



República de Angola

— * —

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO DA HUÍLA
ISCED–Huíla**

**PROPOSTA METODOLÓGICA BASEADA EM ACTIVIDADES
EXPERIMENTAIS NA IDENTIFICAÇÃO DE FACTORES QUE
INFLUENCIAM A VELOCIDADE DAS REACÇÕES QUÍMICAS NA 10ª
CLASSE**

Autor: IVAN ABEL HENRIQUE MIGUEL

Lubango, 2024



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO DA HUÍLA

ISCED–Huíla

**PROPOSTA METODOLÓGICA BASEADA EM ACTIVIDADES
EXPERIMENTAIS NA IDENTIFICAÇÃO DE FACTORES QUE
INFLUENCIAM A VELOCIDADE DAS REACÇÕES QUÍMICAS NA 10ª
CLASSE**

**DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRADO EM
ENSINO DAS CIÊNCIAS, ESPECIALIDADE DE QUÍMICA**

Autor: Ivan Abel Henrique Miguel

Orientador: Prof. Doutor Bernardo Manuel Camunda

Lubango, 2024

RESUMO

As actividades experimentais no ensino da Química possibilitam o desenvolvimento de pesquisas, despertam a curiosidade e o interesse dos alunos transformando-os em sujeitos activos no processo de ensino-aprendizagem, possibilitando que os mesmos adquiram conhecimentos, e desenvolvam habilidades, atitudes, valores e experiências da actividade criadora contribuindo para a formação do seu próprio conhecimento. O presente estudo tem como objectivo elaborar uma proposta metodológica baseada em actividades experimentais para a identificação dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas com recurso a materiais de fácil aquisição e de baixo custo. A investigação é de carácter experimental, na qual se observaram dois grupos de trabalho, um de controlo e um experimental. O estudo foi realizado com uma população de 95 indivíduos, e uma amostra constituída por 10 professores e 70 alunos, durante o qual se aplicaram métodos de nível teórico, empírico e estatístico, o que permitiu elaborar uma proposta metodológica, a qual foi validada mediante a inferência estatística com recurso ao aplicativo SPSS Statistics, ficando demonstrado que a mesma contribui para melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Química.

Palavras-chave: Actividades experimentais, matérias de fácil aquisição e de baixo custo, velocidade das reacções químicas, processo de ensino-aprendizagem da Química.

ABSTRACT

Chemistry is a merely experimental science which makes its teaching to be associated with activities that enable testing to prove facts and analyse of phenomena, throughout these experimental activities in the teaching process of this science allow the development of searching and also raise curiosity as well as learners' interests in transforming facts, things which on the other hand give a certain contribution into the teaching and learning process that helps developing learners' abilities and knowledge too, however, it is believed that secondary schools and many others seem to find difficulties in dealing with experimental or practical concerned activities with their learners due to several factors, in this way this study aims at contributing in the elaboration compilation of a methodological approach proposal based on practical and experimental activities in order the speed of chemical reactions with the help of less expensive materials, on the other hand, this study has been tested through methodological approaches and also by the SPSS Statistics set up which were given two different groups such as experimental and controlling one, in this perspective, it was proven that the end results are valid and feasible which give us green lights to search the objectives and accordingly contribute to the development of both teaching and learning chemistry.

Key-words: methodological approach/ proposal, experimental activities, teaching process of chemistry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Nível de motivação dos alunos durante as aulas de química quando estas não envolvem actividades experimentais.....	35
Figura 2: Nível de interesse dos alunos durante as aulas de química quando estas não envolvem actividades experimentais.....	36
Figura 3: Realização de actividades experimentais no conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.....	36
Figura 4: Realização de actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e baixo custo no conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.....	37
Figura 5: Método usado para leccionar o conteúdo sobre os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.....	37
Figura 6: Motivação dos professores pela forma como tem ministrado as aulas sobre o conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.....	38
Figura 7: Realização de actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo custo como um bom método de ensino para o tratamento do conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.....	38
Figura 8: Nível de motivação dos alunos durante as aulas de química quando estas não envolvem actividades experimentais.....	39
Figura 9: Nível de interesse dos alunos pelas aulas de química quando estas não envolvem actividades experimentais.....	39
Figura 10: Realização de actividades experimentais.....	40
Figura 11: Realização actividades experimentais no conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas com materiais de fácil aquisição e de baixo custo.....	40
Figura 12: Forma de como os professores devem leccionar o conteúdo factores que influenciam na velocidade das reacções químicas.....	41
Figura 13: Aulas sobre os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas com recurso a actividade experimental usando matérias de fácil aquisição e de baixo custo.....	41
Figura 14: Proposta metodológica, adaptado da figura de (da Silva, 2015)....	43

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Natureza dos reagentes.....	48
Tabela 2: Concentração dos reagentes.....	50
Tabela 3: Estado de divisão dos reagentes sólidos.....	51
Tabela 4: Temperatura.....	52
Tabela 5: Natureza da luz.....	53
Tabela 6: Uso de catalisadores.....	55
Tabela 7: Homogeneidade dos dois grupos.....	58
Tabela 8: Resumo de processamento de casos.....	59
Tabela 9: Resumo da estatística descritiva.....	60
Tabela 10: Testes de normalidade.....	61
Tabela 11: Teste de homogeneidade de variância.....	62
Tabela 12: Estatística de grupo.....	63
Tabela 13: Testes de amostras independentes.....	64
Tabela 14: Teste de amostras independentes.....	64
Tabela 15: Tamanho de efeitos de amostras independentes.....	65

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO 1- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA DA INVESTIGAÇÃO.....	9
1.1- O processo de ensino-aprendizagem da Química.....	9
1.2- Actividade experimental no processo de ensino-aprendizagem da Química.....	13
1.3- Actividade experimental baseada na utilização de materiais de fácil aquisição e de baixo custo no processo de ensino-aprendizagem da Química....	20
1.4- Factores que influenciam a velocidade das reacções químicas durante as actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo.....	25
1.5- Processo de ensino-aprendizagem da Química no II Ciclo do Ensino Secundário.....	27
1.6- Valores cognitivos, psicológicos e pedagógicos da actividade experimental em química.....	30
Conclusões do I capítulo.....	32
CAPÍTULO 2- PROPOSTA METODOLÓGICA BASEADA EM ACTIVIDADES EXPERIMENTAIS COM MATERIAIS DE FÁCIL AQUISIÇÃO E DE BAIXO CUSTO NA IDENTIFICAÇÃO DE FACTORES QUE INFLUENCIAM A VELOCIDADE DAS REACÇÕES QUÍMICAS NA 10ª CLASSE.....	34
2.1- Metodologia para a recolha e tratamento dos dados.....	34
2.2- Análise e discussão dos resultados.....	35
2.2.1- Análise dos inquéritos aplicados aos professores.....	35
2.2.2- Análise dos inquéritos aplicados aos alunos.....	39
2.2.3- Análise dos resultados do pré-teste aplicado aos alunos.....	41
2.3- Proposta metodológica baseada na implementação de actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo custo sobre os factores que influenciam na velocidade das reacções químicas.....	42
CAPÍTULO 3- VALIDAÇÃO DA PROPOSTA METODOLÓGICA.....	58
3.1- Metodologia usada para a validação da proposta metodológica.....	58
3.2- Validação da proposta metodológica.....	59
Conclusões do III capítulo.....	66
CONCLUSÕES GERAIS.....	68
RECOMENDAÇÕES.....	70
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	72
APÊNDICES.....	78

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

Para Pino e Kruger (1997), o desenvolvimento da Química como ciência teve como base a observação de experimentos sendo por isso considerada uma ciência experimental.

A formação em química tem os seus pilares nas substâncias e nas suas transformações, sendo que, a melhor forma de compreender as transformações das substâncias é mediante a realização de actividades experimentais (da Costa, 2020).

Segundo Florentino (2016), para melhor desenvolver um ensino de qualidade é preciso preparar as condições próprias, ou seja, partindo da formação de professores, infraestruturas condignas devidamente apetrechadas, apresentação de programas, manuais e guias metodológicos com uma boa sequência logica em termos de conteúdo programados para alicerçar nos alunos os conhecimentos básicos que lhes servirão de ponto de partida para a aquisição de novos conhecimentos e desenvolvimento de hábitos e habilidades para formar competências.

Desta forma as actividades experimentais nas aulas de Química podem ser efectuadas em salas de aulas ou no recinto da escola quando esta não possui um laboratório.

Várias escolas em Angola não dispõem de um laboratório de Química para a realização das actividades experimentais, recorrendo a adaptação de salas em laboratórios, que em muitos casos não atendem aos requisitos mínimos de segurança, tais como instalação de equipamentos de protecção colectivo e individual, locais apropriados para o armazenamento de diversos reagentes, ventilação apropriada (Florentino, 2016).

Tomalela (1986 como citado em Sebastião, 2008) refere a falta de actividades experimentais como sendo uma deficiência no ensino de Química, propondo algumas experiências simples para o complemento dos programas de ensino, Angelina (2007), por sua vez propõem experiências simples diversas para ajudar os professores a conseguirem alcançar objectivos significativos.

O constante aperfeiçoamento do sistema de educação deve estar alinhado com este objectivo, e neste sentido, garantir o nível de conhecimento, formação de

habilidades, atitudes, valores e experiências da actividade criadora nos alunos para que esteja cada vez mais em correspondência com este princípio. Neste sentido é necessário que os alunos sejam capacitados para que possam aprender a pensar, realizar, e desenvolver actividades cognitivas e psicomotoras para a sua formação basilar. As ideias destes autores convergem no sentido de que é fundamental que algumas aulas de Química possam ser acompanhadas com actividades experimentais.

Nesta linha de pensamento, as constatações feitas pelo autor do presente estudo, no ano lectivo 2022/2023, em quanto professor de Química na 10^a classe do curso de ciências físicas e biológicas (C.F.B) no complexo escolar privado evangélico do Lubango, permitiram revelar dificuldades por parte dos alunos em identificar os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas relacionadas com o facto de:

- Serem realizadas quantidades insignificantes de actividades experimentais durante as aulas de Química.
- Os alunos não conseguirem relacionar o aprendido em sala de aulas com o quotidiano.
- Os alunos apresentarem distração e falta de interesse pelas aulas, por considerarem estas muito teóricas.

A partir destas constatações foi possível determinar uma contradição entre a fraca realização de actividades experimentais no tratamento dos conteúdos químicos e as exigências no desempenho dos professores para melhorar o processo de ensino-aprendizagem da Química no II ciclo do ensino secundário. Com base na contradição identificada no estudo formulou-se o seguinte **problema de investigação**: como melhorar o processo de ensino-aprendizagem da Química nos alunos da 10^a classe do curso de ciências físicas e biológicas (C.F.B) na identificação dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas?

Este estudo tem como **objecto de investigação**: processo de ensino-aprendizagem da Química na 10^a classe no curso de ciências físicas e biológicas e como **campo de acção**: factores que influenciam a velocidade das

reações químicas e a actividade experimental com materiais de fácil aquisição e de baixo custo.

Para resolver o problema levantado no estudo propôs-se o seguinte: **Objectivo de investigação:** elaborar uma proposta metodológica baseada em actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo para melhorar o processo de ensino-aprendizagem da Química na identificação de factores que influenciam a velocidade das reacções químicas na 10ª classe no curso de ciências físicas e biológicas.

E como **hipótese de investigação:** a implementação de uma proposta metodológica baseada na realização de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo melhora o processo de ensino-aprendizagem da Química na identificação dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas nos alunos da 10ª classe do curso de ciências físicas e biológicas.

Em função da hipótese de investigação foi levantada a **hipótese alternativa** a implementação de uma proposta metodológica baseada na realização de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo pode melhorar o processo de ensino-aprendizagem na identificação dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas nos alunos da 10ª classe do curso de ciências físicas e biológicas.

Assim a **hipótese nula** é: a implementação de uma proposta metodológica baseada na realização de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo não melhora o processo de ensino-aprendizagem da Química na identificação dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas nos alunos da 10ª classe do curso de ciências físicas e biológicas.

Variáveis de investigação

Variável independente: proposta metodológica baseada na realização de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo sobre os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas na 10ª classe do curso de ciências físicas e biológicas.

Conceitualização: segundo Guedes (2017), proposta metodológica baseada na realização de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo são aquelas usadas para complementar ou substituir os equipamentos de laboratório, pois envolve um tipo de recurso simples, que podem ser adquiridos por baixos valores monetários tanto pelos professores como pelos alunos, facilitam e desenvolvem o processo de ensino-aprendizagem

A sua operacionalização será feita tendo em conta o objectivo que é de realizar actividades experimentais de modo a desenvolver (hábitos, habilidades, valores e experiências da actividade criadora) e poder relacionar as mesmas no dia-dia. E serão categorizadas tendo em conta a seguinte escala:

Muito adequado (MA) – 5

Bastante adequado (BA) – 4

Adequado (A) – 3

Pouco Adequado (PA) – 2

Não Adequado (NA) – 1

Variável dependente: o processo de ensino-aprendizagem dos alunos da 10ª classe do curso de ciências físicas e biológicas na identificação de factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.

Conceitualização: Camunda (2016), afirma que processo de ensino-aprendizagem é a interacção entre professor e aluno dirigida a partilha de conhecimentos, ao desenvolvimento de habilidades a formação de valores e apropriação das experiências da actividade criadora, para a identificação dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.

A sua operacionalização será feita em função do domínio do conteúdo sobre a identificação de factores que influenciam a velocidade das reacções químicas (conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e experiências da actividade criadora). E da capacidade de interrelacionar o conhecimento adquirido em sala de aulas com o quotidiano tendo em conta a seguinte escala:

Muito adequado (MA) – 5

Bastante adequado (BA) – 4

Adequado (A) – 3

Pouco Adequado (PA) – 2

Não Adequado (NA) – 1

Para alcançar o objectivo geral propõem-se os seguintes objectivos específicos:

- Sistematizar os fundamentos teóricos e metodológicos que sustentam a realização das actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo no processo de ensino-aprendizagem da Química.
- Diagnosticar o estado actual do processo de ensino-aprendizagem da Química das actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo na identificação dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas na 10ª classe do curso de ciências físicas e biológicas no complexo escolar privado evangélico.
- Elaborar uma proposta metodológica para a realização das actividades experimentais na identificação dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas, utilizando materiais de fácil aquisição e de baixo custo.
- Validar a proposta metodológica mediante a inferência estatística com recurso ao aplicativo SPSS Statistics.

Metodologia

Métodos Teóricos

- Análise e síntese: para a estruturação do trabalho bem como a determinação das características do objecto de investigação, caracterização actual do processo de ensino-aprendizagem sobre a identificação dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas, na elaboração da hipótese e extracção das conclusões para melhorar os conhecimentos dos alunos neste conteúdo.
- Histórico-logico: para fazer uma análise do programa, orientações metodológicas e bibliografia disponível para a disciplina de Química, evolução do processo de ensino-aprendizagem da Química na 10ª classe no curso de

ciências físicas e biológicas em relação a identificação de factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.

- Modelação: para a criação e uma proposta metodológica que permite a introdução de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo na identificação de factores que influenciam a velocidade das reacções químicas na 10^a classe do curso de ciências físicas e biológicas.

Métodos Empíricos

- Entrevista: aos professores para a confirmação do problema da investigação.

- Inquérito por questionário: aos professores e aos alunos para a confirmação do problema de investigação

- Pré-teste e pós-teste aos alunos para conhecer o critério dos mesmos sobre a classificação de factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.

- Observação as aulas: para verificar a evolução dos alunos ao longo do processo.

Métodos Estatísticos:

- Estatística descritiva: frequência e percentagens dos resultados da investigação dos inquéritos aplicados aos professores e aos alunos bem como da entrevista feita aos professores.

- Estatística inferencial: Para retirar conclusões do estudo feito.

O presente trabalho é de carácter experimental (quase experimental) está constituído por uma **população** de noventa e cinco (95) indivíduos dos quais dez (10) professores de Química e oitenta e cinco (85) alunos da 10^a classe do curso de ciências físicas biológicas do complexo escolar privado evangélico do Lubango, com uma **amostra** de 80 indivíduos sendo 10 professores de Química e 70 alunos da 10^a classe do curso de ciências físicas e biológicas da referida instituição o que corresponde a 83,6% da população. A amostra é representativa, probabilística e foi seleccionada de forma aleatória.

