

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE QUÍMICA

Naiara Calinca Santos

**INVESTIGANDO A PROBLEMÁTICA EM APRENDER QUÍMICA NA
ABORDAGEM DE SOLUÇÕES QUÍMICAS: ANÁLISES E PROPOSTAS.**

Diamantina

2019

Naiara Calinca Santos

**INVESTIGANDO A PROBLEMÁTICA EM APRENDER QUÍMICA NA
ABORDAGEM DE SOLUÇÕES QUÍMICAS: ANÁLISES E PROPOSTAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos exigidos para a conclusão do curso de Licenciatura em Química.

Orientadora: Cristina Fontes Diniz

Diamantina

2019

Naiara Calinca Santos

**INVESTIGANDO A PROBLEMÁTICA EM APRENDER QUÍMICA NA
ABORDAGEM DE SOLUÇÕES QUÍMICAS: ANÁLISES E PROPOSTAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como parte dos requisitos exigidos para a conclusão do curso de Licenciatura em Química.

Orientadora: Cristina Fontes Diniz

Data de aprovação: __ / __ / ____

Aline de Souza Janerine
UFVJM

Helen Rose de Castro Silva Andrade
UFVJM

Prof.^a Cristina Fontes Diniz
UFVJM

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por essa oportunidade concedida, que enriqueceu minha vida como mulher, estudante e como futura profissional. Agradeço também aos meus pais por toda ajuda financeira, em especial a minha mãezinha pelo seu amor incondicional e por essa vitória ser exclusivamente sua, aos meus irmãos por toda a ajuda pela trajetória que percorri até aqui.

Agradeço a Deus pelos amigos que foi minha família em períodos de dificuldades e lágrimas, muitas pessoas passaram nessa minha trajetória me ajudando e me ensinando, para me tornar a mulher que sou hoje. Em especial quero mencionar meu carinho enorme por Joyce Rezende, Melina Raimundi, Gleide Soares, Brenda Silva, Silvaney Espindola, Gabriel Miranda e Sheila Santos, eu amo vocês.

Agradeço também a todos os meus professores da Escola Estadual Artur Tibães, vocês foram minha base, agradeço também a todos os meus professores da graduação de Licenciatura em Química que eu tive a feliz oportunidade de aprender com os melhores.

Agradeço a minha querida orientadora Cristina Fontes Diniz pelo seu carinho, paciência e dedicação para com nosso trabalho. Agradeço também a minha banca de defesa por ter aceitado meu convite, Hellen Rose de Castro Silva Andrade e Aline de Souza Janerine, muito obrigada e nunca se esqueçam da importância de vocês na minha formação!

RESUMO

O presente trabalho busca investigar as dificuldades dos alunos do Ensino Médio de uma Escola Estadual em aprender química. O presente trabalho propõe investigar se a dificuldade dos alunos está na matemática envolvida na abordagem do conteúdo, na interpretação das informações ao abordar o tema ou na química aplicada. Além disso, propõe também planejar e aplicar uma atividade de intervenção que contribua com o melhor processo de ensino aprendizagem. A investigação foi abordada no conteúdo de Soluções Químicas. Foi aplicado um questionário prévio sobre Soluções Químicas para descobrir de forma pontual as dificuldades dos alunos, posteriormente foi aplicada uma intervenção pedagógica para sanar as problemáticas encontradas no questionário prévio e por fim foi aplicado um questionário posterior para observar a aprendizagem significativa dos mesmos quanto a investigação proposta. Uma das maiores dificuldades do aluno em aprender química é quando deparados com matemática como pré-requisito, além da dificuldade de interpretar o fenômeno proposto, visto isso toda essa problemática recai na base química e matemática mal consolidada dos alunos ao longo do Ensino Fundamental e Médio. Dessa forma foi possível mostrar as possíveis causas das problemáticas encontradas pela investigação e discutir propostas metodologias de ensino para mediar as dificuldades dos alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de química. Soluções. Metodologias de Ensino. Matemática.

