, sua opinião pessoal com base a sua experiência académica, sem alguma chance de o vincular com a sua privacidade. Lê atentamente o questionário e assinale com **X** a alternativa que considera correcta. Desde já, agradecemos antecipadamente pela sua colaboração.

Dados pessoais

Grau académico:

Técnico Médio

Licenciado

Mestre

Doutor

Tempo de serviço como professor: Anos.

A quanto tempo lecciona a disciplina de Química? Anos.

Tem algum curso de especialização para leccionar esta disciplina? Sim Não

Se sim, diga qual: _____.

Questionário

As questões formuladas encontram-se subdivididas em sete níveis de concordância ou discordância segundo a escala de Likert. Onde **1. Discordo totalmente** - negação total, significa que não há chance de concordância com a afirmação, neste caso a negação é plausível e total. **2. Discordo** – negação parcial, significa que o inquirido não tem certeza absoluta. **3. Discordo mais ou menos** – negação moderada, quer dizer que o inquirido tem uma tendência à neutralidade, numa taxa de discordância. **4. Não concordo e nem discordo** – implica neutralidade, isto significa que, o inquirido encontra-se indeciso. **5. Concordo mais ou menos** – implica aceitação moderada, isto significa que a pessoa inquirida concorda com o referido, sem exageros ou muita satisfação, ou seja, o concorda moderadamente

com uma tendência á neutralidade. **6. Concordo** – implica aceitação, isto significa que a pessoa inquirida concorda com o referido, sem exageros ou muita satisfação, isto é, concorda parcialmente com a afirmação sendo parcialmente plausível. **7. Concordo totalmente** – implica aceitação total, quer dizer que o inquirido tem certeza absoluta quanto a questão formulada.

1. Sobre as aulas de Química, particularmente na abordagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, responda as questões que se seguem, assinalando com **X** numa única alternativa, ao seu nível de concordância. De acordo com a seguinte escala de Likert, onde: **1. Discordo totalmente** - implica negação total; **2. Discordo** – implica negação parcial; **3. Discordo mais ou menos** – implica negação moderada; **4. Não concordo e nem discordo** – implica neutralidade; **5. Concordo mais ou menos** – implica aceitação moderada; **6. Concordo** – implica aceitação; **7. Concordo totalmente** – implica aceitação total.

1.1 Concorda que com a abordagem essencialmente teórica do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> , se pode alcançar resultados satisfatórios?	
1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Discordo mais ou menos	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	
7. Concordo totalmente	

2. Das principais dificuldades que se podem observar no desenvolvimento do conteúdo *velocidade das reacções químicas* de forma prática/experimental, assinale com **X** numa única alternativa, ao seu nível de concordância aquela dificuldade que concorda verificares nas suas práticas pedagógicas. De acordo com a seguinte escala de Likert, onde: **1. Discordo totalmente** - implica negação total; **2. Discordo**

– implica negação parcial; **3. Discordo mais ou menos** – implica negação moderada; **4. Não concordo e nem discordo** – implica neutralidade; **5. Concordo mais ou menos** – implica aceitação moderada; **6. Concordo** – implica aceitação; **7. Concordo totalmente** – implica aceitação total.

2.1. Dificuldade: insuficiente conhecimento das actividades experimentais no ensino do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> .	
1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Mais ou menos Discordo	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	
7. Concordo totalmente	

2.2. Dificuldade: falta de laboratórios ou materiais laboratoriais.	
1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Mais ou menos discordo	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	
7. Concordo totalmente	

2.3. Dificuldade: insuficiente conhecimento de utilização de materiais alternativos para o desenvolvimento das actividades experimentais no ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas*.