Para validar a hipótese de investigação foi usada a inferência estatística com recurso ao aplicativo SPSS Statistics.

Como valor prático da presente investigação destaca-se a estruturação, a validação e aplicação prática de uma proposta metodológica para a introdução da actividade experimental com materiais de fácil aquisição e de baixo custo, para o tratamento e sistematização dos conteúdos relacionados com os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas na 10ª classe em escolas que não possuem estruturas equipadas com laboratório de Química.

O valor científico da investigação consiste na caracterização do processo de ensino-aprendizagem na identificação de factores que influenciam a velocidade das reacções químicas, na fundamentação e estruturação de uma proposta metodológica para a introdução de actividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem deste conteúdo bem como a formação de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e experiências da actividade criadora na disciplina de Química na 10ª classe no curso de ciências físicas e biológicas.

A presente investigação é de carácter **experimental** onde foram observados dois grupos de trabalho um dos quais sendo o grupo de controlo com trinta e cinco alunos com o qual se trabalhou utilizando o método tradicional, e o outro grupo, o grupo experimental também com trinta e cinco alunos no qual foi utilizado o novo método, os dois grupos de trabalho foram submetidos a um pré-teste e a um pós-teste.

O trabalho se estrutura da seguinte forma: uma **introdução**, que inclui as linhas gerais do trabalho, formulação e caracterização do problema pelo uso da literatura, e **três capítulos**, sendo o **primeiro capítulo** com a apresentação, fundamentação e identificação do problema de investigação, o **segundo capítulo** destaca a metodologia utilizada para o diagnóstico do estado actual do processo de ensino-aprendizagem da Química na 10ª classe no curso de ciências físicas e biológicas e apresenta-se a proposta metodológica de actividades experimentais para a identificação de factores que influenciam na velocidade das reacções químicas, o **terceiro capítulo** apresenta a validação da proposta mediante a inferência estatística. Sem esquecer os elementos pós-textuais (referência bibliográfica, e apêndices).

CAPÍTULO - I

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA DA INVESTIGAÇÃO

CAPÍTULO 1- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA DA INVESTIGAÇÃO

Neste capítulo faz-se referências das tendências históricas da utilização de actividade experimental com materiais de fácil aquisição e de baixo custo no processo de ensino-aprendizagem da Química, particularmente no tratamento dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas na 10ª classe no curso de ciências físicas e biológicas.

Tem-se em conta aspectos relacionados com as características cognitivas psicológicas e pedagógicas necessárias para a análise do comportamento deste processo, com a finalidade de sistematizar os fundamentos teóricos e metodológicos.

1.1- O processo de ensino-aprendizagem da Química

Neste epígrafe serão abordados alguns conceitos indispensáveis que são essências para a presente investigação.

Para qualquer País a educação devia ser um tema prioritário e de muito interesse, pois é a partir dela que se forma o cidadão que uma nação precisa, para o desenvolvimento da economia e do sector social, independentemente do modelo que se proponha como paradigma, ela deve estar presente na ideia de independência dos povos (Sebastião, 2008).

Para Burity (2005 como citado em Nongando, 2016) a guerra em Angola dificultou o desenvolvimento do sector da educação, como a existência de poucas escolas, algumas ainda degradadas pela guerra, escassez de professores e meios de ensino.

A distorção da rede escolar, a insuficiência de infra-estruturas escolares a fraca qualidade do corpo docente, a deficiência no fornecimento de equipamentos de material escolar e meios de ensino, a desvalorização da carreira docente, são algumas das consequências da política herdada do colonialismo e dos constrangimentos de ordem político-militar e económico-social registado no período pós independência (Mbuta & Mateus, 2015). A República de Angola ainda conhece atrasos significativos no domínio da educação (conselho de ministros 17-07-2023)

Assim para minimizar estes problemas o ministério da educação vê-se obrigado a melhorar constantemente a estrutura do sistema de ensino com a aprovação da Lei nº 32/20 de 22 de Agosto de 2020 Lei de base do sistema de educação e ensino, que rege o sistema de ensino até a presente data e altera a Lei nº 17/16, de 7 de Outubro.

Segundo Wilson (2010 como citado em Florentino, 2016) a reforma educativa representou uma estratégia educacional para melhorar a qualidade da educação e ensino e responder aos desafios para o desenvolvimento do País. No contexto que se vive em Angola já é possível a institucionalização das mudanças em vários domínios.

Florentino (2016), afirma que os desafios levados a cabo a quando da implementação da reforma educativa exigiram a expansão das fontes de criação de riquezas, cujo factor principal é o homem que deve ser continuamente preparado científica e tecnicamente, para que possa dar o seu contributo. Segundo o mesmo autor para alcançar este feito o ensino das ciências é um referencial fundamental para o sector da educação e deve-se aplicar a formação global e harmoniosa da personalidade do individuo, conhecendo os valores peculiares das diferentes populações que integram e constituem o mosaico étnico cultural no nosso país.

O estado deve continuar a assegurar e promover as condições humanas, científicas, técnicas, matérias e financeiras para a expansão do ensino das ciências. Em ciências da educação deve-se ter um maior investimento no homem e nas infraestruturas para que possam garantir melhor qualidade de ensino, tanto no sector público como no privado e o conseqüente desenvolvimento do país, logo há uma necessidade formativa para professores e alunos como desafio a ser enfrentado pelas instituições formadoras e pela necessidade da sociedade em geral Tomalela (1986 como citado em Sebastião, 2008).

O processo de ensino-aprendizagem da Química envolve várias etapas (aulas, unidades, cursos e graus) com uma carga horaria especifica para cada nível de ensino (INADE, 2021).

As sugestões metodologias devem ter em conta as actividades experimentais propostas pela disciplina, os objectivos gerais e específicos, definidos para cada nível de ensino, devem contribuir para a aquisição do saber fazer (INADE, 2021). Assim cada objectivo a ser formulado deve ser feito no sentido de que adiciona-se aos demais, resulte no alcance dos objectivos educacionais e dos fins da educação de modo que os alunos possam alargar os seus saberes, as suas acções e os seus valores (Wangombo, 2015).

Wangombo (2015), classificou os objectivos nas seguintes categorias:

- Cognitivo: referente a conhecimentos e habilidades intelectuais.
- Afectivo: referente ao desenvolvimento de actividades valores.
- Psicomotor: referentes as habilidades manipulativas ou motoras.

Essas categorias concorrem para o bom desempenho do processo de ensino-aprendizagem da Química através das actividades experimentais (Albino, 2014).

Libâneo (1994), considera que estes objectivos relacionam-se com as habilidades pois ambos são descrições específicas, articuladas sobre o que os alunos devem saber, compreender, e ser capazes de fazer numa fase específica da sua escolaridade. Os objectivos contêm a explicação pedagógica dos conteúdos, no sentido que estes são preparados para serem ensinados e assimilados.

O mesmo autor classificou as habilidades nas seguintes categorias:

- Cognitiva: referente a capacidade de aprendizagem intelectual.
- Psicomotora referente a capacidade de realizar movimentos com precisão.
- Sociais: referente a capacidade de interagir com outras pessoas e realizar trabalhos em grupo.

Nas actividades experimentais sobre os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas estas habilidades devem ser privilegiadas pois, a partilha de conhecimentos, as habilidades, atitudes, valores e experiências da actividade criadora devem ser promovidos no processo de ensino-aprendizagem da Química, estão vinculadas aos conteúdos a serem

desenvolvidos e devem ser concretizados a partir dos diferentes temas propostos para o estudo desta disciplina, em níveis de profundidade compatíveis com o assunto a ser tratado e com o nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos (INADE, 2021).

Da análise feita ao programa de química da 10^a classe por (Andito et al.,2016) deduziu-se que algumas das habilidades que privilegiam nesses objectivos são mais do domínio formativo da linguagem Química a nível cognitivo do que de compreensão ou aplicação. Assim não está claro qual é a partilha de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e experiências da actividade criadora que se esperam dos alunos no fim do plano de estudo, o que dificulta a sua articulação.

Para que um objectivo seja alcançado é necessário que o mesmo seja explícito.

Os objectivos devem ser elaborados de tal maneira que permitam a sua descrição, enfatizando o que o aluno será capaz de fazer em consequência da instrução recebida. Eles devem ser expressos mediante a utilização de verbos de acções, isto é, que expressam comportamentos observáveis, verbos como saber, entender, e compreender não esclarecem o que se pretende do aluno, já verbos como definir, identificar, desenhar e escrever, tornam os objectivos mais claros e precisos (Herculano, 2015).

Gil (2008 como citado em Herculano, 2015) afirma que neste processo os objectivos devem ser orientados naquilo que o aluno deve ser capaz de fazer e não para aquilo que o professor é capaz de ensinar. Para tornar o processo agradável deve-se investir em procedimentos didácticos a partir dos quais os alunos serão capazes de adquirir conhecimentos (Andito, 2016). Pois o processo está relacionado com a forma de planificar a acção didáctica integrando a sistematização dos conteúdos a partir das experiências vivenciadas no dia-a-dia (Andito, 2016).

A partilha de conhecimentos, as habilidades, atitudes, valores e experiências da actividade criadora neste processo devem capacitar os alunos a tomarem as suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo para o desenvolvimento do mesmo como ser humano e como cidadão responsável.

Neste sentido é preciso que o professor seja capaz de avaliar o que é melhor para os seus alunos, e ser protagonista na transformação do mesmo processo, pesquisando e transformando a sua actividade lectiva a partir das necessidades reais dos seus alunos tendo como finalidade a melhoria do processo (Andito, 2016).

Quinino (2016), afirma que neste processo deve-se proporcionar o desenvolvimento para aprender a conhecer e aprender a sentir. Dolors, (2015) afirma que é necessário buscar o desenvolvimento como observação, classificação, modelação, formulação de hipóteses, identificação de problemas e soluções dos mesmos, para tal é fundamental a motivação pelas actividades que se desenvolvem, sentimentos como amor e respeito pelos demais (família, amigos membros da comunidade e colegas) é necessário.

Os alunos da 10^a classe do curso de ciências físicas e biológicas do complexo escolar privado evangélico ao longo do ano lectivo 2022/2023 durante as aulas de Química demonstraram, que não estão suficientemente capacitados para interpretar e explicar fenómenos químicos que envolvem actividades experimentais, daí que os professores de Química devem procurar enfoques nos alunos com o uso de actividades experimentais bem estruturadas de maneira correta para atingir este fim.

As actividades experimentais podem ser feitas por meio da utilização de materiais de fácil aquisição e de baixo custo, pois elas constituem uma ferramenta importante neste processo, ajudando na motivação dos alunos, no desenvolvimento do espírito crítico, podendo relacionar as suas vivências do dia-a-dia com o aprendido em sala de aula e conseqüentemente elevarem a aprendizagem científica.

Este processo engloba uma serie de questionamentos sobre o que ensinar e o que aprender assim os professores devem saber escolher o melhor método para leccionar um determinado tema.

1.2- Actividade experimental no processo de ensino-aprendizagem da Química

Um dos desafios nas escolas do ensino secundário é de construir uma relação entre o conhecimento ensinado teoricamente na sala de aulas com o dia-a-dia

dos alunos, de modo a minimizar os problemas como desinteresse nos alunos e insatisfação nos professores (Melo & Neto, 2014).

Para Valadares (2013), isso torna a abordagem completamente menos formal e menos teórica, os professores em muitos casos não englobam as inúmeras possibilidades para tornar o processo de ensino-aprendizagem da Química mais contextualizado com a realidade dos alunos, tornado a disciplina pouco atraente, dificultando deste modo o desenvolvimento dos alunos em associar os avanços científicos e tecnológicos que influenciam a sociedade com o conteúdo e desenvolvimento desta ciência.

O uso da actividade experimental e análises de fenómenos da vida quotidiana aos problemas desta disciplina constitui um dos métodos de ensino desta ciência, pois permite a consolidação do processo de ensino-aprendizagem da Química e o conhecimento dos alunos, ao mesmo tempo a aplicação independente destes conhecimentos em diversas situações (João, 2019).

Partindo do pressuposto da didáctica segundo Libâneo (1994), que considera esta como uma disciplina pedagógica, que tem como objectivo o ensino com a mediação da relação activa do aluno com o saber sistemático, com a finalidade de formar gerações em correspondência com as exigências sociais de cada país vale realçar a ideia de Ibino (2014), que destaca a importância do sistema educativo Angolano se desdobre também em duas componentes fundamentais: Componente pessoal que estabelece relação professor-aluno, aluno-aluno, professor -aluno-comunidade.

Componente não pessoal que determina a relação entre o objectivo, o conteúdo, os métodos, os meios de ensino e a avaliação.

Ao iniciarmos o estudo com relação as actividades experimentais é importante referir alguns termos muito utilizados nesta área.

Para Rosito (2013), a experiência é um conjunto de conhecimentos individuais ou específicos que constituem aquisições vantajosas acumuladas historicamente pela humanidade.

O mesmo autor considera que o experimento faz referência a um ensaio científico destinado a verificação de um fenómeno físico. Enquanto a

experimentação é responsável pela verificação de hipóteses obtidas através de experimentos que podem promulgar uma lei experimental.

Actividade é o processo de actuação de um sujeito sobre um objecto que se estuda, ou seja, a actuação interna (psíquica) e externa (física) sobre a natureza e a sociedade, que regula o sujeito, que aprende de acordo com um fim e objectivo estabelecido, sempre que estiver motivado (Guedes, 2017).

Actividades experimentais são aquelas que proporcionam aos alunos um ambiente em que eles possam testar as suas hipóteses, perguntas, curiosidades, além de fazerem o uso da criatividade para resolverem os seus problemas (Guedes, 2017).

Elas podem ser organizadas de diversas maneiras, e todas são uteis, a sua escolha depende dos objectivos específicos, do problema em estudo, (conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e experiências a actividade criadora) bem como dos recursos disponíveis, assim Araujo e Abib (2003 como citados em Oliveira, 2015) classificaram as actividades experimentais em três modalidades:

- Actividades demonstrativas: são aquelas em que o professor executa o experimento e os alunos observam os fenómenos ocorridos.
- Actividades de verificação: São aquelas realizadas pelos alunos sob a orientação do professor, com a finalidade de se verificar uma teoria ou uma lei.
- Actividades de investigação: são aquelas que representam estratégias, permitem uma participação directa dos alunos no processo de construção de conhecimentos (desde a interpretação do problema até uma possível solução) e o professor passa a ser mediador, intervindo em momentos que houver necessidade

Nongando (2016), considera actividades laboratoriais como sendo aquelas realizadas principalmente no laboratório, sendo possível serem realizadas em sala de aulas, desde que sejam tomadas as devidas medidas de segurança. E actividades de campo são aquelas realizadas em espaços abertos, e ocorrem ao ar livre (planícies e jardins botânicos).

As actividades práticas correspondem a um campo mais amplo que inclui todos os outros tipos de actividades, podem existir actividades laboratoriais e de campo que são ou não experimentais. O envolvimento dos alunos em actividades experimentais é diferente do envolvimento que ocorre no trabalho teórico tanto em grau quanto em características desse envolvimento. O grau de envolvimento nas actividades experimentais é maior, pois os alunos, têm um papel activo, nestas aprimoram-se de habilidades cognitivas afectivas e psicomotoras sendo esta última característica exclusiva desse procedimento educacional (Guedes, 2017).

As actividades experimentais caracterizam-se por serem práticas que envolvem controlo e manipulação das variáveis (Wangombo, 2015). O critério de classificação das actividades experimentais e não experimentais está relacionado com a necessidade de controlar e manipular as variáveis (Wangombo, 2015).

As actividades experimentais de laboratório requerem tanto materiais de laboratório como o controlo e manipulação de variáveis, e permitem por exemplo, estudar a influência de um determinado factor e um determinado fenómeno, as actividades laboratoriais não experimentais podem ser mais simples em comparação com as experimentais (Wangombo, 2015).

As actividades experimentais podem ser consideradas como recursos didácticos que podem envolver actividades laboratoriais de campo ou qualquer outro tipo de actividade de controlo e manipulação de variáveis (Wangombo, 2015).