ABSTRACT

This paper aims to investigate the difficulties of high school students in a State School in learning chemistry. The present work proposes to investigate if the students' difficulty is in the mathematics involved in the content approach, in the interpretation of the information when approaching the subject or in the applied chemistry. It also proposes to plan and implement an intervention activity that contributes to the best teaching-learning process. The research was addressed in the content of Chemical Solutions. A previous questionnaire on Chemical Solutions was applied to find out in a timely manner the students' difficulties, afterwards a pedagogical intervention was applied to solve the problems found in the previous questionnaire and finally a subsequent questionnaire was applied to observe their significant learning regarding the investigation. proposal. One of the greatest difficulties for students to learn chemistry is when faced with mathematics as a prerequisite, and the difficulty of interpreting the proposed phenomenon, since all this problematic lies in the poorly consolidated chemical and mathematical basis of students throughout elementary and high school. . Thus it was possible to show the possible causes of the problems encountered by the investigation and discuss proposed teaching methodologies to mediate the students' difficulties in the teaching and learning process.

Keywords: Chemistry teaching. Solutions Teaching Methodologies. Mathematics.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO.....	4
2. 1 Ensino de Química	4
2.2 LDB, PCN e CBC.....	5
2.2.1 LDB.....	5
2.2.2 PCN.....	6
2.2.3 CBC.....	7
2.3 Contextualização.....	8
2.4 Conteúdos de Química que Precisam de Conhecimento Matemático	9
3. OBJETIVOS.....	12
3.1 Objetivo geral	12
3.2 Objetivos específicos.....	12
4. METODOLOGIA.....	13
4.1 Do questionário Prévio	13
4.2 Avaliação do Questionário Prévio.....	14
4.3 Intervenção Pedagógica.....	15
4.4 Questionário Posterior	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5.1 Questionário Prévio.....	17
5.2 Intervenção Pedagógica.....	32
5.3 Questionário Posterior	34
Fonte: Elaboração própria, 2019.....	44
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	44
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA	46
ANEXO 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	51
Anexo 2 : Questionário prévio.....	53
Anexo 3: Material para o acompanhamento da intervenção pedagógica	55
Anexo 4: Exercícios de Fixação	59
Anexo 5 : Questionário posterior	60

1. INTRODUÇÃO

O Ensino de Química têm se tornado cada vez mais desafiador ao Licenciando. Igualmente ao que acontece em outras Ciências Exatas, ainda tem gerado entre os estudantes uma sensação de desconforto em função das dificuldades de aprendizagem existentes no processo de aprendizagem (ROCHA e VASCONCELOS, 2016).

Na prática docente, é frequente o questionamento por parte dos alunos acerca do motivo pelo qual estudam química, visto que nem sempre este conhecimento será necessário na futura profissão. O estudo da química deve-se principalmente ao fato de possibilitar ao homem o desenvolvimento de uma visão crítica do mundo que o cerca, podendo analisar, compreender e utilizar este conhecimento no cotidiano (GOMES, 2008).

Soma-se a isto a necessidade de preparação do profissional docente para mediar o conhecimento a ser transmitido tendo um norteamento de suas funções, obrigações e direitos. Desta forma a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9.394/96, representa, uma importante normativa haja vista que é responsável, textual e legalmente, pela organização da educação de nossa nação. Nela, estão contidos os principais componentes que legitimam os direitos, os deveres, as pretensões educativas da população brasileira (AMORIM e MEDEIROS, 2016).

Sob o mesmo ponto de vista os desafios no ensino de química para desmistificar o desconforto e dificuldades dos alunos no processo de aprendizagem, o professor tem como papel central e principal mediador do conhecimento.

É de suma importância não priorizar somente o ensino tradicional e sim ampliar os saberes sendo relevante a formação, capacitação e a formação continuada do profissional da educação. Além disso, a química interage com o mundo de diferentes meios, e isso pode ser abordado na sala de aula de forma interdisciplinar, lúdica, experimental, por investigação, por temas geradores, eixos temáticos, de forma expositiva e dialogada. A multiplicidade de abordagens das atividades cotidianas do professor em sala de aula é norteada através do PCN.

Para os diferentes sistemas que compõem a estrutura educacional brasileira, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) se apresentam como um referencial. Estamos diante de uma prescrição curricular oficial que emana do topo do sistema. Ao mesmo tempo, se colocam como um eixo norteador (FILHO, 1997).

Juntamente com a LDB e o PCN se faz necessário uma proposta curricular para organizar as habilidades e competências do conteúdo de química, de forma a dar sentido a sequência de conteúdos para melhor compreensão do aluno, para que este possa construir o conhecimento químico diferenciando o fenômeno do fenomenológico, onde orienta o professor a ministrar suas aulas.