1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Mais ou menos discordo	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	
7. Concordo totalmente	

2.4. Dificuldade: falta de recursos financeiros para a aquisição de materiais alternativos.

1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Mais ou menos discordo	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	
7. Concordo totalmente	

2.5. Dificuldade: falta de motivação para a realização das actividades experimentais no ensino do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> .	
1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Mais ou menos discordo	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	
7. Concordo totalmente	

3. Sobre a realização das actividades experimentais no conteúdo *velocidade das reacções químicas*, assinale com **X** numa única alternativa, aquela dificuldade que concorda verificares nas suas práticas pedagógicas. De acordo a seguinte escala de Likert, onde: **1. Discordo totalmente** - implica negação total; **2. Discordo** – implica negação parcial; **3. Discordo mais ou menos** – implica negação moderada; **4. Não concordo e nem discordo** – implica neutralidade; **5. Concordo mais ou menos** – implica aceitação moderada; **6. Concordo** – implica aceitação; **7. Concordo totalmente** – implica aceitação total.

3.1. A aprendizagem dos alunos na abordagem do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> , sem o uso de actividades experimentais, lhes permite relacionar o conhecimento adquirido na aula à novas situações de contextos da prática social.	
1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Mais ou menos discordo	

4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	
7. Concordo totalmente	

3.2. O ensino da Química nas escolas sem laboratórios, pode proporcionar a formação de profissionais com a qualidade exigida nesta área.

1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Discordo mais ou menos	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	
7. Concordo totalmente	

Reitero os meus agradecimentos pela sua colaboração.

Dundo, aos ____ de _____ de 2023

O investigador da dissertação

Valdemar Hipólito Samuel Muquenda

Apêndice II. Resultados do inquérito aplicado aos professores.

Grau académico	
Técnico médio	0
Licenciado	4
Mestre	0
Doutor	0
Tempo de serviço como professor	
Menos de 5 anos	1
Mais de 5 anos	1
Mais de 10 anos	2
A quanto tempo lecciona a disciplina de Química	
Menos de 5 anos	1
Mais de 5 anos	1
Mais de 10 anos	2
Tem algum curso de especialização para leccionar esta disciplina?	
Sim	4
Não	0
Se sim, diga qual?	Licenciatura em Ciências da educação, opção ensino da Química.

Questionário

As questões formuladas encontram-se subdivididas em sete níveis de concordância ou discordância segundo a escala de Likert. Onde **1. Discordo totalmente** - negação total, significa que não há chance de concordância com a afirmação, neste caso a negação é plausível e total. **2. Discordo** – negação parcial, significa que o inquirido não tem certeza absoluta. **3. Discordo mais ou menos** – negação moderada, quer dizer que o inquirido tem uma tendência à neutralidade, numa taxa de discordância. **4. Não concordo e nem discordo** – implica neutralidade, isto significa que, o inquirido encontra-se indeciso. **5. Concordo mais ou menos** – implica aceitação moderada, isto significa que a pessoa inquirida concorda com o referido, sem exageros ou muita satisfação, ou seja, o concorda moderadamente com uma tendência á neutralidade. **6. Concordo** – implica aceitação, isto significa que a pessoa inquirida concorda com o referido, sem exageros ou muita satisfação, isto é, concorda parcialmente com a afirmação sendo parcialmente plausível. **7. Concordo totalmente** – implica aceitação total, quer dizer que o inquirido tem certeza absoluta quanto a questão formulada.

2. Sobre as aulas de Química, particularmente na abordagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, responda as questões que se seguem, assinalando com **X** numa única alternativa, ao seu nível de concordância. De acordo com a seguinte escala de Likert, onde: **1. Discordo totalmente** - implica negação total; **2. Discordo** – implica negação parcial; **3. Discordo mais ou menos** – implica negação moderada; **4. Não concordo e nem discordo** – implica neutralidade; **5. Concordo mais ou menos** – implica aceitação moderada; **6. Concordo** – implica aceitação; **7. Concordo totalmente** – implica aceitação total.