As situações em Química, relacionadas com actividades experimentais podem dividir-se em duas categorias, quantitativas e qualitativas. As quantitativas são aquelas que além do experimento requerem o uso das leis estequiométricas, cálculos para poder solucionar problemas as situações colocadas. As qualitativas destingem-se pela ausência de cálculos (Sardela, 2014)

A vida moderna exige cada vez mais o desenvolvimento de habilidades logicas de raciocínio, saber transmitir os conhecimentos, saber se comunicar, entender o que é comunicado, trabalhar em equipa, interpretar a realidade, buscar, analisar, tratar e organizar a informação, optar por uma postura critica, sendo

consciente de que o conhecimento não é algo terminado e deve ser construído, tomar decisões, ganhar autonomia e criatividade. Logo aprender Química é mais do que aprender técnicas de utilização imediata, é também interpretar, construir ferramentas conceituais, criar significados, perceber problemas, equacionar, resolvê-los, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de compreender e imaginar (João, 2019).

Assim as actividades experimentais são incluídas nesta disciplina (10ª classe no curso de ciências físicas e biológicas) para fundamentar a compreensão visando o desenvolvimento cognitivo, afectivo psico-motor, para um processo, reflexivo e prático (Guimarães, 2018).

Com a introdução destas actividades tem-se determinado em Angola as concepções sobre os problemas em Química qualitativa e quantitativa o que evidencia um constante aperfeiçoamento ao longo do processo (Pinto, 2008).

Tem-se insistido no aumento das actividades experimentais utilizando diversos métodos e técnicas para a solução das dificuldades geradas pela falta de materiais e reagentes assim como a introdução de outros enfoques e variantes para a solução dos problemas (Angelina, 2007).

Culo (2023), considera que a disciplina de Química muitas vezes quando abordada em sala de aulas em geral é distanciada da realidade dos alunos, o que é pouco significativo, ficando estas resumidas em cálculos matemáticos, memorização de fórmulas e em decorar conceitos. Segundo a mesma autora isto não é benéfico, já que os conceitos são mais informativos do que relevantes para os alunos, fazendo com que haja uma maior rejeição na sua assimilação, desta forma a busca por metodologias que intervêm no mesmo processo tem grande relevância, já que permite a participação dos alunos em algo desafiador.

As aulas expositivas levantam questionamentos em sala de aula de um mundo em que muitos alunos têm pouca familiaridade, deixando, portanto, de exercer uma influência significativa, devido a passividade por parte de alguns alunos que apenas recebem as informações transmitidas pelo professor como mero ouvinte (Rosito, 2013). Desta maneira, quando se introduz actividades experimentais nesta disciplina, utilizando materiais de fácil aquisição e de baixo

custo ajuda os alunos a construir os seus próprios conhecimentos (Guimarães, 2018).

Para Cussuma (2008), todo o conhecimento se desenvolve na interação do pensamento com a acção, por isso, o conhecimento científico é resultado das acções do homem sobre os objectos e fenómenos, directa ou indirectamente procurando extrair destes dados que representam o motivo central da sua actuação.

Em ciência refere-se ao sistema de adquirir conhecimentos certo e racional baseado em métodos organizados sobre a natureza das coisas a partir da investigação metódica das leis e dos fenómenos em química isso pode ser feito a partir das actividades experimentais. (Albino, 2014).

Segundo o mesmo autor as actividades experimentais em Química devem ser realizadas com fins concretos para obter respostas as perguntas formuladas teoricamente de modo mais rigoroso, pois a partir delas se obtém o conhecimento científico, descrevem-se conceitos, leis, princípios e teorias objectivas que incluem sobre o objecto ou processo em estudo e se chega a critérios de verdade sobre as hipóteses ou teorias, para as quais são imprescindíveis a criação das condições necessárias a eliminação de todos os factores não essenciais que ocultam a verdade.

Neste processo a actividade experimental é incluída como uma forma de organização, sem deixar de cumprir a essencial função que desempenha na ciência, só que neste caso os fenómenos se apresentam de tal maneira que, professores e alunos possam alcançar os objectivos traçados com menor gasto de tempo e recursos disponíveis independentemente que via utilizam (Albino, 2014).

Para Cussuma (2008), as actividades experimentais constituem uma forma de organização para o ensino desta disciplina que garante o bom funcionamento deste processo, e ao mesmo tempo ajudam na aplicação independente de situações em que são apresentados problemas que carecem de resolução. O mesmo autor considera importante tê-lo presente, já que nisto reside precisamente uma das principais funções destas actividades neste processo quer dizer, nos conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e experiências da

actividade criadora necessárias para actuar na identificação os factores que influenciam na velocidade das reacções químicas.

Os conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e experiências da actividade criadora, estão ligados a este processo e precisamente as actividades experimentais, como um tipo de actividade com a potencialidade de contribuir ao mesmo tempo de uma óptica construtivista, quer dizer permitindo que o aluno aprenda fazendo, construindo o seu próprio conhecimento, mediante as acções e operações condizentes a um dado objectivo, desenvolvendo com isso habilidades (cognitivas, afectivas e psico-motoras) no campo da disciplina de Química (da Silva, 2015).

As actividades experimentais constituem uma ferramenta importante na construção do conhecimento, pois proporcionam um entendimento melhor sobre a teoria, onde se destaca, por intermédio desta que é possível estimular a motivação dos alunos, por permitir relacionar os conceitos e os objectivos (Cardoso, 2018).

As actividades experimentais oferecem ao processo de ensino-aprendizagem além de tantas contribuições a motivação Cardoso (2018), pois cria-se nos alunos a atitude de organização dos seus pensamentos, de edificação de informações que fornecem respostas sobre as suas apreciações do quotidiano.

Nesta perspectiva Guedes (2017), assinala a possibilidade de o professor usufruir das actividades experimentais com os aspectos da vida dos alunos, para que esses possam construir os seus conhecimentos com base nas actividades experimentais, assim como nos conceitos, teóricos, sabendo que estas são meios motivadores quando aproximadas a realidade. Segundo esse pressuposto, haverá maior possibilidade de ter um aluno mais participativo na aula, por se tratar de fenómenos do dia-a-dia, além de aumentar o seu entusiasmo de entender o que acontece com os fenómenos que o rodeiam (João, 2020).

As actividades experimentais também despertam nos alunos o interesse, o estímulo, além de aumentar a sua motivação, pois estas têm carácter lúdico essencialmente vinculado aos sentidos e a função pedagógica que auxilia na compreensão os fenómenos químicos.

Cardoso (2018), considera que no processo de ensino-aprendizagem da Química não é possível compreender fenómenos químicos com estudos pautados exclusivamente na teoria, nesta ordem de ideias o mesmo autor realça que para uma boa assimilação das leis, teorias, princípios e conceitos que prescrevem fenómenos químicos só podem ocorrer enquanto houver possibilidade de realização de actividades experimentais guiadas pelo professor, na sala de aulas ou no laboratório.

A partir das actividades experimentais é possível explorar e intensificar o trabalho colaborativo, bem como os aspectos epistemológicos que se destinam ao enriquecimento de leis, teorias princípios e conceitos que consistem em facilitar a compreensão de conteúdos com a função de elevar ou despertar o interesse dos alunos nesta disciplina, (Cardoso, 2018).

Na 10^a classe no curso de ciências físicas e biológicas na disciplina de Química as actividades experimentais podem ser realizadas baseando-se na utilização de materiais de fácil aquisição e de baixo custo.

1.3- Actividade experimental baseada na utilização de materiais de fácil aquisição e de baixo custo no processo de ensino-aprendizagem da Química

A Química é uma ciência essencialmente experimental, logo está intimamente ligada com as actividades experimentais, ao seu objecto de estudo, as substâncias e as suas transformações (Nongando, 2016).

Ao longo deste processo verificam-se varias insuficiências, entre elas destacam-se a assimilação retardada, a falta de manejo de instrumentos de laboratório, medo de execução de actividades experimentais, assim os professores optam por uma grande concentração de carga conceptual (da Silva, 2015).

Para Victorino (2018), no processo de transmissão-recepção, enfatiza-se muito a memorização, propondo um ensino que possibilite ao aluno a compreensão dos processos químicos, bem como a construção de conhecimentos científicos que permitem relacionar com as suas aplicações tecnológicas, suas implicações ambientais, sociais, políticas e económicas.

Neste processo deve-se ter em conta que as actividades experimentais realizadas na escola, devem ter a função pedagógica, assim em qualquer actividade experimental deve estar claro a necessidade dos períodos pré-actividade e pós-actividade visando a construção de conceitos (da Silva, 2015).

Grande parte dos professores nas escolas, dedica muito tempo tentando explicar os conceitos, sem no entanto tentarem relacionar os mesmos com o dia-a-dia dos alunos, deixando de parte as actividades experimentais (da Silva, 2015).

As actividades experimentais em Química jogam um papel importante e decisivo em determinados aspectos, pois estas permitem relacionar o aprendido em sala de aulas com o dia-a-dia dos alunos além de motivarem os alunos e os professores.

Estas actividades podem ser realizadas com materiais de fácil aquisição e de baixo custo no tratamento dos mais variados conteúdos Wisniewski (1900 como citado em Angelina, 2007).

Em didáctica consideram-se materiais de fácil aquisição e de baixo custo aqueles que constituem um tipo de recurso que apresentam as seguintes características: são simples, baratos, fáceis de serem adquiridos e facilitam o processo de ensino-aprendizagem (João, 2019). É do consenso de professores e pesquisadores de Química que as actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo auxiliam na consolidação do conhecimento, além de ajudar no desenvolvimento cognitivo, afectivo e psicomotor dos alunos (da Silva, 2015). Segundo a mesma autora neste mesmo processo a vivência de situações reais é de grande importância para a compreensão e relação dos diversos conteúdos.

Para a realização de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo dependem de como o professor estrutura o conteúdo e determina os objectivos, na classe em que lecciona e bem como as condições da investigação (Gaspar, 2015).

Segundo Sungo (2007 como citado em Rasga, 2011) uma boa sequência lógica pode proporcionar aos alunos a aquisição de novos conhecimentos, que

Ihe dê competências para utilizá-los sempre que estiver diante de uma situação que suscite tais conhecimentos.

Quando o processo é organizado com uma sequência lógica e de forma adequada os alunos são capazes de assimilar procedimentos na realização de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo, o que revela um nível de pensamento e aquisição de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e experiências da actividade criadora que são expressos no saber fazer (da Siva, 2015).

Segundo Guedes (2017), as actividades experimentais quando realizadas com materiais de fácil aquisição e de baixo custo facilitam a sua aplicação ajudam na resolução de problemas relacionados com esta disciplina pois podem servir:

- Como meio para despertar o interesse dos alunos pelo estudo, no desenvolvimento do carácter observador, curiosidade, iniciativa, criatividade, espírito crítico e aspirações para aperfeiçoar os conhecimentos teóricos.
- Como meio de promover a mudança conceptual.
- Como meio de relacionar o aprendido em sala de aula com o quotidiano.
- Como meio para a formação de conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e experiências da actividade criadora.
- Como meio necessário para demonstrar a validade das hipóteses.

No tratamento das actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo tem-se destacado desde o ilustrativo até ao investigativo, segundo Gaiazzi (2014), vários autores têm obtido como propósito a elaboração de vários modelos de ensino-aprendizagem da Química e propostas que destacam a utilização do enfoque investigativo.

Segundo Gomes (1998 como citado em Angelina, 2015) para o aperfeiçoamento deste processo é possível partir da análise das actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo nos programa de ensino, filtrar de forma imediata as formas que antecedem as actuais, com a finalidade de retirar delas tudo de valioso.

León (2003 como citado em Gaiazzi, 2014) defende que o objectivo das actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo é

de impulsionar nos alunos o gosto da investigação científica para o desenvolvimento da ciência.

Manuel (2018), destaca que as actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo no processo de ensino-aprendizagem da Química desempenham um papel fundamental na construção do homem e no exercício de cidadania, pois permite-o interpretar o mundo e intervir na realidade, possibilita conferir ao aluno a oportunidades para desenvolver os seus conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e experiências da actividade criadora. Nesta ordem de pensamento Victorino (2018), destaca que as actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo permitem ao aluno conhecer a natureza dos fenómenos seus efeitos assim como comprovar os princípios leis teorias ou conceitos testar hipóteses ou ideias e compará-las com o que o professor traz de novo para si.

Estas actividades influenciam de certa forma na formação da integridade do cidadão, contribuindo na formação de uma sociedade responsável.

As actividades experimentais baseadas na utilização de matérias de fácil aquisição e de baixo custo são uma óptima ferramenta pois facilitam o processo, mas não pode ser tida como o único método que possa servir de forma infalível para abordar qualquer tipo de conteúdo, pois não existe nenhum método infalível (Manuel, 2018).

A introdução de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo facilitam a compreensão de conteúdos de natureza científica, e no diagnóstico de concepções não científicas (Ngaymoko, 2016).

Para Guedes (2017), a realização das actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo só é favorável quando os objectivos definidos pelo professor tomarem em bom rigor os seguintes pressupostos:

- Garantia de segurança da turma.
- Asseguramento exitoso da actividade experimental.
- Garantia de observação dos materiais, o desenrolar dos fenómenos químicos para toda a turma.
- Simplicidade para garantir resultados fiáveis.

- A relação das actividades experimentais com a aula reflectida na teoria.

Para que a actividade experimental com materiais de fácil aquisição e de baixo custo seja significativa, depende directamente da competência, do nível de preparação e do espirito criativo do professor, assim Manuel (2018), aconselha o professor a ensaiar varias vezes antes de qualquer actividade experimental com matérias de fácil aquisição e de baixo custo em sala de aulas.

Ngaymoko (2016), afirma que para a execução de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo os professores devem possuir o conhecimento científico do assunto a ser tratado, aperfeiçoar a sua criatividade, procurando várias fontes e materiais necessários para a realização das referidas actividades.

Dado ao constante aperfeiçoamento da ciência abriu-se a possibilidade de cada vez mais recorrer-se aos materiais de fácil aquisição e de baixo custo em actividades experimentais, sendo que estes auxiliam no alcance dos diversos objectivos estabelecidos (Ngaymoko, 2016)

Quanto a exigência pedagógica para a realização das actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo (Guedes, 2017) sugere, que deve-se ter em conta o seguinte:

- Que não haja perigo nenhum para os alunos.
- Que se prepare minuciosamente o que se pretende.
- Que seja visível.
- Que seja confiável.
- Que se empregue matérias adequados.
- Que se utilize quantidades adequadas de substâncias.
- Durante a actividade experimental o professor deve dirigir a observação, expor questões de maneiras que os alunos participem da interpretação do fenómeno vivenciado.

De realçar que na 10ª classe no curso de ciências físicas e biológicas no decorrer das aulas de Química, é possível a implementação de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo, isso no

segundo tema cinética química, especificamente nos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.

1.4- Factores que influenciam a velocidade das reacções químicas durante as actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo

Silva e Vicente (2020), consideram que muitos alunos actualmente apresentam insuficiências na formação do pensamento logico, particularmente na 10ª classe no curso de ciências físicas e biológicas em questões relacionadas com os factores que influenciam na velocidade das reacções químicas, assim como a aplicação destes conhecimentos as situações-problema desconhecidas pelos alunos.

Um dos desafios na disciplina de Química é o critério de evitar a grande concentração de carga percentual de conteúdo teórico para uma maior relação, conteúdo-tempo, é importante que se sugira actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo, pois muitas instituições escolares em Angola não dispõem de um laboratório equipado para a realização de actividades experimentais da disciplina de Química, e as instituições escolares que possuem laboratório muitas vezes não têm materiais ou reagentes (Victorino, 2018).

Assim com o fraco tratamento metodológico de factores que influenciam a velocidade das reacções químicas e outras leis que se baseiam nas relações qualitativas das reacções das substâncias, têm influenciado negativamente na aplicação exitosa de métodos que promovem o desenvolvimento das habilidades logicas e o pensamento criativo, propiciando um tratamento espontâneo e empírico dos fenómenos químicos por falta de actividades experimentais, os alunos demonstram grandes dificuldades nos conhecimentos básicos, no desenvolvimento de habilidades logicas bem como a fraca estruturação e organização por parte dos professores (João, 2020).

Ngayomoko (2016), considera que as actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo no conteúdo sobre factores que influenciam a velocidade das reacções químicas diminuem o custo operacional dos laboratórios, geram menor quantidade de resíduos químicos, permitem que mais actividades experimentais sejam realizadas e ajudam a relacionar melhor o conteúdo dado em sala de aulas com o dia-a-dia dos alunos.

A utilização de materiais de fácil aquisição e de baixo custo sobre factores que influenciam a velocidade das reacções químicas nas aulas torna-se uma ferramenta bastante valiosa nesse processo, pois muitos professores acreditam que é possível transformar o ensino da Química a partir das actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo (João, 2020).