A proposta do Currículo Básico Comum (CBC) de Química está organizada em torno de eixos. Estes eixos aparecem tanto no CBC quanto nos Conteúdos Complementares. São organizados em temas, desdobrados em tópicos/habilidades e detalhamento de habilidades. A proposição considera uma abordagem interdisciplinar e contextualizada cuidando para que a Química não perca sua especificidade (RUSSO, 2013).

Para o ensino de química e para o profissional docente a contextualização adéqua aos princípios citados pelo PCN e CBC que se faz muito importante para a compreensão entre o fenômeno e o fenomenológico, onde há uma oportunidade de aproximar a química ao cotidiano do aluno para melhor compreensão deste.

Os alunos de modo geral tem uma visão muito distorcida da química como uma disciplina muito difícil de ser entendida, porém foi observado tanto nos três estágios quanto nos três anos de Pibid química e voltando essas observações no presente trabalho que há uma dificuldade maior e uma aversão maior quando tratado conteúdos químicos que envolvem a matemática. Conteúdos como estequiometria, cinética química, equilíbrio químico, soluções químicas e unidades de medidas, entre outros, são os que apresentam grande aversão por parte dos alunos do Ensino Médio. O conteúdo abordado na presente investigação foi Soluções Químicas.

Tais conteúdos que envolvem a matemática são atribuídos grandes dificuldades em resposta por parte das concepções dos alunos, porém essa dificuldade na matemática vem de uma junção também de outras dificuldades como a compreensão do fenômeno proposto, a interpretação do enunciado do exercício, a interpretação do contexto da problemática, a capacidade de abstração do aluno, o entendimento do conteúdo químico, o entendimento da química base que também se faz pré-requisito na compreensão de conceitos químicos mais aprofundados.

Os alunos quando deparados com esta gama de dificuldades que surgem em série, eles não conseguem desenvolver com facilidade uma proposta de trabalho,

criando em si próprio um bloqueio em aprender química por alguma deficiência na aprendizagem significativa de tais dificuldades citadas anteriormente.

O presente trabalho foi aplicado em uma Escola Pública de Diamantina. A ideia deste trabalho surgiu na disciplina de Estágio Supervisionado I em consonância da experiência em sala de aula de 3 anos como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) Química.

O Programa do PIBID tem o objetivo à interação da Universidade com as Escolas Públicas, desenvolvendo atividades diferenciadas, que promovam a melhoria do processo ensino aprendizagem, como também a contribuição para a formação inicial e continuada do professor atuante nas salas de aula.

Já a unidade curricular Estágio Supervisionado I tem como proposta a imersão do estudante de graduação na escola acompanhando o professor e vivenciando o cotidiano escolar e a prática da observação das aulas do professor na escola campo.

Nas observações das aulas foi possível perceber que a dificuldade dos alunos em aprender química não era propriamente na química aplicada, mas também na matemática relacionada ao conteúdo de química, na interpretação do contexto e do fenômeno proposto.

Mediante as observações feitas sobre as dificuldades dos alunos em aprender química foi investigado na abordagem do conteúdo de soluções químicas, se a dificuldade dos alunos está na matemática envolvida na abordagem do conteúdo, na interpretação das informações ao abordar o tema ou na química aplicada.

2. REFERÊNCIAL TEÓRICO

2.1 Ensino de Química

Muitos alunos demonstram dificuldades no aprendizado de química. Na maioria das vezes, não conseguem perceber o significado ou a importância do que estudam. Os conteúdos são trabalhados de forma descontextualizada, tornando-se distantes da realidade e difíceis de compreender, não despertando o interesse e a motivação dos alunos (PONTES et al., 2008).

Neste contexto, também encontramos professores desvalorizados, desmotivados e, até certo ponto, despreparados para trabalhar química em sala de aula. Há professores que não têm formação e autonomia suficiente para conceber seu próprio programa. Estes se limitam a reproduzir os programas ditos tradicionais. Mas, também, encontramos aqueles que somente repetem algumas técnicas pedagógicas simplistas que lhes exigem muito pouco conhecimento da área (DE LUCA, 2007).

Existem muitas maneiras de ensinar e muitas estratégias de ensino podem ser utilizadas pelos docentes: aula expositiva e dialogada, dramatização, estudo de textos e ou artigos, resolução de exercícios, seminário, pesquisas, estudo de casos, tempestade cerebral, júri simulado, entre outras (PRIESS, 2012 apud BERTON, 2015). Destas estratégias algumas podem ser utilizadas para o ensino da química, outras não, mas o docente pode inovar novas técnicas de ensino (BERTON, 2015).