1.1. Concorda que com a abordagem essencialmente teórica do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> , se pode alcançar resultados satisfatórios?	
1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Discordo mais ou menos	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	3
6. Concordo	1
7. Concordo totalmente	

2., Das principais dificuldades que se podem observar no desenvolvimento do conteúdo *velocidade das reacções químicas* de forma prática/experimental, assinale com **X** numa única alternativa, ao seu nível de concordância aquela dificuldade que concorda verificares nas suas práticas pedagógicas. De acordo com a seguinte escala de Likert, onde: **1. Discordo totalmente** - implica negação total; **2. Discordo** – implica negação parcial; **3. Discordo mais ou menos** – implica negação moderada; **4. Não concordo e nem discordo** – implica neutralidade; **5. Concordo mais ou menos** – implica aceitação moderada; **6. Concordo** – implica aceitação; **7. Concordo totalmente** – implica aceitação total.

2.1. Dificuldade: insuficiente conhecimento das actividades experimentais no ensino do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> .	
1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Mais ou menos Discordo	1
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	1
6. Concordo	2
7. Concordo totalmente	

2.2. Dificuldade: falta de laboratórios ou materiais laboratoriais.	
1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Mais ou menos discordo	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	
7. Concordo totalmente	4

2.3. Dificuldade: insuficiente conhecimento de utilização de materiais alternativos para o desenvolvimento das actividades experimentais no ensino do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> .	
1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Mais ou menos discordo	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	2
6. Concordo	2
7. Concordo totalmente	

2.4. Dificuldade: falta de recursos financeiros para a aquisição de materiais alternativos.	
1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Mais ou menos discordo	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	4
7. Concordo totalmente	

2.5. Dificuldade: falta de motivação para a realização das actividades experimentais no ensino do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> .	
1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Mais ou menos discordo	1
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	1
6. Concordo	2
7. Concordo totalmente	

3. Sobre a realização das actividades experimentais no conteúdo *velocidade das reacções químicas*, assinale com **X** numa única alternativa, aquela dificuldade que concordas verificares nas suas práticas pedagógicas. De acordo a seguinte escala de Likert, onde: **1. Discordo totalmente** - implica negação total; **2. Discordo** – implica negação parcial; **3. Discordo mais ou menos** – implica negação moderada; **4. Não concordo e nem discordo** – implica neutralidade; **5. Concordo mais ou menos** – implica aceitação moderada; **6. Concordo** – implica aceitação; **7. Concordo totalmente** – implica aceitação total.

3.1. A aprendizagem dos alunos na abordagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, sem o uso de actividades experimentais, lhes permite relacionar o conhecimento adquirido na aula à novas situações de contextos da prática social.

1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Mais ou menos discordo	
4. Não concordo e nem discordo	1
5. Concordo mais ou menos	1
6. Concordo	2
7. Concordo totalmente	

3.2. O ensino da Química nas escolas sem laboratórios, pode proporcionar a formação de profissionais com a qualidade exigida nesta área.

1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Discordo mais ou menos	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	
7. Concordo totalmente	4

Comente a sua resposta:

Do ponto de vista científico a Química é uma ciência que se deve vincular a teoria com a prática, por formas que o aluno possa relacionar os conteúdos aprendidos teoricamente com a sua vida prática, para se formarem bons profissionais na área de Química. A falta de laboratórios tem criado imensas dificuldades no ensino da Química, precisa-se melhorar neste aspecto.

O aluno aprende melhor vendo em prática as questões teóricas, do ponto de vista científico, a prática constitui as bases de um conhecimento mais sólido e significativo, de formas que possam formar profissionais competentes na área de Química.

Partindo do princípio da vinculação da teoria com a prática, deduz-se ser importante a criação de laboratórios bem equipados, que sirvam de meios para se obter melhores resultados no ensino da Química, sendo igualmente importante realizar-se refrescamentos para a capacitação dos professores de Química.

O ensino da Química deve se basear na realização de experimentos que possam relacionar o conteúdo leccionado com a vida prática dos alunos, deste modo, obter-se-ia melhores resultados na formação integral do especialista em Química com a qualidade de ensino exigido.

Reitero os meus agradecimentos pela sua colaboração.

Dando, aos ____ de _____ de 2023

O investigador da dissertação

Valdemar Hipólito Samuel Muquenda

Apêndice III. Inquérito aos alunos da 10ª Classe do Curso de Ciências Físicas e Biológicas do Liceu do Dundo, Lunda-Norte.