Em Química é importante que se sugira que as actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo sobre factores que influenciam a velocidade das reacções químicas, pois estas podem ser aplicadas em salas de aulas, como forma de diversificar a actuação do professor, mas deve-se ter em conta a quando da sua execução, que estas sirvam apenas para auxiliar e ajudar o professor, elas não servem para substituir as actividades experimentais com materiais e reagentes convencionais. Não se pode esquecer que um dos papéis do professor é de cobrar das autoridades competentes, laboratórios equipados com instalações adequadas para que se tenha o mínimo necessário para exercer a actividade prática docente com qualidade (Silva & Vicente, 2020). Cardoso (2018), se opõe aos professores que acham que a realização de actividades experimentais sobre o conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas exige apenas laboratórios apetrechados e com materiais sofisticados, o autor considera que a pior restrição para as actividades experimentais neste conteúdo é a falta de criatividade por parte dos professores pois as actividades experimentais podem ser realizadas com materiais de fácil aquisição e de baixo custo.

João (2020), considera que a realização de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo no tema factores que influenciam a velocidade das reacções químicas como sendo via favorável, pois a sua vantagem consiste no facto de se evitar elevados custos, além disso pode ser relacionado como uma forma de evitar a poluição ambiental após a sua realização.

As actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo no tema factores que influenciam a velocidade das reacções químicas possibilitam desenvolver atitudes científicas em contextos relevantes do dia-a-dia dos alunos, pois quanto mais simples e contextual é a actividade experimental mais instrutivo, atraente e motivador se torna o processo. (João, 2020).

As actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo no conteúdo factores que influenciam na velocidade das reacções químicas ajudam a tornar as aulas mais atractivas, envolvendo os alunos na aula para apreciarem como se desenvolvem os fenómenos envolvidos no conteúdo dado teoricamente o que torna o processo de ensino-aprendizagem mais célere e eficiente (Gudes, 2017).

A necessidade de buscar atractivos, motivou vários autores a dedicarem seus estudos em transmitir o legado da importância da utilização de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo. (Guedes, 2017).

Os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas quando abordados em sala de aulas com recurso a actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo são uma ferramenta importante particularmente na 10ª classe no curso de ciências físicas e biológicas.

1.5- Processo de ensino-aprendizagem da Química no II Ciclo do Ensino Secundário

Este processo na 10ª classe no curso de ciências físicas e biológicas deve ser pautado na objectividade daquilo que há necessidade que o aluno aprenda com o professor, pela partilha de conhecimentos, ao desenvolvimento de habilidades a formação de valores e apropriação das experiências da actividade criadora.

Ele só é bem conduzido quando a interacção entre professor e aluno é dirigida a partilha de conhecimentos, ao desenvolvimento de habilidades (cognitivas psicomotoras e sociais) possibilitando o aluno agir de forma responsável, para o contributo desta disciplina como ciência, pois ela pode aparecer na forma um instrumento de investigação, produção e desenvolvimento socioeconómico o que interfere de forma directa no dia-a-dia dos alunos (Wangombo, 2015). Este processo na 10ª classe no curso de ciências físicas e biológicas envolve várias etapas, com uma carga horaria de cento e oitenta minutos por semana (INADE, 2021).

Neste ciclo considera-se imprescindível para o cumprimento dos objectivos do programa, o envolvimento activo dos participantes (professores e alunos) em

actividades experimentais que podem ser realizadas com materiais de fácil aquisição e de baixo custo.

Alguns investigadores como (da Siva, 2015 e Wangombo, 2015) destacam a importância e a necessidade da realização de actividades experimentais no II ciclo na disciplina de Química em particular apesar de que a sua experiência como investigadores mostrou que esta não é uma prática activa entre os professores onde há maior predomínio do método expositivo durante as aulas e quando se faz o uso das actividades experimentais elas não cumprem com os pressupostos didácticos.

Guimarães (2018), considera que quando as aulas são sempre expositivas os alunos têm dificuldades em perceber a importância desta disciplina no seu dia-dia. Wangombo (2015), em seus estudos revela que os alunos do II ciclo das escolas do PUNIV do Nambambi, Arimba e do Lubango não realizam actividades experimentais, Culo (2023), considera que as actividades experimentais tornam este processo significativo logo manifesta a necessidade da realização de mais actividades experimentais e com maior frequência.

As actividades experimentais passam por quatro conceitos, o primeiro é uma visão programática onde a actividade experimental passa por um (detrimento á teoria) o segundo é a contra posição á teoria em que o aluno consegue visualizar o assunto teórico tendo melhor entendimento do conteúdo e o terceiro é a exemplificação onde o professor demonstra a actividade experimental e o quarto é a visão diversificada quando relaciona os assuntos anteriores como sendo um suporte para as aulas (Victorino, 2018).

Cardoso (2018), considera apropriado que no currículo básico do ensino secundário para o ensino da Química é de suma necessidade conter actividades experimentais, pois estas auxiliam na compreensão de fenómenos químicos, sendo assim, cabe ao professor a tarefa de prepara-las adequadamente, com o intuito de ajudar os alunos a aprender por meio de estabelecimento de inter-relações entre a teoria e a prática.

Rosito (2013), reforça que estas actividades devem ser utilizadas como recursos didácticos que oferecem aos alunos chances de observarem,

discutirem em grupos, formando melhor as relações entre o concreto e o abstracto.

Segundo Oliveira (2015), as actividades experimentais no II ciclo têm um papel relevante no processo de ensino-aprendizagem e podem contribuir para:

- Motivar e despertar o interesse dos alunos, permitindo a utilização de maior número de sentidos para observar a realidade;
- Desenvolver capacidades na tomada de decisões;
- Estimular a criatividade;
- Aprimorar a capacidade de observação e registo de informação;
- Aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenómenos;
- Aprender conceitos científicos em Química;
- Detectar e corrigir erro conceitual dos alunos;
- Compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação;
- Compreender as relações entre a ciência, tecnologia e a sociedade;
- Aprimorar actividades manipulativas e cognitivas.

Alguns autores como (Hodson, 1994; Pazo, 1998; Leite 2001; Araujo, 2003; Lopes, 2004; et all) classificam as actividades experimentais quanto a sua localização no livro didáctico:

- No meio do capítulo; com a apresentação teórica sobre o item conceitual.
- No fim do capítulo; com a apresentação teórica sobre o item conceitual.
- Ao final do manual do aluno.
- No manual do professor.

É importante que haja mudanças na actuação dos professores do II ciclo do ensino secundário de forma a promover cada vez mais inclusão de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo no ensino das ciências (Química) permite diminuir barreiras na compreensão dos conteúdos e desenvolver competências investigativas promovendo o conhecimento, habilidades, atitudes, valores e experiências da actividade criadora. Este

processo desenvolve-se sob a orientação do instituto nacional de avaliação e desenvolvimento da educação (INADE).

Da análise feita ao programa de química do curso de ciências físicas e biológicas na 10^a classe verificou-se a orientação do desenvolvimento dos conteúdos planificados não só na vertente tórica mas também a realização de actividades experimentais de modo a elevar o nível de conhecimento dos alunos especificamente no tema factores que influenciam a velocidade das reacções químicas, pois estas privilegiam o desenvolvimento cognitivo, psicomotor e social (Coelho et al.; 2021).

Apesar do programa sugerir a realização de actividades experimentais, o mesmo não apresenta em bom rigor o protocolo orientador de como devem ser realizadas as actividades experimentais, abrindo-se desta forma uma brecha para a introdução de actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo custo no tema factores que influenciam a velocidade da reacção química. Na perspectiva da presente investigação é de suma importância a elaboração de um protocolo orientador visando a realização de actividades experimentais de modo a estimular os professores com sugestões sobre o mesmo tema.

1.6- Valores cognitivos, psicológicos e pedagógicos da actividade experimental em química

Segundo Vigoski (1934), o valor cognitivo está relacionado com o acto de adquirir conhecimento pois:

- O processo de ensino-aprendizagem é bem sucedido quando o aluno encontra significado das informações que recebe, permitindo que o mesmo consiga explorar, interpretar, analisar e relacionar as informações que lhe são apresentadas a partir da actividade experimental.
- A informação (conhecimento) que recebe é armazenada, os processos químicos que ocorrem durante a actividade experimental permitem a contextualização de factos e melhora a sua compreensão.

Segundo Libanê (1994), o valor psicológico está relacionado ao desenvolvimento do pensamento pois:

- Este desperta o interesse e a motivação pelas aulas de química, elevando a activação dos órgãos de sentido.
- Este ajuda a desenvolver o pensamento e a acção criativa para poder chegar ao conhecimento científico.
- Este possibilita a passagem de uma área de desenvolvimento próxima do aluno à outra sobre bases científicas.

Para o mesmo autor o valor pedagógico está relacionado com a formação integral do aluno pois:

- Este permite a objectividade da aprendizagem, possibilitando o aluno a criação de noções claras, precisas e concretas dos objectos e fenómenos mediante a aplicação de métodos científicos.
- Este permite que a actividade experimental seja aplicada em varias etapas do processo de ensino-aprendizagem e a qualquer nível educacional adequando sempre a realidade dos alunos.
- Este permite o desenvolvimento de hábitos e conduta salutar, tais como a conservação dos materiais e meios de ensino, e a organização do trabalho a quando da realização de uma actividade experimental.

Conclusões do I capítulo

Da análise histórica e actual, e da caracterização cognitiva psicológica e pedagógica do objecto e do campo da investigação conclui-se o seguinte:

- Os referentes teóricos sistematizados apontam para a necessidade da implementação de actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo custo.
- A realização de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo sobre os factores que influenciam na velocidade das reacções químicas ajudam os alunos a despertar a motivação, o gosto e o interesse pela disciplina como ciência.

CAPÍTULO- II

PROPOSTA METODOLÓGICA BASEADA EM ACTIVIDADES EXPERIMENTAIS COM MATERIAIS DE FÁCIL AQUISIÇÃO E DE BAIXO CUSTO NA IDENTIFICAÇÃO DE FACTORES QUE INFLUENCIAM A VELOCIDADE DAS REAÇÕES QUÍMICAS NA 10ª CLASSE

CAPÍTULO 2- PROPOSTA METODOLÓGICA BASEADA EM ACTIVIDADES EXPERIMENTAIS COM MATERIAIS DE FÁCIL AQUISIÇÃO E DE BAIXO CUSTO NA IDENTIFICAÇÃO DE FACTORES QUE INFLUENCIAM A VELOCIDADE DAS REACÇÕES QUÍMICAS NA 10ª CLASSE

Neste capítulo faz-se referência a metodologia utilizada para o diagnóstico e apresenta-se a proposta metodológica de actividades experimentais para a identificação de factores que influenciam na velocidade das reacções químicas.

2.1- Metodologia para a recolha e tratamento dos dados

Para a elaboração do diagnóstico, identificaram-se alguns indicadores considerados como aspectos sobre os quais a proposta metodológica deve incidir, com vista a melhorar o estado actual das actividades experimentais desenvolvidas no complexo escolar privado evangélico do Lubango.

Os indicadores identificados no estudo são os seguintes:

- Interesse e motivação;
- Actividades experimentais;
- Métodos de ensino;

Os indicadores identificados permitiram elaborar os seguintes instrumentos:

- Inquéritos a dez (10) professores de Química da 10ª classe do curso de ciências físicas e biológicas.
- Inquéritos a setenta (70) alunos da 10ª classe do curso de ciências físicas e biológicas do complexo escolar privado evangélico do Lubango.

Os inquéritos foram estruturados por questões objectivas fechadas, onde professores e alunos puderam expressar a sua opinião, sobre como as actividades experimentais podem influenciar o processo e ensino-aprendizagem da Química na 10ª classe no II ciclo do ensino secundário no conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.

Depois de aplicados os instrumentos, os dados recolhidos foram codificados, agrupados, analisados e interpretados com auxílio de gráficos que permitiram tirar conclusões sobre o estado actual das actividades experimentais do processo de ensino-aprendizagem da Química.

2.2- Análise e discussão dos resultados.

Durante o período de estudo da investigação foram acompanhadas dois grupos de trabalho da 10ª classe do curso de ciências físicas e biológicas do complexo escolar privado evangélico do Lubango (grupo experimental e o grupo de controlo), bem como a realização de entrevista e inquéritos por questionário a alguns professores para constatar o fenómeno em estudo a fim de perceber, desenvolver e melhorar a preparação dos alunos em todas as fases do processo de ensino-aprendizagem da Química.

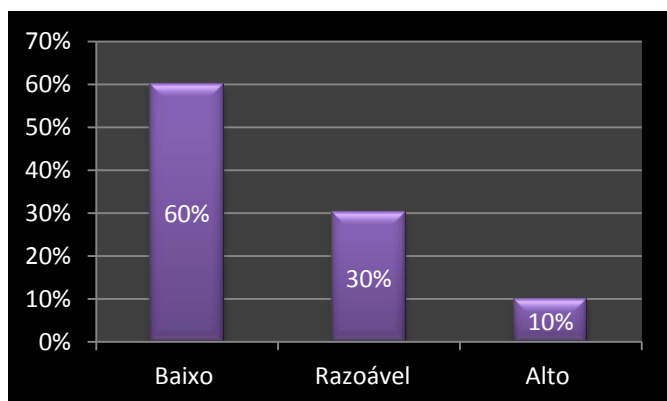
2.2.1- Análise dos inquéritos aplicados aos professores

Relativamente ao inquérito de diagnóstico aplicado aos professores que leccionam a disciplina de Química (apêndice 1) com objectivo de recolher informações sobre o processo de ensino-aprendizagem, pode-se descrever o seguinte:

Quanto a primeira questão na sua alínea a (apêndice 1) desejava-se saber a opinião dos professores sobre o nível de motivação dos alunos durante as aulas de Química quando estas não envolvem actividades experimentais, conforme mostra a figura 1, seis (6) que correspondem a 60% dos inqueridos consideraram nível baixo, o que revela a falta de motivação por parte dos alunos durante as aulas de Química.

Figura 1

Nível de motivação dos alunos durante as aulas de química quando estas não envolvem actividades experimentais.

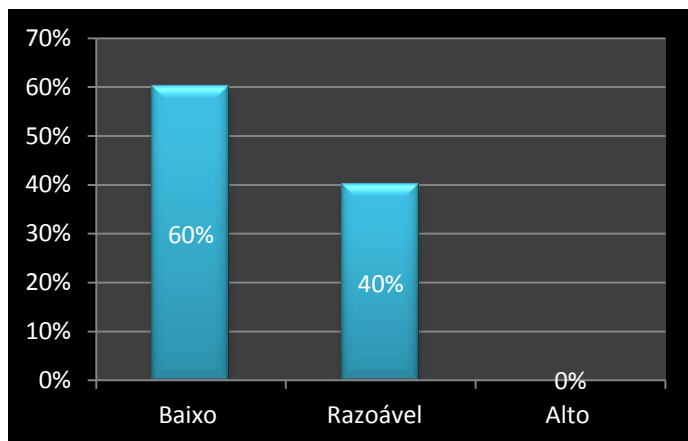


Na primeira questão na sua alínea b (apêndice 1) desejava-se saber a opinião dos professores sobre o nível de interesse dos alunos durante as aulas de

Química quando estas não envolvem actividades experimentais, conforme mostra a figura 2, seis (6) que correspondem a 60% dos inqueridos consideram nível baixo, o que revela a falta de interesse por parte dos alunos durante as aulas de Química.

Figura 2

Nível de interesse dos alunos durante as aulas de química quando estas não envolvem actividades experimentais.



Na alínea c da primeira (apêndice 1) desejava-se saber se durante as aulas de Química têm sido realizadas actividades experimentais especificamente no conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas, como mostra a figura 3, cinco (5) que correspondem a 50% dos inqueridos afirmaram que não tem realizado actividades experimentais o que demonstra a fraca realização de actividades experimentais no decorrer das aulas.

Figura 3

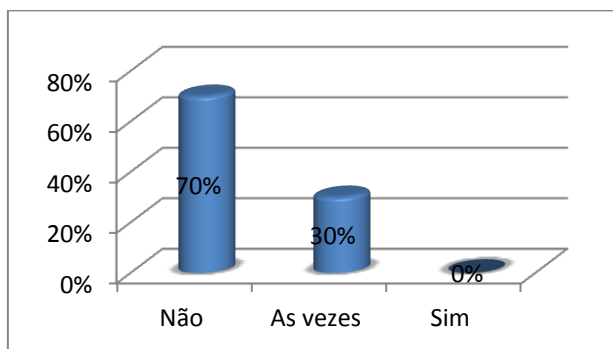
Realização de actividades experimentais no conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.