Desse ponto de vista, a contextualização inter-relaciona conhecimentos diferentes contribuindo para a estruturação de novos significados. Contextualizar, portanto, é construir significados (THOMAZ DA SILVA, et al. 2009).

2.2 LDB, PCN e CBC.

2.2.1 LDB

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, orientada pelos princípios, diretrizes e normas estabelecidos na Constituição de 1988, define e regula o sistema brasileiro de educação (Brasil, 1998).

Da Educação (Brasil, 1998):

Art. 1º A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

§ 1º Esta Lei disciplina a educação escolar, que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias.

§ 2º A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.

Do Ensino Médio (Brasil, 1998):

Art. 35. O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:

I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina.

Dos Profissionais da Educação (Brasil, 1998):

Art. 61. Parágrafo único. A formação dos profissionais da educação, de modo a atender às especificidades do exercício de suas atividades, bem como aos objetivos das diferentes etapas e modalidades da educação básica, terá como fundamentos:

I – a presença de sólida formação básica, que propicie o conhecimento dos fundamentos científicos e sociais de suas competências de trabalho;

II – a associação entre teorias e práticas, mediante estágios supervisionados e capacitação em serviço;

III – o aproveitamento da formação e experiências anteriores, em instituições de ensino e em outras atividades.

2.2.2 PCN

O aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada (BRASIL, 1999).

Na interpretação do mundo através das ferramentas da Química, é essencial que se explicita seu caráter dinâmico. Assim, o conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana, em contínua mudança (BRASIL, 1999).

É importante apresentar ao aluno fatos concretos, observáveis e mensuráveis, uma vez que os conceitos que o aluno traz para a sala de aula advêm principalmente de sua leitura do mundo macroscópico (BRASIL, 1999).

As competências e habilidades no ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão (BRASIL, 1999).

Assim como os outros campos do conhecimento, a Química utiliza também uma linguagem matemática associada aos fenômenos macro e microscópicos. O domínio dessa linguagem servirá para desenvolver competências e habilidades referentes ao estabelecimento de relações lógico empíricas, lógico-formais, hipotético-lógicas e de raciocínio proporcional. Mais uma vez, vale explicitar que algoritmos e “regrinhas” simplesmente memorizados não desenvolvem essas competências e habilidades (BRASIL, 1999).

2.2.3 CBC

O ensino da Química, como uma das disciplinas da área “Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias”, tem a responsabilidade de prover um programa conceitual adequado para atender a diferentes necessidades de indivíduos ou de grupos, promovendo também situações favoráveis à superação de prováveis dificuldades em relação à aprendizagem e ao desenvolvimento dos alunos (Secretaria et al., 2006).

É, então, desejável que o ensino da Química estimule e exercite atitudes que favoreçam (SECRETARIA et al., 2006):

Em termos da individualidade:

- O desenvolvimento do respeito próprio e da auto disciplina;
- O uso responsável de nossos talentos, direitos e oportunidades;
- A consciência da responsabilidade por nossa própria vida, dentro de nossas capacidades.

Em termos das relações interpessoais:

- O respeito ao próximo e às diferenças individuais;
- O trabalho cooperativo e a solidariedade;
- O respeito à privacidade e aos direitos dos outros.

Em termos da nossa sociedade:

- A compreensão e a conscientização de responsabilidades como cidadãos;
- A rejeição a valores ou a ações que podem prejudicar indivíduos ou comunidades;
- O respeito à diversidade cultural e religiosa;
- A participação nos processos democráticos por meio de todos os setores da comunidade;
- A priorização da verdade, integridade, honestidade e bondade na vida pública e privada.

Em termos do ambiente:

- A compreensão do lugar dos diversos seres na natureza;
- A compreensão da nossa responsabilidade para com todas as espécies;
- A consciência de nossa responsabilidade para manter um ambiente sustentável para gerações futuras;

- A consciência para a preservação do balanço e da diversidade na natureza;
- A preservação de áreas de beleza e interesse para gerações futuras.

A sala de aula é um sistema social onde significados e entendimentos são negociados e desenvolvidos. Há uma multiplicidade de vozes em jogo, conceituais, ideológicas, etc., constituindo apoios e disputas. Essa complexidade feita de interações, significações e diferentes vozes precisam ser consideradas para que possamos compreender a dinâmica do ensino e aprendizagem escolar (SECRETARIA et al., 2006).