Caro aluno, o presente documento faz parte de uma pesquisa de dissertação de mestrado com o título: **Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10ª Classe do Ensino Secundário**. Sinta-se livre em responder o formulário, pois, não se trata de respostas certas ou erradas, apenas, sua opinião pessoal com base à sua experiência académica, sem alguma chance de o vincular com a sua privacidade. Lê atentamente o questionário e assinale com **X** a alternativa que considera correcta. Desde já, agradecemos antecipadamente pela sua colaboração.

Dados pessoais

Idade:
14 à 24 25 à 34 35 à 44 45 à 54 55 à 64 65 à 74 Outro+

Ocupação actual: Estudante Estudante/Trabalhador

Período em que estuda: Diurno Pós-laboral

Questionário

1. Sobre as aulas de Química, particularmente na abordagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, responda as questões que se seguem, assinalando com **X** uma única alternativa, de acordo com o seu nível de concordância. De acordo a seguinte escala de satisfação, onde: **1. Discordo totalmente** - implica negação total; **2. Discordo** – implica negação parcial; **3. Discordo mais ou Menos** – implica negação moderada; **4. Não concordo e nem discordo** – implica neutralidade; **5. Concordo mais ou menos** – implica aceitação moderada; **6. Concordo** – implica aceitação; **7. Concordo totalmente** – implica aceitação total.

1.1 Quando se abordou o conteúdo <i>velocidade das reacções química</i> foi apenas de forma teórica.	
1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Discordo mais ou menos	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	
7. Concordo totalmente	

1.2 Quando se abordou o conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> não se realizou actividades experimentais, por este motivo, tem sido difícil relacionar o conhecimento adquirido com os contextos da prática social.	
1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Discordo mais ou menos	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	
7. Concordo totalmente	

2. Das dificuldades tidas na aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*, assinale com **X** os factores que se apresentam como principais dificuldades, e mencionando também, outros que não estejam aqui enunciados:

- a) Dificuldade 01: nunca se realizou actividades experimentais no desenvolvimento do processo de ensino–aprendizagem deste conteúdo._____.
- b) Dificuldade 02: nunca se trabalhou num laboratório e nem com algum material de laboratório na escola._____.
- c) Dificuldade 04: pouca motivação em assistir as aulas de Química pela falta de realização de alguma actividade experimental que demostre a vinculação da teoria com a pratica na abordagem deste conteúdo._____.

Se houver outras, diga quais?

3. Sobre a falta de laboratório como uma das principais dificuldades no desenvolvimento do conteúdo velocidade das reacções químicas de forma prática/experimental, assinale com **X** uma única alternativa, de acordo com o seu nível de concordância. De acordo a seguinte escala de satisfação, onde: **1. Discordo totalmente** - implica negação total; **2. Discordo** – implica negação parcial; **3. Discordo mais ou menos** – implica negação moderada; **4. Não concordo e nem discordo** – implica neutralidade; **5. Concordo mais ou menos** – implica aceitação moderada; **6. Concordo** – implica aceitação; **7. Concordo totalmente** – implica aceitação total.

3.1 A falta de laboratórios nas escolas, o que condiciona a realização das actividades experimentais para o ensino da Química, é um dos principais factores que influencia na pouca aprendizagem do conteúdo velocidades das reacções químicas.

1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Discordo mais ou menos	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	
7. Concordo totalmente	

3.2. Considera que o uso das actividades experimentais no ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* ajudaria a aprender melhor esse conteúdo?