A alínea d da primeira questão (apêndice 1) desejava-se saber dos inqueridos se têm realizado actividades experimentais no conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas com recurso a materiais de fácil aquisição e de baixo custo, como mostra a figura 4, sete (7) que correspondem a 70% dos professores responderam que não têm realizado actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo custo, o que demonstra fraca utilização de materiais alternativos.

Figura 4

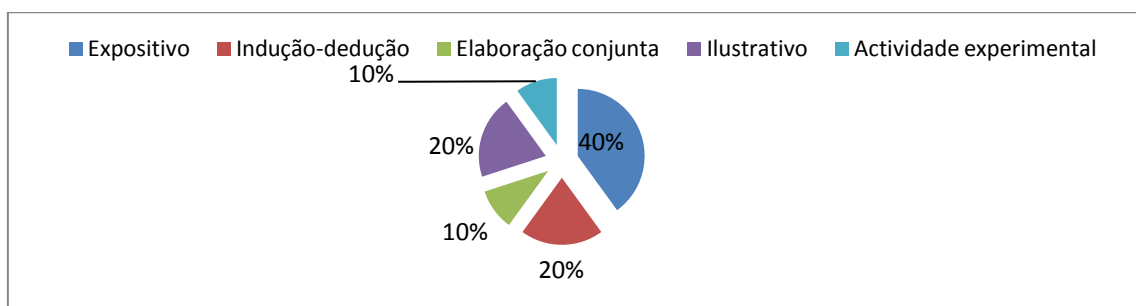
Realização de actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e baixo custo no conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.



A segunda questão na sua alínea a (apêndice 1) desejava-se saber qual é o método que os professores têm utilizado para leccionar o conteúdo sobre os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas de modo a contribuir para a melhoria do processo de ensino – aprendizagem, como mostra a figura 5, quatro (4) que correspondem a 40% dos inqueridos afirmaram que recorrem ao método expositivo o que pressupõem a utilização de métodos não muito adequados para o tratamento deste conteúdo.

Figura 5

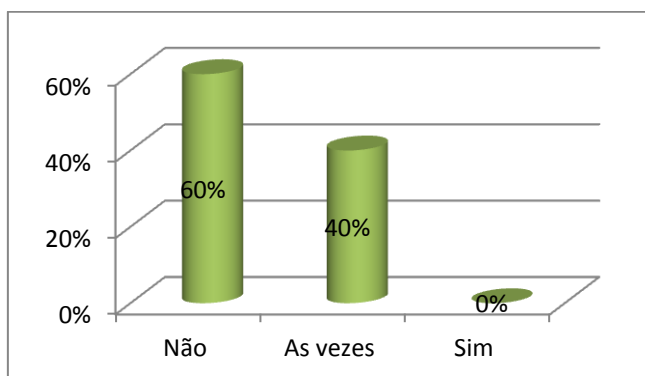
Método usado para leccionar o conteúdo sobre os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.



Na alínea b da segunda questão (apêndice 1) deseja-se saber se os inqueridos sentem-se motivados pela forma como têm ministrado as aulas no conteúdo em questão, como mostra a figura 6, seis (6) que correspondem a 60% afirmaram que não sentem-se motivados, devido a limitação de matérias e reagentes para realização de actividades experimentais.

Figura 6

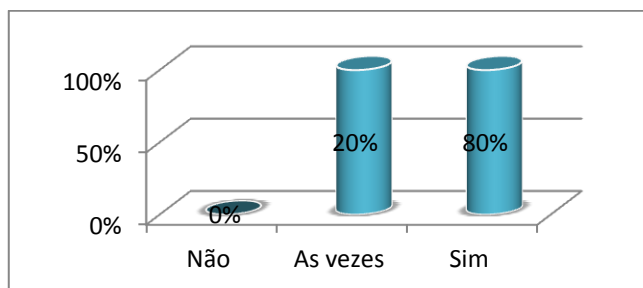
Motivação dos professores pela forma como têm ministrado as aulas sobre o conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.



Na alínea c da segunda questão (apêndice 1) desejava-se saber se os inqueridos consideram que a realização de actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo, um bom método de ensino para o tratamento do conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas, como mostra a figura 7, oito (8) que correspondem a 80% dos inqueridos considera que sim, o que demonstra a disposição em utilizar métodos apropriados para o tratamento dos conteúdo em questão.

Figura 7

Realização de actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo como um bom método de ensino para o tratamento do conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.



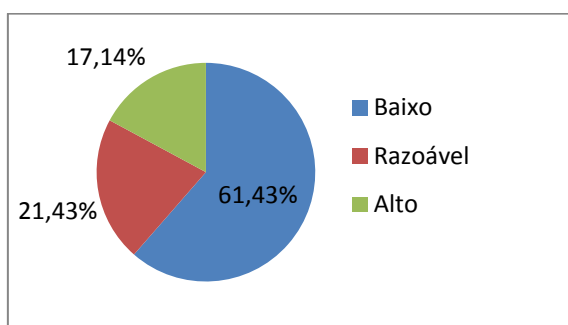
2.2.2- Análise dos inquéritos aplicados aos alunos

Com vista a diagnosticar o estado inicial em que se encontram os alunos da 10ª classe do complexo escolar privado evangélico do Lubango, foi aplicado o inquérito por questionário (apêndice 2).

Em relação a primeira questão (apêndice 2) pretendeu-se saber o como os alunos se auto-avaliam em relação ao nível de motivação durante as aulas de química quando estas não envolvem actividades experimentais, como mostra a figura 8, 43 que correspondem a 61,43% dos inqueridos consideram que os seus níveis motivacionais são baixos.

Figura 8

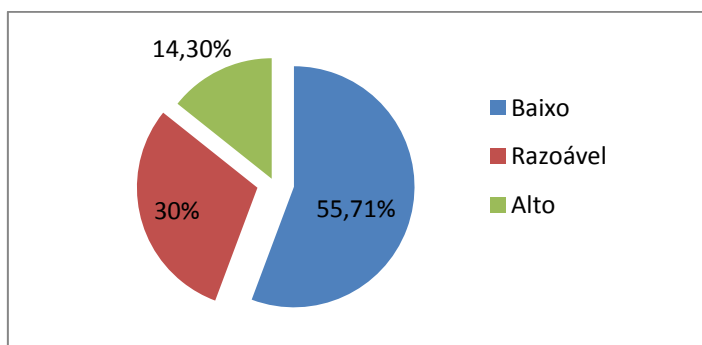
Nível de motivação dos alunos durante as aulas de química quando estas não envolvem actividades experimentais.



Na alínea b da primeira questão (apêndice 2) desejava-se saber o nível de interesse dos alunos pelas aulas de química quando estas não envolvem actividades experimentais, como mostra a figura 9, 39 que correspondem a 55% dos inqueridos consideram nível baixo o que pressupõem pouco interesse.

Figura 9

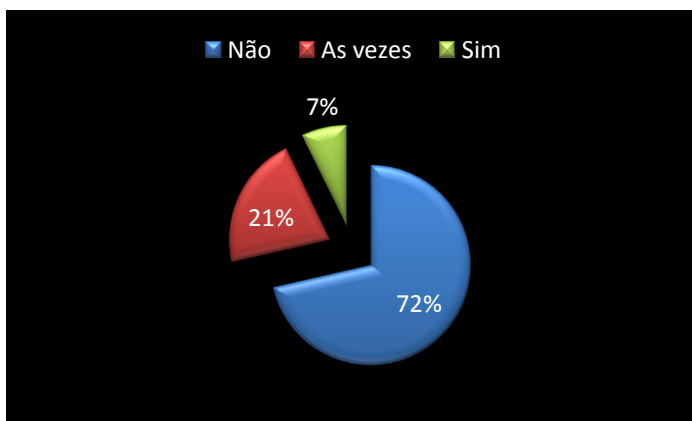
Nível de interesse dos alunos pelas aulas de química quando estas não envolvem actividades experimentais.



A primeira questão na sua alínea c (apêndice 2) desejava-se saber dos alunos se durante as aulas têm realizado actividades experimentais como mostra a figura 10, 50 que correspondem a 72% dos inqueridos afirmaram que não.

Figura 10

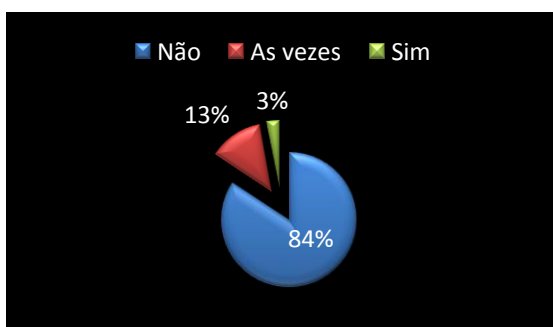
Realização de actividades experimentais.



Com a alínea d da primeira questão (apêndice 2) pretendia-se saber se durante as aulas têm realizado actividades experimentais no conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas com materiais de fácil aquisição e de baixo custo, como mostra a figura 11, 59 inqueridos que correspondem a 84% afirmaram que não têm sido realizadas actividades experimentais neste conteúdo com o recurso a matérias de fácil aquisição e de baixo custo.

Figura 11

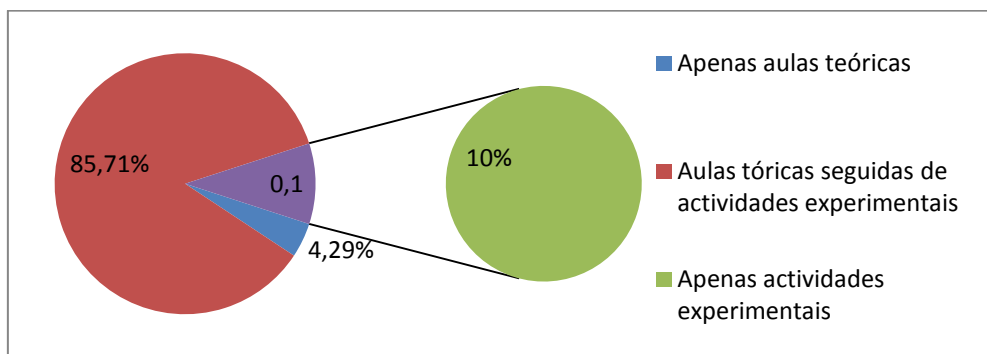
Realização actividades experimentais no conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas com materiais de fácil aquisição e de baixo custo.



A alínea e) da primeira questão (apêndice 2) tinha como finalidade saber a opinião dos alunos de que forma gostariam que os professores leccionassem esse conteúdo, como mostra a figura 12, 60 inqueridos que correspondem a 85,71% concordam com aulas teóricas seguidas de actividades experimentais.

Figura 12

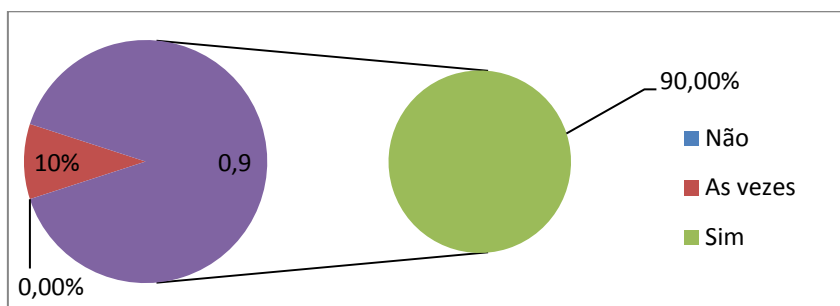
Forma de como os professores devem leccionar o conteúdo factores que influenciam na velocidade das reacções químicas.



A alínea f da primeira questão (apêndice 2) desejava saber se os enqueredos gostariam de abordar o conteúdo em causa com o recurso a actividades experimentais utilizando matérias de fácil aquisição e de baixo custo, como mostra a figura 13, 63 inqueridos que correspondem a 90% afirmaram que sim.

Figura 13

Aulas sobre os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas com recurso a actividade experimental usando matérias de fácil aquisição e de baixo custo.



2.2.3- Analise dos resultados do pré-teste aplicado aos alunos

Foi aplicado um pré-teste (apêndice 3) aos alunos da 10ª classe do curso de ciências físicas e biológicas do complexo escolar privado evangélico do Lubango com o objectivo de medir o nível de habilidades nos conteúdos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas, tendo-se concluído pelos resultados obtidos (apêndice 4) que existe pouco desenvolvimento de habilidades no conteúdo em causa.

O resultado do diagnóstico aplicado a amostra seleccionada possibilitou determinar os seguintes aspectos:

Aspectos fortes:

- Disposição dos professores e alunos em realizarem actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo durante as aulas sobre os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.

Aspectos fracos:

- Pouca motivação e interesse no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos em causa devido a não realização de actividades experimentais com matérias alternativas.

- A fraca realização de actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo custo no processo de ensino-aprendizagem da Química.

- Insuficiências metodológicas e falta de criatividade em se explorar os matérias de fácil aquisição e de baixo custo de modo a serem realizadas mais actividades experimentais no tratamento do conteúdo factores que influenciam velocidade das reacções químicas.

2.3- Proposta metodológica baseada na implementação de actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo custo sobre os factores que influenciam na velocidade das reacções químicas

O termo proposta está estritamente relacionado com a condição que se impõe para chegar a um fim (Capela & Castro, 2014).

Actualmente esse termo tem vários significados pois é um conceito que está presente em vários contextos, mas em sentido figurado uma proposta é estipulada para ultrapassar um tipo de problema específico.

Para Pinto (2008), uma proposta metodológica pode ser entendida como um sistema planificado, estruturado e organizado a ser aplicado explorando os meios, os métodos e as condições visando atingir um fim específico no processo de ensino-aprendizagem.

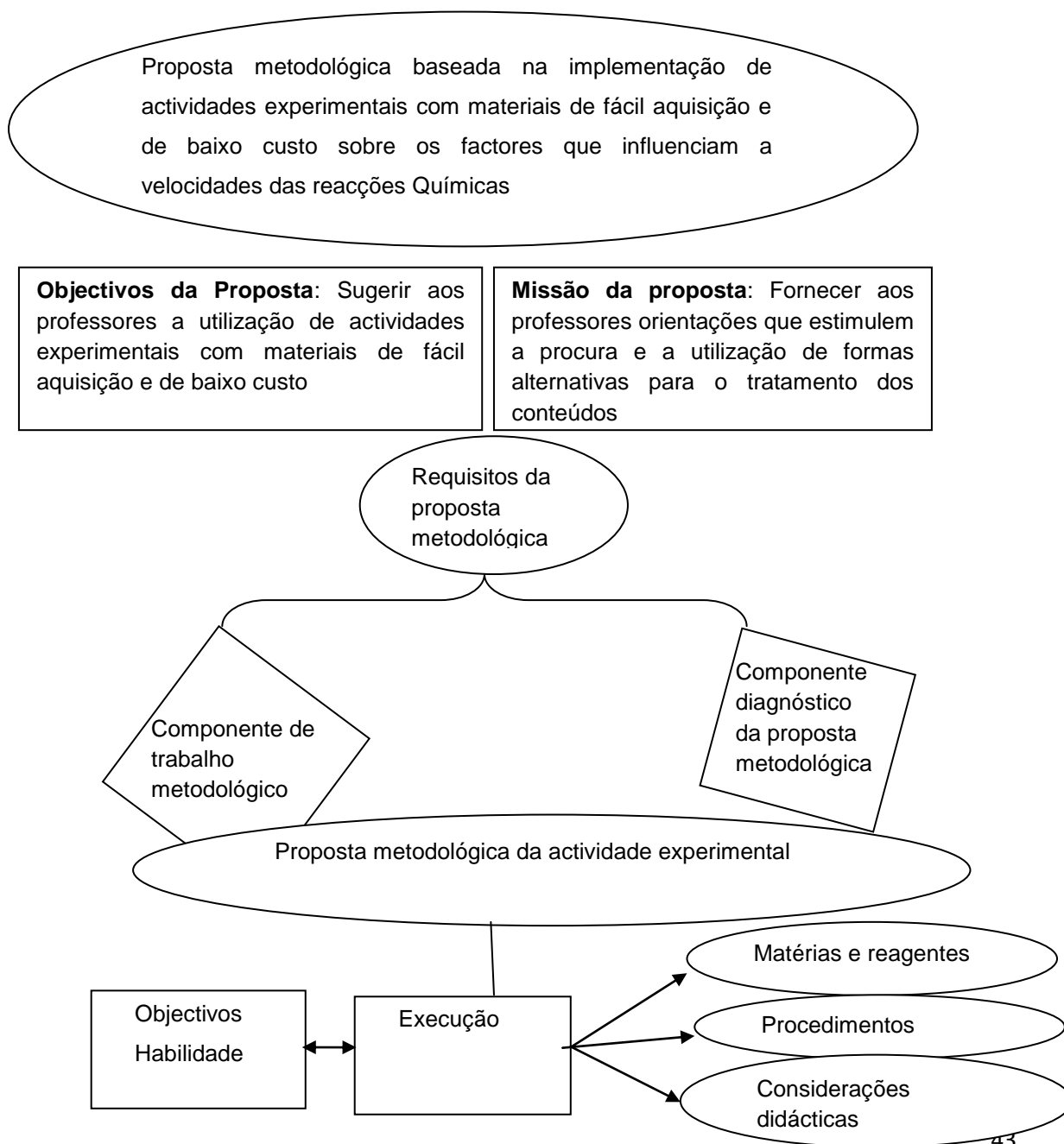
As actividades experimentais em sala de aulas com materiais de fácil aquisição e de baixo custo em Química representam propostas concebidas pelos

professores, para que o processo de ensino-aprendizagem corra de maneira eficiente. Através delas, os alunos desenvolvem conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e experiências da actividade criadora, usando os conteúdos e métodos como meio para atingir os objectivos (cognitivo, afectivo e psicomotor) do processo de ensino-aprendizagem da Química.