2.3 Contextualização

A ideia de contextualização surgiu com a reforma do Ensino Médio, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB-9.394/97) que orienta a compreensão dos conhecimentos para uso cotidiano (DE ALMEIDA et al. 2008).

A defesa da abordagem contextualizada no ensino é bastante acentuada nos documentos oficiais da reforma curricular, como o PCN (BRASIL, 1999), que considera que o aprendizado necessita de exemplos relevantes, regionais ou locais. Assim sendo, o contexto dos estudantes, a sua vivência cotidiana, tem sido apontado como algo de suma importância para os processos de ensino-aprendizagem (CARDOSO COELHO e MARQUES, 2007).

A contextualização do ensino, pela via da problematização, foi uma das reflexões importantes desenvolvidas por Paulo Freire (2014). Essa perspectiva, segundo o autor:

Visava, por um lado, estimular e desafiar os alunos a compreender problemas, e por outro, promover o desenvolvimento intelectual visto que, quanto mais envolve o educando através da problematização como seres do mundo e com o mundo facilita a compreensão dos conceitos científicos dentro um contexto social, político e ambiental e não de forma isolada. Para o autor, os processos de ensino e aprendizagem deveriam ser norteados por uma educação problematizadora, na qual possui “caráter autenticamente reflexivo” e, por sua vez, direciona “um constante ato de desvelamento da realidade” (p. 97).

2.4 Conteúdos de Química que Precisam de Conhecimento Matemático

Diversos conteúdos químicos necessitam de conhecimentos matemáticos para sua melhor compreensão e resolução de situações problema. (BERLINGHOFF e GOUVÊA, 2010, p. 1).

Por sua vez Mortimer e Miranda (1995) afirmaram que autores alertam para o fato de o ensino de química privilegiar o uso de equações para a representação de reações químicas, ficando, em segundo plano, o estudo dos fenômenos envolvidos nas transformações químicas. Essa ênfase pode influenciar na manutenção de conceitos diferentes dos científicos, por parte dos alunos que apresentam dificuldades em relacionar as transformações que ocorrem em nível fenomenológico com as explicações no nível atômico-molecular (DE MENESES E NUÑES, 2018).

Alguns pesquisadores têm estudado e relatado a dificuldade dos alunos quanto à estequiometria, em diferentes aspectos (COSTA et al. 2008). Gabel e Sherwood (1984) apresentam em seu trabalho que as maiores dificuldades dos alunos está em problemas envolvendo notação científica e também a relação microscópica. Para Huddle e Pillay (1996) pesquisaram estudantes universitários de Química, submetendo-os a testes envolvendo estequiometria e estes, revelaram possuir dificuldades em compreender o assunto, para eles o tema é muito abstrato.

Santos e Silva (2013) apud Revista ACTIO, elencam a opinião de pesquisadores sobre o ensino de estequiometria e apontam os principais desafios encontrados pelos estudantes, tais como:

...dificuldade de abstração e transição entre os níveis macroscópico, microscópico e simbólico de representação da matéria. [...] Grandeza da Constante de Avogadro. Confusão entre mol/quantidade de matéria/número de Avogadro e dificuldades no manejo de técnicas matemáticas (SANTOS; SILVA, 2013).

Silva (2014) apud Revista ACTIO, afirma que os conceitos matemáticos envolvidos na estequiometria, tais como razão, proporção, razões proporcionais e regra de três, são trabalhados nas escolas de educação básica de forma simplificada. Dessa forma, isso acarreta apenas uma aprendizagem mecânica, não capacitando o aluno para que, face às novas aplicações desse conceito sejam capazes de estabelecerem as relações necessárias.

Segundo Mortimer e Miranda (1995) os estudantes enfrentam no ensino de estequiometria a dificuldade de perceber que as mudanças observadas nas transformações químicas são consequências do rearranjo dos átomos. A falta de percepção por partes dos alunos, nesse sentido, pode estar relacionada à prática docente que centra, na maior parte das vezes, o ensino desse conteúdo no uso de equações que representam reações químicas que apenas descrevem o fenômeno, deixando em segundo plano a interpretação do que acontece de fato.