1. Discordo totalmente	
2. Discordo	
3. Discordo mais ou menos	
4. Não concordo e nem discordo	
5. Concordo mais ou menos	
6. Concordo	
7. Concordo totalmente	

Apêndice IV. Resultados do inquérito aplicado aos alunos

Dados pessoais							
Idade	14 – 24	25 - 34	35 - 44	45-54	55-64	65-74	Outro +
		96	18	4	0	0	0
Ocupação actual	Estudante			Estudante/Trabalhador			
	68			50			
Período em que estuda	Diurno			Pós laboral			
	86			32			

1.1 Quando se abordou o conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> foi apenas de forma teórica.	
1. Discordo totalmente	16
2. Discordo	10
3. Discordo mais ou menos	8
4. Não concordo e nem concordo	5
5. Concordo mais ou menos	5
6. Concordo	50
7. Concordo totalmente	24

1.2.Quando se abordou o conteúdo velocidade das reacções químicas não se realizou actividades experimentais, por este motivo, tem sido difícil relacionar o conhecimento adquirido com os contextos da prática social.	
1. Discordo totalmente	14
2. Discordo	18
3. Discordo mais ou menos	3
4. Não concordo e nem discordo	6
5. Concordo mais ou menos	10
6. Concordo	42
7. Concordo totalmente	25

2. Das dificuldades tidas na aprendizagem do conteúdo velocidade das reacções químicas, assinale com X os factores que se apresentam como principais dificuldades, e mencionando também, outros que não estejam aqui enunciados:	
a) Dificuldade 01: nunca se realizou actividades experimentais no desenvolvimento do processo de ensino–aprendizagem deste conteúdo.	78
b) Dificuldade 02: nunca se trabalhou num laboratório e nem com algum material de laboratório na escola.	108
c) Dificuldade 04: pouca motivação em assistir as aulas de Química pela falta de realização de alguma actividade experimental que demostre a vinculação da teoria com a pratica na abordagem deste conteúdo.	84

Se houver outras, diga quais?

A falta de laboratórios e seus equipamentos, dificultam o aprofundamento de nossa compreensão quanto aos conteúdos práticos de Química. A falta de realização de actividades experimentais dificulta bastante em conhecermos o funcionamento prático de vários fenómenos que estudamos teoricamente.

3.1 A falta de laboratórios nas escolas, o que condiciona a realização das actividades experimentais para o ensino da Química, é um dos principais factores que influencia na pouca aprendizagem do conteúdo velocidades das reacções químicas.	
1. Discordo totalmente	5
2. Discordo	8
3. Discordo mais ou menos	3
4. Não concordo e nem discordo	10
5. Concordo mais ou menos	9
6. Concordo	37
7. Concordo totalmente	46

3.2. Considera que o uso das actividades experimentais no ensino do conteúdo velocidade das reacções químicas ajudaria a aprender melhor esse conteúdo?	
1. Discordo totalmente	5
2. Discordo	4
3. Discordo mais ou menos	1
4. Não concordo e nem discordo	4
5. Concordo mais ou menos	6
6. Concordo	38
7. Concordo totalmente	60

Apêndice V. Considerações metodológicas.

Para que o trabalho com a proposta tenha êxitos, será necessário um trabalho em equipa, onde o diálogo joga um papel importante de modos a proporcionar coesão entre o professor e os alunos. É importante que o professor forneça orientações aos alunos de maneira a proporcionar-lhes um ambiente favorável para a sua aprendizagem. Por outro lado, sabe-se que para que os alunos estejam familiarizados com o estudo prático do conteúdo *velocidade das reacções químicas* primeiramente devem aprender sobre os factores que influenciam na velocidade de uma reacção química. De lembrar que a presente estratégia didáctica tem como centro principal os alunos, pois o professor fará o papel de orientador e facilitador, levando estes a realizarem e observarem as actividades experimentais, onde o mesmo poderá fazer perguntas e respondê-las, pois, assim instaura-se uma resolução reflexiva. Cabe ao professor explicar aos alunos a importância e utilidade de cada conteúdo e a sua significação para a vida prática, pois, assim, poderá os incentivar a criar o gosto pela Química em geral.

Apêndice VI. Questionário de Avaliação da Metodologia pelo Critério de Especialistas

Objectivo: obter informação sobre a avaliação da Metodologia baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10ª Classe do ensino secundário, no curso de Ciências Físicas e Biológicas.