Assim a proposta apresentada no presente estudo visa a dar solução ao problema de investigação, e as suas componentes são apresentadas na figura 14.

Figura 14

Proposta metodológica, adaptado da figura de (da Silva, 2015).



Objectivo da proposta metodológica

A presente proposta metodológica tem como objectivo sugerir aos professores a utilização de actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e baixo custo no conteúdo referente aos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas de modo a contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Química.

Missão da proposta metodológica

O professor é um dos responsáveis em ajudar na transformação da sociedade, sendo um dos pilares fundamentais no processo de ensino-aprendizagem. Na luta contra o insucesso escolar o professor desempenha um papel importante pois ele tem a sua parte a cumprir (Salvine, 2015).

Em concordância com o exposto, a presente proposta tem a missão de fornecer aos professores orientações que estimulam a procura e a utilização de formas alternativas para o tratamento dos conteúdos com a utilização de materiais de fácil aquisição e de baixo custo, visando o desenvolvimento de uma conduta pedagógica eficaz e responsável que contribua para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. Pretende-se que os alunos tenham um desempenho adequado na interpretação de fenómenos químicos e a sua vinculação com o quotidiano, com as sugestões apresentadas para a implementação de actividades experimentais com materiais alternativos no segundo ciclo do ensino secundário na 10ª classe do curso de ciências físicas e biológicas com vista a contribuir para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem da Química sobre os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas, minimizando desta forma a falta de actividades experimentais nesta classe de ensino.

Requisitos da proposta metodológica

Para a aplicação da presente proposta metodológica consideram-se os seguintes requisitos prévios:

- O conhecimento dos programas utilizados no segundo ciclo do ensino secundário.

- O conhecimento da realidade actual do uso de actividades experimentais no processo de ensino-aprendizagem da Química sobre os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.
- Conhecimento das regularidades psicológicas do processo formativo.
- Reforço do trabalho metodológico com atenção centrada na relação entre a ciência e o quotidiano.
- A importância de formar cidadãos cientificamente alfabetizados, implica uma maneira diferente de se enfrentar o ensino das ciências. Mesmo não sendo suficiente segundo Maurício (2021), é necessário iniciar os alunos no estudo das ciências, o mais cedo possível, promovendo a educação dos seus processos, conceitos, leis princípios, teorias e atitudes.

Partindo destes requisitos valoriza-se o seguinte:

- Os objectivos e conteúdos devem vincular-se a situações integradoras referentes a realidade objectiva das actividades experimentais nas nossas escolas.
- O processo de ensino-aprendizagem deve ter fundamentação no trabalho real sobre os problemas educativos concretos desde o local ao global.

Componente diagnóstico da proposta metodológica

A aplicação do diagnóstico tem como objectivo identificar a problemática das actividades experimentais em torno das instituições para o ensino dos factores que influenciam na velocidade das reacções químicas, com destaque para as dificuldades encontradas pela falta actividades experimentais. Deste modo pensa-se contribuir para que os professores compreendam a necessidade de incorporar a relação entre os conteúdos teóricos e as actividades experimentais como forma eficaz para alcançar um bom rendimento por parte dos alunos, minimizando a ausência de actividades experimentais por falta de laboratórios nas escolas.

Componente do trabalho metodológico

Do ponto de vista metodológico, o presente estudo pode servir de guia a ser aplicada no segundo ciclo do ensino secundário como forma de estimular a criatividade dos professores para vincular as aulas teóricas com as actividades

experimentais no tratamento do conteúdo de cinética química especificamente nos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.

Com a finalidade de garantir a planificação organizada e o desenvolvimento do trabalho metodológico aproveitando as potencialidades que o professor tem ao seu alcance para a realização de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo no tratamento dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.

Desta forma, serão dadas a conhecer as concepções pedagógicas e didácticas que clarificam os processos das actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo no âmbito das aulas de química assim como definir os objectivos de educação na 10ª classe no curso de ciências físicas e biológicas na disciplina de Química no tratamento do conteúdo dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.

Proposta metodológica da actividade experimental

A estrutura da proposta metodológica parte do princípio que se deve elaborar um conjunto de objectivos específicos tanto no saber fazer como no saber ser para o tratamento dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas, assim ao conteúdo propõem-se os objectivos seguintes:

Para os alunos:

- Desenvolver habilidades de observação.
- Desenvolver habilidades na interpretação de fenómenos químicos.
- Desenvolver habilidades psicomotoras (a partir do manuseio de matérias e reagentes)
- Fazer com que os mesmos possam relacionar a química com o seu quotidiano e desta forma desenvolver neles o gosto pela ciência, o estudo activo da natureza e a capacidade de apoiar-se nos seus conhecimentos por si mesmo, segundo a teoria construtivista.
- Estimular a motivação dos alunos de modo a conseguir uma assimilação adequada sobre o conteúdo factores que influenciam na velocidade das reacções químicas.

Para os Professores:

- Desenvolver e estimular a habilidade criativa na preparação de actividades experimentais, a serem realizadas no decorrer das aulas, com matérias de fácil aquisição e de baixo custo conhecidos pelos alunos.
- Demonstrar que é possível a realização de actividades experimentais mesmo quando a instituição não dispõem de um laboratório.

No segundo tema na 10^a classe do curso de ciências físicas e biológicas velocidade das reacções químicas, especificamente 2.4- factores que influenciam a velocidade das reacções química, destaca-se a sua importância pois o aluno tem de aprender a relacionar alguns fenómenos químicos a partir dos seguintes factores que influenciam a velocidade das reacções químicas:

- Natureza dos reagentes
- A concentração dos reagentes.
- Estado da divisão dos reagentes sólidos.
- A temperatura.
- A natureza da Luz.
- Uso de catalisadores.
- Uso de inibidores.

De realçar que os alunos ainda não têm total domínio científico na interpretação dos referidos fenómenos, tem muitas vezes concepções alternativas acerca dos fenómenos de natureza química, do que observam no seu dia-a-dia.

As actividades experimentais da presente proposta metodológica podem servir de apoio aos professores, no ensino dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas e na explicação de fenómenos químicos observáveis que ocorrem no dia-a-dia de natureza química. As actividades apresentadas, podem ser realizadas com facilidade em segurança pois contém materiais de fácil aquisição e de baixo custo.

Actividade experimental: 1- Natureza dos reagentes

Dissolução da aspirina efervescente e do paracetamol em água.

Objectivos: Verificar por meio da comparação, que cada uma das substâncias tem um determinado comportamento diferente da outra perante o mesmo reagente ou solvente.

Habilidades a desenvolver nos alunos: observar, relacionar; interpretar e psicomotor.

Materiais: dois copos de vidro transparente, um marcador, um rolo de fita-cola, dois pedaços de papel de folha branca.

Reagentes: um comprimido de aspirina efervescente ($C_9H_8O_4$ ácido acetilsalicico), um comprimido de paracetamol ($C_8H_9NO_2$ acetaminofeno) e água (H_2O).

Execução: Rotular cada um dos dois copos com ajuda do marcador, do papel de folha branca e da fita-cola, o nome do comprimido que se vai colocar nele para facilitar a observação.

- Colocar em cada um dos dois copos a mesma quantidade de água.
- Colocar em cada um dos copos o respectivo comprimido isso no mesmo instante.
- Observar o fenómeno.

Considerações didácticas

Para facilitar a anotação dos resultados, preenche-se a tabela um (1) usando as palavras lenta e rápida de acordo com a observação.

Tabela 1

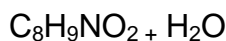
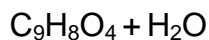
Natureza dos reagentes

Copo	Aspirina	Paracetamol
Velocidade da reacção química		

A velocidade neste processo de dissolução será diferente nos dois copos pois depende da natureza dos reagentes das substâncias envolvidas no processo. O comportamento das reacções químicas depende da composição química das substâncias, quanto maior o número de átomos que constituem a molécula mais tempo demora a ligação a ser quebrada para a formação do complexo

activado sendo rápido no copo com aspirina efervescente pois este reagente é constituído por menos átomos que o paracetamol.

O processo pode ser representado da seguinte forma:



Actividade experimental: 2- Concentração dos reagentes

Reacção do alumínio em hidróxido de sódio a 40% (A) e hidróxido de sódio a 96% (B).

Objectivos: Verificar por meio da comparação, que uma mesma substância tem um comportamento diferente perante da outra com mesmo reagente ou solvente com concentrações diferentes.

Habilidades a desenvolver nos alunos: observar; relacionar; interpretar e psicomotor.

Materiais: dois copos de vidro transparente, um marcador, um rolo de fita-cola, dois pedaços de papel de folha branca, uma tesoura e uma colher de plástico descartável (colher de chá).

Reagentes: papel de alumínio (Al), hidróxido de sódio (NaOH, soda caustica 40%), hidróxido de sódio (NaOH, soda caustica 96%) e água (H₂O).

Execução: Rotular cada um dos dois copos com ajuda do marcador, do papel de folha branca e da fita-cola, com as letras A e B para facilitar a observação.

- Colocar em cada um dos dois copos a mesma quantidade de água.
- Adicionar uma colher de hidróxido de sódio a 40% no copo A e uma colher de hidróxido de sódio a 96% no copo B.
- Com ajuda da tesoura cortar dois pedaços do papel de alumínio com a mesma dimensão.
- Colocar em cada um dos copos um pedaço do papel de alumínio, isso no mesmo instante.
- Observar o fenómeno.

Considerações didácticas

Para facilitar a anotação dos resultados, preenche-se a tabela dois (2) usando as palavras lenta e rápida de acordo com a observação.

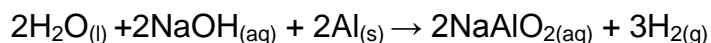
Tabela 2

Concentração dos reagentes

Copo	A (NaOH 40%)	B(96% NaOH)
Velocidade da reacção química		

A velocidade da reacção neste processo será diferente nos dois copos pois depende da concentração dos reagentes das substâncias envolvidas no processo, sendo rápido no copo B pois a concentração da solução de hidróxido de sódio é maior em relação a concentração de hidróxido de sódio do copo A. Quanto mais concentrado estiver um reagente maior será o número de partículas presentes num determinado volume, por isso haverá um aumento do número de choques por segundo entre as partículas, com colisões efectivas entre as moléculas em orientações apropriadas da mesma no momento da colisão efectiva entre as partículas, desta forma aumenta a velocidade da reacção química.

O processo pode ser representado da seguinte forma:



Actividade experimental: 3- Estado de divisão dos reagentes sólidos

Objectivos: Verificar por meio da comparação, que a mesma substância tem um comportamento diferente perante o mesmo reagente ou solvente dependendo do estado da divisão dos reagentes sólidos.

Habilidades a desenvolver nos alunos: observar; relacionar; interpretar e psicomotor.

Materiais: dois copos de vidro transparente, um marcador, um rolo de fita-cola, dois pedaços de papel de folha branca, uma colher de plástico descartável (colher de chá), um pires de vidro, um funil de papel.

Reagentes: dois comprimidos de aspirina efervescente ($\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$ ácido acetilsalicico) e água (H_2O).

Execução: Rotular cada um dos dois copos com ajuda do marcador, do papel de folha branca e da fita-cola, com as letras A e B para facilitar a observação.

- Colocar em cada um dos dois copos a mesma quantidade de água.
- Partir um dos comprimidos em pedaços menores, colocar os pedaços no pires, triturar os pedaços com ajuda da colher até torna-lo em pó.
- Colocar o comprimido em pó no copo A com ajuda do funil de papel, e ao mesmo tempo colocar o segundo comprimido por inteiro no copo B.
- Observar o fenómeno.

Considerações didácticas

Para facilitar a anotação dos resultados, preenche-se a tabela três (3) usando as palavras lenta e rápida de acordo com a observação.

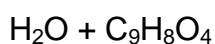
Tabela 3

Estado de divisão dos reagentes sólidos

Copo	A	B
Velocidade da reacção química		

A velocidade da reacção neste processo será diferente nos dois copos pois depende do estado de divisão dos reagentes das substâncias envolvidas no processo. O comportamento das reacções químicas depende do estado da divisão dos reagentes sólidos, sendo rápido no copo A pois quanto mais dividido estiver um reagente no estado sólido maior será a área de contacto entre as suas partículas, logo mais choques podem ocorrer entre as suas partículas aumentando deste modo a velocidade da reacção química.

O processo pode ser representado da seguinte forma:



Actividade experimental: 4- Temperatura

Reacção da aspirina efervescente com água em diferentes temperaturas.

Objectivos: Verificar por meio da comparação, que a mesma substância tem um comportamento diferente perante o mesmo reagente ou solvente dependendo da temperatura a que esse se encontra.

Habilidades a desenvolver nos alunos: observar; relacionar; interpretar e psicomotor.

Materiais: três copos de vidro transparente, um marcador, um rolo de fita-cola, três pedaços de papel de folha branca.

Reagentes: três comprimidos de aspirina efervescente ($C_9H_8O_4$) e água (H_2O).

Execução: rotular cada um dos três copos com ajuda do marcador, do papel de folha branca e da fita-cola, com as letras A, B e C para facilitar a observação.

- Colocar em cada um dos três copos a mesma quantidade de água. No copo A água fresca, copo B água quente e no copo C água a $25^{\circ}C$.

- Colocar um comprimido de aspirina efervescente em cada um dos três copos ao mesmo tempo.

- Observar o fenómeno.

Considerações didácticas

Para facilitar a anotação dos resultados, preenche-se a tabela quatro (4) usando as palavras lenta, rápida e moderada de acordo com a observação.

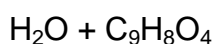
Tabela 4

Temperatura

Copo	A	B	C
Velocidade da reacção química			

A velocidade da reacção neste processo será diferente nos três copos pois depende da temperatura da água envolvida no processo, sendo rápido no copo B pois quanto mais alta for a temperatura maior será a agitação entre as partículas que constituem os reagentes, o aumento da temperatura aumenta a energia cinética das moléculas fazendo com que elas fiquem mais agitadas, movendo-se mais rápido e havendo maior numero de choques efectivos entre as partícula aumento assim a velocidade da reacção química, lenta no copo A e moderada no copo C.

O processo pode ser representado da seguinte forma:



Actividade experimental: 5- Natureza da Luz

Reacção de decomposição da água oxigenada quando exposta a luz solar.

Objectivos: Verificar por meio da comparação, que a mesma substância tem um comportamento diferente quando exposta a luz solar se for armazenada em recipientes com diferentes características.

Habilidades a desenvolver nos alunos: observar relacionar; interpretar e psicomotora.

Materiais: um marcador, um rolo de fita-cola, dois pedaços de papel de folha branca, um frasco vazio de vidro transparente, um frasco vazio de plástico opaco, algodão.

Reagentes: água oxigenada (H_2O_2)

Execução: rotular cada um dos dois frascos com ajuda do marcador, do papel de folha branca e da fita-cola, com as letras A para o frasco transparente de vidro, e B para o frasco opaco de plástico, de modo a facilitar a observação.

- Colocar a mesma quantidade de água oxigenada em cada um dos frascos vazios e tapar, em seguida expor os frascos a luz solar durante aproximadamente trinta minutos.

- Dividir o algodão em dois pedaços, adicionar água oxigenada do frasco A em um dos pedaços de algodão e adicionar água oxigenada do frasco B ao outro pedaço de algodão ao mesmo tempo.

- Observar o fenómeno.

Considerações didácticas

Para facilitar a anotação dos resultados, preenche-se a tabela cinco (5) usando as palavras lenta e rápida de acordo com a observação.

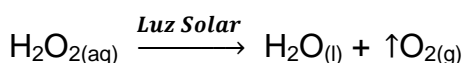
Tabela 5

Natureza da luz

Frasco	A	B
Velocidade da reacção química		

No algodão onde foi adicionado a água oxigenada do recipiente B observa-se a efervescência ao passo que no algodão com a água oxigenada do frasco B não observa-se efervescência de maneira nítida, pois a velocidade da reacção neste processo será diferente nos dois frascos pois depende da presença da luz solar. O comportamento das reacções químicas depende da característica do recipiente a armazenar a substância e da composição química das substâncias, sendo rápido no frasco A pois este permite a passagem da luz solar com maior facilidade fazendo com que a água oxigenada se decomponha mais rápido em água ordinária com libertação de oxigénio. Por isso alguns produtos são armazenados em recipientes opacos para evitar que não se estrague com facilidade devido a existência de reacções por acção da luz. Quanto mais transparente for o recipiente maior será a velocidade da reacção química por acção da luz.

O processo pode ser representado da seguinte forma:



Actividade experimental: 6- Uso de catalisadores

Reacção de esterificação com uso de um catalisador.

Objectivos: verificar por meio da comparação, que um catalisador serve para acelerar a velocidade de uma reacção química.

Habilidades a desenvolver nos alunos: observar; relacionar; interpretar e psicomotora.

Materiais: um marcador, um rolo de fita-cola, dois pedaços de papel de folha branca, dois copos de vidro vazios.

Reagentes: álcool etílico 96% ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$), vinagre (ácido acético CH_3COOH) e ácido sulfúrico (H_2SO_4).

Execução: rotular cada um dos dois copos com ajuda do marcador, do papel de folha branca e da fita-cola, com as letras A, e B modo a facilitar a observação.

- Colocar a mesma quantidade de álcool etílico e ácido acético em cada um dos copos.

Adicionar ao copo A algumas gotas de ácido sulfúrico.

- Observar o fenómeno

Considerações didácticas

Para facilitar a anotação dos resultados, preenche-se a tabela seis (6) usando as palavras lenta e rápida de acordo com a observação.

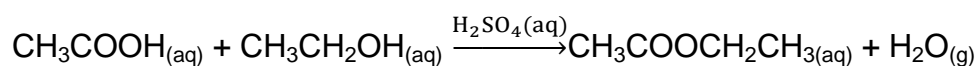
Tabela 6

Uso de catalisadores

Copos	A	B
Velocidade da reacção química		

A velocidade da reacção neste processo será diferente nos dois copos pois a adição do ácido sulfúrico ao copo A funciona como catalisador que serve para aumentar a velocidade da reacção química eles diminuem a energia de activação, isto é, a energia mínima necessária para que as moléculas colidem de modo efectivo, produzindo o complexo activado e os produtos. Quanto maior a energia de activação mais difícil será a ocorrência da reacção química, o catalisador permite que a reacção ocorra com uma menor energia de activação, aumentando a sua velocidade .

O processo pode ser representado da seguinte forma:



Estas actividades experimentais podem ser realizadas com matérias de fácil aquisição e de baixo custo (que podem ser entrados em farmácias, supermercados, lojas e não só) em sala de aulas pelos alunos da 10ª classe do curso de ciências físicas e biológicas, com a orientação do professor, elas ajudam a identificar os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.

Conclusões do II capítulo

O processo de ensino-aprendizagem da química nas diversas escolas é realizado com pouco recurso as actividades experimentais por diversos motivos, daí a necessidade da implementação de actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo custo.

A realização de actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo custo no tratamento dos conteúdos factores que influenciam a velocidade das reacções química pode servir como um método de ensino que ajuda melhorar a motivação e o interesse dos alunos pela disciplina de Química além de contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

A proposta metodológica apresentada para as actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo custo permite abordar e estabelecer relações logicas entre os componentes do processo de ensino-aprendizagem sobre os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.

A proposta metodológica apresentada para as actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo custo sobre os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas realizadas em sala de aulas contribuem para o aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem.

CAPÍTULO-III
VALIDAÇÃO DA PROPOSTA METODOLÓGICA

CAPÍTULO 3- VALIDAÇÃO DA PROPOSTA METODOLÓGICA

Neste capítulo destaca-se a metodologia usada para a validação da proposta pela inferência estatística com recurso a aplicativo SPSS Statistics.

3.1- Metodologia usada para a validação da proposta metodológica

Com o objectivo de se comparar as duas metodologias usadas no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo sobre a velocidade das reacções químicas na 10ª classe no complexo escolar privado evangélico do Lubango (metodologia tradicional e a metodologia baseada na proposta do presente estudo), trabalhou-se com dois grupos de 35 alunos cada que conformam a amostra. Um grupo foi considerado grupo experimental, na qual se aplicou a proposta metodológica elaborada no presente estudo ao passo que o outro, com qual se trabalhou seguindo a metodologia tradicional foi considerada de grupo de controlo.

Inicialmente foi comprovada a equivalência entre os dois grupos antes da realização do experimento pedagógico aplicando-se uma análise de variância como mostra a tabela 7. Como se vê o valor de Tstud calculado é maior que o Tstud tabelado (1,67) para o grau de liberdade menor ou igual a 50 para o intervalo de confiança de 95%. Entre o grupo experimental e o de controlo antes de se iniciar a investigação não há diferença significativa, pois o valor da variância é nulo o que quer dizer que os dois grupos são equivalentes.

Tabela 7

Homogeneidade dos dois grupos

	Test Value = 0					
	T	Df	Sig. (2-tailed)	Média	95% Intervalo de confiança para a média	
					L. inferior	L. Superior
GpEXp	16,989	34	,000	6,243	5,50	6,99
GpCont	16,548	34	,000	5,629	4,94	6,32

Antes da realização do experimento pedagógico aplicou-se o pré-teste (apêndice 3) aos dois grupos de trabalho (grupo experimental e grupo de controlo), ou seja, a mesma prova foi aplicada aos dois grupos.

A seguir ao experimento pedagógico, isto é, após a implementação da proposta metodológica no grupo experimental, aplicou-se o mesmo pós-teste (apêndice 3) aos dois grupos (grupo experimental e grupo de controlo). Os resultados aparecem espelhados no apêndice 4.

3.2- Validação da proposta metodológica

Para a validação da estratégia metodológica fez-se recurso a inferência estatística, com o objectivo de testar a variável pós-teste para aferir se esta segue ou não uma distribuição normal e se as variâncias nos dois grupos de alunos (grupo experimental que teve aulas com o novo método e grupo de controlo que continuou a ter aulas com o método tradicional) são ou não iguais. Depois corrigido o pós-teste para ambos os grupos, codificadas as variáveis e introduzidos os dados de cada uma delas, o teste de Kolmogorov-Smirnov e o teste de Levene que encontram-se no menu Analyze ->Descriptive Statistics -> Explore do aplicativo SPSS Statistics. Seguindo este comando e seleccionando as opções necessárias, obteve-se as tabelas abaixo.

As tabelas, oito (8) e nove (9) apresentam um resumo descritivo das variáveis em estudo do quadro do output.

A tabela oito (8) mostra que os dois grupos seguem a distribuição normal após a realização do pós-teste.

Pela tabela 8 observa-se 100% dos indivíduos da amostra participaram do estudo.

Tabela 8

Resumo de processamento de casos

	Grupo	Casos					
		Válido		Omisso		Total	
		N	Porcentagem	N	Porcentagem	N	Porcentagem
Pós-teste	Grupo de Controlo	35	100,0%	0	0,0%	35	100,0%
	Grupo Experimental	35	100,0%	0	0,0%	35	100,0%

A tabela nove (9) mostra que os dois grupos possuem variância diferente, nomeadamente grupo de controlo (7,507) e o grupo experimental (14,248), com isso pode-se afirmar que já não são equivalentes após a realização do pós-teste.

Tabela 9

Resumo da estatística descritiva

Descritivas					
	Grupo		Estatística	Estatística do teste Padrão	
Pós-teste	Grupo de Controlo	Média	9,49	,463	
		95% de Intervalo de Confiança para Média	Limite inferior	8,54	
			Limite superior	10,43	
		5% da média aparada		9,48	
		Mediana		10,00	
		Variância		7,507	
		Erro Padrão		2,740	
		Mínimo		3	
		Máximo		17	
		Amplitude		14	
		Amplitude interquartil		4	
		Assimetria		,012	,398
		Curtose		,807	,778
		Grupo Experimental	Média		13,14
	95% de Intervalo de Confiança para Média		Limite inferior	11,84	
Limite superior			14,43		

		5% da média aparada	13,25	
		Mediana	13,00	
		Variância	14,248	
		Erro Padrão	3,775	
		Mínimo	5	
		Máximo	19	
		Amplitude	14	
		Amplitude interquartil	5	
		Assimetria	-,467	,398
		Curtose	-,576	,778

A tabela 10 apresenta os resultados dos testes de normalidade, o teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) com a correcção de Lilliefors para as duas amostras da variável pós-teste do grupo de controlo e do grupo experimental com *p-value* (“Sig.”) de 0,57 e 0,200 respectivamente. Com uma probabilidade de erro de 5% pode-se concluir que a distribuição nas duas amostras é de tipo normal. Este teste é confirmado com o teste de Shapiro-Wilk (S-W) que é o mais indicado para amostras com observações inferiores a 50. Nesta tabela o teste de Shapiro-Wilk para as duas amostras da variável em estudo possui como *p-value* (“Sig.”) de 0,519 e 0,193 respectivamente o que confirma a normalidade para os dois grupos de estudo.

Tabela 10

Testes de normalidade

	Grupo	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estatística	Gl	Sig.	Estatística	gl	Sig.
Pós-teste	Grupo de Controlo	,146	35	,057	,973	35	,519
	Grupo Experimental	,118	35	,200*	,958	35	,193

A tabela 11, apresenta o resultado do teste de homogeneidade de variância Levene calculado a partir da média (“Based on Mean”), da mediana (“Based on

Median”), da mediana corrigida pelo facto de se estar a considerar uma amostra e não a população inteira (“Based on Median and with Adjusted df”), e pela média aparada (“Based on trimmed mean”). Pode-se concluir que as variâncias populacionais estimadas a partir das duas amostras não são homogéneas já que sendo qualquer dos *p-value* calculados inferiores a $\alpha = 0,05$ deste modo rejeita-se a hipótese nula (H_0) de homogeneidade (ou homocedasticidade) de variâncias.

A Hipótese nula de homogeneidade: Os dados obtidos não provém de uma distribuição normal.

A Hipótese alternativa de homogeneidade: Os dados obtidos provém de uma distribuição normal.

Rejeita-se a hipótese nula de homogeneidade em virtude dos valores p-value serem menores que 0,05, conclui-se que as duas amostras são do tipo normal.

Tabela 11

Teste de homogeneidade de variância

		Estadística de Levene	gl1	gl2	Sig.
Pós-teste	Com base em média	4,531	1	68	,037
	Com base em mediana	4,791	1	68	,032
	Com base em mediana e com gl ajustado	4,791	1	67,034	,032
	Com base em média aparada	4,560	1	68	,036

A tabela 12 apresenta as medidas descritivas das estatísticas de cada um dos grupos em estudo (número, média, desvio-padrão e erro-padrão da média). Observa-se que a média dos resultados do pós-teste é maior no grupo experimental, aceitando-se assim a hipótese de investigação.

Tabela 12

Estatística de grupo

	Grupo	N	Média	Desvio Padrão	Erro de média padrão
Pós-teste	Grupo Controlo	de 35	9,49	2,740	,463
	Grupo Experimental	35	13,14	3,775	,638

A tabela 13 e a tabela 14 apresentam o teste de amostra independente de Levene para a homogeneidade das variâncias. Sendo o $p\text{-value}=0,037$ concluímos que as variâncias não são homogêneas e assim a estatística de teste a utilizar para o teste de t -Student é a que assume variâncias diferentes, apesar da distribuição ser apenas normal e as variâncias não serem homogêneas, optou-se pelos testes paramétricos, em virtude de estes serem robustos a violações não muito graves dos pressupostos (normalidade e homocedasticidade) se comparados aos testes não paramétricos (Marôco, 2021). No caso concreto, o $p\text{-value} < 0,001 < \alpha = 0,05$ assim rejeita-se a hipótese nula do estudo e aceita-se a hipótese de investigação do estudo (a implementação de uma proposta metodológica baseada na realização de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e de baixo custo melhora o processo de ensino-aprendizagem da Química na identificação dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas nos alunos da 10ª classe do curso de ciências físicas e biológicas).

As comparações das classificações (do grupo controlo em relação as do grupo experimental) são significativamente diferentes sendo maiores no grupo experimental cujo os resultados estão espelhados no apêndice 4.

Tabela 13

Testes de amostras independentes

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para Igualdade de Médias			
		Z	Sig.	T	Df	Significância	
						Unilateral p	Bilateral p
Pós-teste	Variâncias iguais assumidas	4,531	,037	-4,630	68	<,001	<,001
	Variâncias iguais não assumidas			-4,630	62,044	<,001	<,001

As informações da tabela 14 reforçam as da tabela 13, as quais mostram a comparação de amostras independentes (do grupo controlo e do grupo experimental) em relação ao teste-t no intervalo de confiança 95%. Os resultados são significativamente diferentes sendo maiores no grupo experimental cujo os resultados estão espelhados no apêndice 4 e aceita-se a hipótese de investigação de estudo.

Tabela 14

Teste de amostras independentes

		teste-t para Igualdade de Médias			
		Diferença média	Erro de diferença padrão	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
				Inferior	Superior
Pós-teste	Variâncias iguais assumidas	-3,650	,788	-5,223	-2,077
	Variâncias iguais não assumidas	-3,650	,788	-5,226	-2,074

A tabela 15 apresenta o tamanho do efeito de amostras independentes em que o δ de Glass que é uma modificação de d de Cohen, onde o desvio-padrão (conjunto dos dois grupos) é substituído pelo desvio-padrão (do primeiro grupo) em análise, sendo denominado pelo SPSS por grupo de controlo.

Como $d = -1,107$ podemos concluir que o efeito do novo método é elevado. O sinal negativo desta estatística indica que a média do primeiro grupo (grupo de controlo) é menor que a média do segundo grupo (grupo experimental). O SPSS Statistics considera o intervalo de confiança a 95% para as estimativas da dimensão do efeito. Por exemplo, se o d , um intervalo de confiança a 95% [-1,607;-0,599].

Tabela 15

Tamanho de efeitos de amostras independentes

		Padronizador ^a	Estimativa de ponto	Intervalo de Confiança 95%	
				Inferior	Superior
Pós-teste	d de Cohen	3,298	-1,107	-1,607	-,599
	Correção de Hedges	3,335	-1,094	-1,589	-,593
	Delta do vidro	3,775	-,967	-1,483	-,440

Isto significa que em 100 estudos semelhantes ao do presente estudo, seria expectável que em 95% desses estudos a dimensão do efeito fosse de média (-0,599) a muito elevada (-1,825). De igual forma, como o 0 não pertence ao intervalo de confiança a 95%, podemos afirmar que a dimensão do efeito é significativamente diferente de zero (0).

Estes resultados estatísticos corroboram todos os testes acima realizados, concluído-se desta forma que a implementação da proposta metodológica melhora o processo de ensino-aprendizagem da Química na identificação dos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas, aceitando-se desta forma a hipótese da investigação.