Estimado professor (a):

Tendo em conta a sua experiência como professor de Química, se considera que seus conhecimentos sobre o processo de ensino-aprendizagem desta componente curricular, são úteis para avaliar a Estratégia didáctica baseada nas actividades experimentais para o ensino do conteúdo *velocidade das reacções químicas* na 10ª Classe do ensino secundário, pelo que se pede que exponha suas ideias e critérios sobre as fortalezas e insuficiências que apresenta, com vista ao seu melhoramento, caso seja necessário, antes da sua aplicação na prática pedagógica.

No caso de que as suas respostas estejam nas categorias: Adequado, Pouco Adequado ou não Adequado, expresse sua consideração a respeito.

Antecipadamente, muito obrigada pela sua colaboração.

Para o processamento dos dados é importante que se refira aos seguintes aspectos:

1. Ocupação actual:
_____.

2. Categoria Docente: Assistente _____ Auxiliar _____ Associado _____
Catedrático _____.

3. Grau Académico: Licenciado _____ Mestre
_____ Doutor em
_____.

4. Anos de experiência profissional na educação: _____ anos.

5. Anos de experiência em ensino da Química: _____ anos.

5. Cargos exercidos:

6. Local de Trabalho actual:

7. Cargo que ocupa:

Para a sua apreciação desejo que consulte o material em anexo (**Fundamentação da proposta de estratégia didáctica, princípios assumidos para a proposta, estrutura da estratégia didáctica e os exemplos de introdução de actividades experimentais investigativas na 10ª Classe do ensino secundário**) a fim de que proporcione sua valiosa opinião com respeito ao PEA da AEI. De antemão agradecemos a sua opinião, visando o enriquecimento para sua introdução no PEA da Química na 10ª Classe da Escola Liceu do Dundo, Província da lunda-Norte.

Marque com um **X** a resposta que achar mais conveniente em cada pergunta, atendendo à seguinte escala:

5. Muito adequada (MA). 4. Bastante adequada (BA). 3. Adequada (A). 2. Pouco adequada (PA). 1. Não adequada (NA).

Indicadores e Categorias Avaliativas

Nº	Indicadores	Categoria avaliativa				
		MA	BA	A	PA	NA
1	Conceito de estratégia assumido pelo autor.					
2	Pertinência das etapas da estratégia para a planificação, organização, execução, controlo, avaliação e direcção do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> .					
3	A lógica da estruturação das etapas da estratégia didáctica, com atenção nas acções concebidas para cada uma delas.					
4	Possibilidade da estratégia para favorecer a preparação dos alunos para compreender o conteúdo em estudo no ensino secundário com um nível de complexidade maior.					
5	Fundamentação teórica da estratégia didáctica.					
6	Possibilidade de aplicação da estratégia didáctica no tratamento de outros conteúdos químicos em função da preparação dos alunos para o ensino superior.					
7	Habilidades a desenvolver com as actividades experimentais.					
8	Relação das etapas com o desenvolvimento das habilidades assumidas no estudo (planificar, formular hipóteses, elaborar procedimentos, executar as actividades práticas, resolver					

	situações de aprendizagem pela via experimental, analisar e discutir os resultados).					
9	Relação do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> com a prática social.					
10	Relação do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> com o rol concebido ao aluno como protagonista da sua própria aprendizagem.					
11	Factibilidade de aplicação da estratégia didática no marco actual do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo <i>velocidade das reacções químicas</i> na 10ª Classe do ensino secundário, no curso de Ciências Físicas e Biológicas.					

1. Sobre a base da argumentação utilizada para fundamentar cada um dos componentes da proposta de estratégia didáctica, considera necessário introduzir alguma modificação?

Sim_____ Não_____, em caso afirmativo, em que componente?

2. Que modificações propõem em cada um dos casos assinalados?

3. Considera que a proposta de estratégia didáctica, contribui para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo *velocidade das reacções químicas*?

Sim _____ Não _____, Porquê?

4. Que sugestões gerais podem fazer acerca da proposta de estratégia didáctica?

Apêndice VII. Resultados da avaliação da proposta metodológica pelo critério de especialistas.