Conclusões do III capítulo

Da análise e discussão dos resultados pode-se concluir o seguinte:

- Entre os dois grupos experimental e de controlo antes de se iniciar a investigação o pré-teste revelou que não há diferença significativa, o que quer dizer que os dois grupos são equivalentes como comprovou o teste Tstud.
- Os resultados comparativos dos dois grupos em estudo (grupo experimental e grupo de controlo) mediante diferentes testes, nomeadamente Kolmogorov-Smirnov, Levene, *t*-Student, Shapiro-Wilk, δ de Glass e *d* de Cohen, se reforçam entre-si, ficando assim demonstrado que a proposta metodológica influencia positivamente sobre o processo de ensino-aprendizagem do conteúdo em estudo.

CONCLUSÕES GERAIS

CONCLUSÕES GERAIS

- A sistematização de diferentes fontes relacionadas aos fundamentos teóricos e metodológicos sobre a actividade experimental permitiu constatar que o uso de matérias alternativas de baixo custo e de fácil aquisição facilitam a aprendizagem dos conteúdos sobre a velocidade das reacções químicas, tornam o processo de ensino-aprendizagem da Química mais interessante e propiciam uma melhor aprendizagem dos conteúdos.
- A partir do estudo diagnóstico realizado foi possível constatar insuficiências no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos sobre a velocidade das reacções químicas, derivadas da pouca realização de actividades experimentais, com ênfase a não utilização de materiais de fácil aquisição e de baixo custo, como via de alternativa para o desenvolvimento do referido processo.
- Foi elaborada e implementada no estudo uma proposta metodológica sobre as actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo custo no tratamento dos conteúdos factores que influenciam a velocidade das reacções químicas, a qual permitiu melhorar o processo de ensino-aprendizagem da Química na 10ª classe no curso de ciências físicas e biológicas.
- A proposta metodológica foi submetida a uma análise estatística com recurso ao aplicativo SPSS Statistics, tendo sido demonstrada a sua validade através da comparação dos resultados obtidos no pré-teste e no pós-teste aos dois grupos em estudo nomeadamente grupo experimental e grupo de controlo. As diferenças estatísticas dos resultados do pós-teste foram altamente significativas o que permite afirmar que a proposta elaborada no estudo permite obter melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo em estudo.

RECOMENDAÇÕES

RECOMENDAÇÕES

- Que se continue a realizar estudos no sentido de se abarcar os elementos abordados com maior profundidade neste estudo por formas a continuar a contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Química.
- A necessidade de se divulgar os resultados deste estudo em redes científicas de comunicação para colher contributos de melhoria para uma melhor eficácia do processo de ensino-aprendizagem da Química.
- Que se possa aplicar a proposta apresentada para verificar a efectividade da mesma relativamente a utilização de actividades experimentais com materiais de fácil aquisição e baixo custo no tratamento do conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Albino, M. F. (2014). Estratégia metodológica para a introdução da actividade Experimental no tratamento da lei da conservação da Energia na Escola do II Ciclo da Arimba. (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
2. Andito, D. F. J. (2016). A investigação orientada como estratégia de ensino da electroquímica. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
3. Angelina, E. M. (2007). Uso de experimentação com matérias de baixo custo no processo de Ensino-Aprendizagem da Química. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
4. Angelina, E. M. (2015). Estratégia metodológica para o processo de ensino-aprendizagem do conceito de soluções químicas na 8ª classe do I ciclo do ensino secundário baseada na realização de actividades pratica. (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
5. Borba, A. A. & Amara, I C. B. (2021). A Problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos? Unicampos. São Paulo-Brasil.
6. Camunda, B. M. (2016). El desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de los problemas químicos con cálculo en la formación de profesores para la enseñanza secundaria en Namibe, República de Angola. Tese de Doutoramento. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona”. La Habana
7. Capela, M. & Castro, S. (2014). Dicionário ilustrado de Língua Portuguesa. Escolar editora. Lisboa-Portugal
8. Cardoso, J. H. (2018). Actividades experimentais no processo de Ensino-Aprendizagem da Química. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla
9. Coelho, A. Octávio M. & Teca J. (2021). Guia do professor de Química 10ª Classe.
10. Culo, M. N. C. (2023). Estratégia metodológica para as actividades

experimentais sobre os métodos de separação de substâncias numa mistura no processo de ensino-aprendizagem da química na 7ª classe. (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.

11. Cussema, J. D. G. (2008). A experimentação Química fazendo o uso de matérias de baixo custo e de fácil acesso na 10ª Classe na Escola do II Ciclo Welwitschia Mirabiles do Namibe. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
12. Da Costa, M. A. A. (2020). Proposta metodológica para a introdução de actividades experimentais investigativas no processo de ensino aprendizagem da química na 12ª classe do ensino secundário. (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
13. Da Silva, G. O. D. (2015). O Uso de actividades experimentais simples no tratamento de conceitos, Reacções Químicas e quantidade de substâncias. (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
14. Dolors B. A. (2015). Algumas experiências para o apoio do ensino da cinética química. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
15. Florentino, F. (2016). Avaliação do impacto da reforma Educativa em química nas Escolas do 1º Ciclo. (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
16. Gaiazzi, M. C. (2014). Natureza pedagógica da experimentação. Uma pesquisa na leccionação em Química. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
17. Gaspar, M. C. (2015). Experiencias de ciências para o ensino fundamental no planejamento Docente. Loyola. São Paulo-Brasil.
18. Guedes, F. D. (2017). Experimentos com matérias alternativos. Sugestão metodológica para dinamizar a aprendizagem do electromagnetismo. (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
19. Guimarães, C. C. (2018). Experimentação no ensino de química. Caminhos

- rumo a aprendizagem significativa.(Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
20. Herculano I. H. (2015). Estratégia metodológica na utilização de experimentos com matérias de baixo custo.(Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
21. Ibino A. S. M. (2014). Estratégia metodológica na utilização de experimentos simples na 8ª Classe. (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
22. INADE. (2021). Currículo do II Ciclo do Ensino Secundário de formação geral.
23. João, A. (2020). Alternativa metodológica para o tratamento dos factores que alteram a velocidade de uma reacção na 10ª Classe. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
24. João, M. (2019). Proposta metodológica de um sistema experimentativo. Para melhorar o processo de ensino aprendizagem da química inorgânica. ISCED-L. Angola. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
25. Lei de bases do sistema de educação e ensino nº32/20, de 12 de Agosto que altera a Lei nº17/16, de 07 de Outubro.
26. Libâneo, J. C. (1994). Didática. Coleção Magisterio 2º grau serie formação de professores. São Paulo-Brasil.
27. Manuel, E. A. (2018). Estrategia metodológica para a introdução das actividades experimentais na 7ª Classe.(Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
28. Marôco, J. (2021). Analise estatística com o SPSS Statistics. ReportertNumber. USA.
29. Maurício, S. E. (2021). O uso da experimentação no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo soluções aquosas no I Ciclo do Ensino Secundário. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
30. Mbuta, F. S. & Mateus, J. J. (2015). Proposta metodológica baseada na

utilização de experimentos químicos com matérias alternativas nas 10^a Classes do curso de Biologia e Química da Escola de Formação de Professores do Lubango. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.

31. Melo, M. R. & Neto, E. G. L. (2014). Dificuldades de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em química. *Química Nova na Escola*, 35 (2), 112-122. Disponível: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/08-PE-81-10.pdf. Acesso em 28/02/2023.
32. Ngaymoko, M. B. A. (2016). Proposta metodológica para a implementação de experimentos alternativos no processo de Ensino-Aprendizagem da Electroquímica na 11^a Classe no Curso de Ciências Físicas Biológicas no Colégio Orion-Lubango. (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
33. Nongando, J. V. (2016). Importância da utilização das aulas práticas de laboratório no processo de Ensino-Aprendizagem. (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
34. Oliveira, P. C. C. (2015). Utilização de matérias de baixo custo e de fácil aquisição para a realização de experimentos de química para alunos das series iniciais . (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
35. Pino, J.C. & Kruger, V. (1997). Manual de utilização e segurança do laboratório de química. Instituto de química, Minas gerais-Brasil.
36. Pinto, D. M. (2008). Proposta metodológica para a activação do processo de ensino-aprendizagem da química no ensino médio, mediante ao uso de mapas de conceitos. (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
37. Quinino, A. C. (2016). Proposta metodológica baseada na utilização de experimentos simples no ensino da Química. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
38. Rasga, A. M. (2011). Estratégia metodológica para a implementação de cálculos faccionários na 6^a Classe. (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.

39. Rosito, B. A. (2013). O ensino de Ciências e a Experimentação construtivista e ensino da Química. Reflexões epistemológicas e metodológicas. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
40. Salvine, A. B. C. (2015). Livro didáctico lacuna entre o real e o ideal. Unioeste. Curitiba-Brasil.
41. Sardela, A. M. (2014). Curso de química, físico-química. Actica-edidora. São paulo-Brasil.
42. Sebastião, A. (2008). Estratégia metodológica para a introdução da actividade experimental para o tratamento da lei da conservação da massa. (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
43. Silva, M. C. & Vicente, R. N. (2020). A Experimentação simples com o tratamento do conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas na 10ª Classe. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
44. Valadares, E. C. (2013). Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
45. Victorino, L. P. C. (2018). Proposta metodológica baseada na experimentação sobre as reacções de esterificação e de saponificação na 12ª Classe no curso de Ciências Físicas e Biológicas. (Trabalho de Licenciatura). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.
46. Vygostsky, L. S. (1934). Pensamento e linguagem. W.M.F. Martins Fontes 4ª edição. São Paulo-Brasil.
47. Wangombo, H. H. G. (2015). Estratégia metodológica para o desenvolvimento de actividades experimentais no processo de Ensino-Aprendizagem da Química. Estudo feito nas Escolas do II Ciclo do Ensino Secundário do Lubango, Nambambi e Arimba. (Dissertação de Mestrado). Lubango, Huíla, Angola: ISCED-Huíla.

APÊNDICES

APÊNDICES

Apêndice 1: Inquérito diagnóstico aos professores

Caro(a) professor(a), o presente inquérito faz parte do trabalho que se propôs a realizar para a obtenção do grau de mestre em ensino das ciências na opção de química, pela confiança que lhe é depositada pede-se que responda as questões de forma realista, sincera e independente.

Dados pessoais:

Escola onde lecciona: _____

Município: _____ Província: _____

Tempo de serviço que lecciona a disciplina de química _____

Grau académico _____

1- Assinala com um (X)

a) Como avalias o nível de motivação dos alunos durante as aulas de química quando estas não envolvem actividades experimentais?

Baixo	
Razoável	
Alto	

b) Como avalias o nível de interesse dos alunos pelas aulas de química quando estas não envolvem actividades experimentais?

Baixo	
Razoável	
Alto	

c) Durante as aulas tem realizado actividades experimentais especificamente no conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas?

Não	
As vezes	
Sim	

d) Durante as aulas tem realizado actividades experimentais no conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas com materiais de fácil aquisição e de baixo custo?

Não	
As vezes	
Sim	

2- Assinala com um (X).

a) Qual é o método que tem utilizado para leccionar o conteúdo sobre os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas de modo a contribuir para a melhoria do processo de ensino – aprendizagem?

Expositivo	
Indução-dedução	
Elaboração conjunta	
Ilustrativo	
Actividade experimental	

b) Sentes-te motivado pela forma como tens ministrado as aulas neste conteúdo?

Não	
As vezes	
Sim	

c) Consideras que a realização de actividades experimentais com matérias de fácil aquisição e de baixo custo um bom método de ensino para o tratamento do conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas?

Não	
As vezes	
Sim	

Apêndice 2: Inquérito diagnóstico aos alunos

O presente inquérito questionário visa recolher dados para dar sequência a um trabalho de pesquisa referente ao curso de mestrado em ensino das ciências na opção de Química.

Pede-se desde já a sua colaboração, clarificando as respostas sem escrever o seu nome.

Idade _____ anos Sexo _____ Nº _____

1- Assinala com um (X)

a) Como avalias o teu nível de motivação durante as aulas de química quando estas não envolvem actividades experimentais?

Baixo	
Razoável	
Alto	

b) Como avalias o teu nível de interesse durante as aulas de química quando estas não envolvem actividades experimentais?

Baixo	
Razoável	
Alto	

c) Durante as aulas têm realizado actividades experimentais?

Não	
As vezes	
Sim	

d) Durante as aulas têm realizado actividades experimentais no conteúdo factores que influenciam a velocidade das reacções químicas com materiais de fácil aquisição e de baixo custo?

Não	
As vezes	
Sim	

e) Como gostarias que os professores leccionassem esse conteúdo?

Apenas aulas teóricas	
Aulas tóricas seguidas de actividades experimentais	

Apenas actividades experimentais	
----------------------------------	--

- f) Gostarias que as aulas sobre os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas fossem acompanhadas com actividades experimentais com o uso de matérias de fácil aquisição e de baixo custo?

Não	
As vezes	
Sim	

Apêndice 3: Testes realizados aos alunos da 10ª classe do complexo escolar evangélico do Lubango (pré-teste/pós-teste)

1- Sobre a cinética química responde:

a) Quais são os factores que influenciam a velocidade das reacções químicas?

R: _____

2- Das situações seguintes, indica o factor que influencia na velocidade da reacção em cada caso e justifica a sua resposta:

a) Um comprimido de aspirina efervescente dissolve-se mais rápido em água do que um comprimido de paracetamol.

R: _____

b) A solução de soda caustica a 96% dissolve mais rápido o papel de alumínio do que a solução soda cáustica a 40%.

R: _____

c) Um comprimido de aspirina efervescente triturado (em pó) dissolve-se em água (25°C) mais rápido do que um comprimido de aspirina efervescente por inteiro.

R: _____

d) Em três copos com a mesma quantidade de água, um com água quente, um com água ordinária a temperatura ambiente (25°C) e o outro com água fresca. O comprimido de aspirina efervescente dissolve-se com mais lentidão no copo com água fresca.

R: _____

e) A água oxigenada deve ser conservada em recipientes opacos e não em recipientes transparentes.

R: _____

f) A reacção entre o vinagre e o etanol ocorre mais rápido se for adicionada algumas gotas de ácido sulfúrico.

R: _____

Apêndice 4: Resultado do pré-teste e do pós-teste aplicado aos alunos

Grupo experimental					Grupo de controlo				
Nº	Pré-teste	Pós-teste	Sexo	Idade	Nº	Pré-teste	Pós-teste	Sexo	Idade
1	7,5	13	F	15	1	7	16,5	M	15
2	10	17,5	M	15	2	5,5	10,5	F	15
3	3,5	16,5	M	15	3	4,5	5,5	M	16
4	5	6	M	15	4	3	3	F	15
5	3	6	F	16	5	5	10,5	F	16
6	10	18,5	M	15	6	5,5	10	M	14
7	5,5	16	M	14	7	9	10	M	16
8	4	7,5	M	15	8	5	10,5	M	15
9	8,5	15	F	15	9	7,5	13	F	15
10	6,5	9	M	15	10	3	8,5	F	16
11	3	13	F	14	11	4	7	F	15
12	8,5	17,5	M	15	12	4,5	4	F	16
13	6	10	M	15	13	5,5	10	F	15
14	3,5	10,5	M	14	14	4	10	M	15
15	5,5	14	F	15	15	6	10	M	15
16	4,5	13	F	14	16	3	7,5	M	15
17	5	11	M	15	17	10	10,5	F	15
18	5	16	M	15	18	3	14,25	M	15
19	5,5	15	F	15	19	4	7	M	15
20	8,5	17,5	F	15	20	6	8	F	14
21	5,5	16	M	14	21	6	12,5	F	17
22	6	15	F	15	22	4	8	F	15
23	5,5	19	F	15	23	6	10	F	14
24	4,5	15	M	15	24	9,5	11	F	15
25	6	11	F	15	25	8	7	F	15
26	6,5	11	F	15	26	6	11	M	15
27	7	14	F	15	27	8	10	F	15
28	8	9	F	15	28	6,5	7,5	M	15
29	4,5	9,5	F	15	29	6	12,5	F	16
30	11,5	17	F	14	30	5	7,5	F	15
31	5	5	F	15	31	3,5	10,5	F	16
32	5,5	12,5	F	15	32	5	7	F	15
33	6	13	F	14	33	4	12	F	15
34	11	17,7	F	15	34	4	10	M	15
35	7,5	11,5	F	15	35	10	11	M	15