Quando tratado o assunto de Equilíbrio Químico as dificuldades encontradas entre os alunos segundo Hernando et al. (2003, p. 112) estão: i) saber caracterizar macroscopicamente quando um sistema químico alcança o estado de equilíbrio – relacionando com as variações das propriedades do sistema (temperatura, pressão); ii) atribuir, em escala microscópica, um caráter dinâmico ao estado de equilíbrio e saber solucionar um problema aplicando este modelo; iii) entender que a igualdade das velocidades não significa que a extensão dos processos direto e inverso é a mesma (ou seja, que a reação não ocorre necessariamente com rendimento de cinquenta por cento); iv) saber aplicar diferentes estratégias para concluir qual será o sentido da evolução do sistema em equilíbrio quando este é perturbado – levando em consideração as limitações do princípio de Le Chatelier.

Segundo JÚNIOR (2009) outro aspecto das dificuldades em Equilíbrio Químico na maioria, das vezes, a preocupação se situa mais no âmbito quantitativo que envolve apenas os aspectos quantificáveis, dando ao fenômeno um tratamento matemático. Tal tratamento matemático ensinado sem relações e sentidos com a parte microscópica pode causar dificuldades na aprendizagem.

Quando tratado o assunto de Cinética Química observa-se algumas concepções alternativas apresentadas pelos alunos (JUSTI e RUAS, p.25-27, 1997):

-Os alunos atribuem às substâncias participantes da reação, ou a uma delas, a responsabilidade pela velocidade do processo.

-Em suas explicações sobre a dinâmica de uma reação química existe a coexistência da teoria das colisões com uma visão contínua de matéria.

-A questão do movimento das partículas envolvidas em uma reação química não é considerada pelos alunos em suas explicações sobre a interação entre essas partículas.

No nível submicroscópico as maiores dificuldades estão relacionadas ao entendimento do caráter dinâmico de uma reação química. Segundo Beltran (1997), os fenômenos químicos são explicados com base em modelos atômico-iônico-moleculares envolvendo movimento e interação entre as partículas, e isso exige do aluno:

“Muitas vezes a compreensão desses modelos (atômico-iônico-moleculares) exige de nossos alunos abstrações muito difíceis, principalmente para iniciantes do ensino médio. Porém, cada vez que um aluno consegue compreender como o modelo explica o fenômeno, e perceber as limitações de um determinado modelo, ele estará dando passos seguros em direção à aquisição de uma autonomia de raciocínio altamente desejável no estudante em geral e no de química em particular.” (BELTRAN, p.14,1997)

As dificuldades encontradas no processo de aprendizado relacionado especificamente ao conteúdo de Soluções Químicas já foi abordado por alguns autores, sendo que os mesmos apontam tais ocorrências como causas: a maioria dos alunos do ensino médio e ingressante do ensino superior não consegue estabelecer na íntegra as relações entre as composições das substâncias e as suas propriedades; não consegue solucionar equações estequiométricas simples, além de não diferenciar os níveis de análise macro e submicroscópico (DEVETAK; VOGRINC; GLAZAR, 2007; PEREIRA; UEHARA; NÚÑEZ, 2012).

Segundo NIEZER et al (2016) onde ela retrata na sua pesquisa a fala dos alunos sobre as dificuldades em soluções químicas também é abordado a seguinte dificuldade na concepção dos estudantes:

Aluno 2 – Turma A: “tenho bastante dificuldade em química porque não decoro nomes e símbolos”. O Aluno 17 – Turma B, declara: “minha dificuldade em química é na hora de resolver os exercícios, porque, às vezes, envolve bastante a matemática”. As dificuldades citadas pelos alunos evidenciam a valorização atribuída à memorização e aos aspectos quantitativos em relação aos qualitativos, nas aulas de química, conforme discute Echevería (1993; 1996)

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Investigar as dificuldades dos alunos do Ensino Médio em aprender química na abordagem do conteúdo de Soluções.

3.2 Objetivos específicos

a) Investigar se a dificuldade dos estudantes está na matemática pura e aplicada que são pré-requisitos para alguns conteúdos químicos;

b) Investigar se a dificuldade dos estudantes está na química aplicada;

c) Investigar se a dificuldade dos estudantes está na interpretação do fenômeno proposto.

d) Planejar e aplicar uma atividade de intervenção que contribua com o melhor processo ensino aprendizagem do conteúdo de Soluções Químicas.

4. METODOLOGIA

O presente trabalho foi aplicado em uma escola pública na periferia de Diamantina - Minas Gerais para alunos do 2º ano do Ensino Médio. A escola possui 6 turmas de Ensino Médio no período matutino, sendo 2 turmas do 1º ano, 2 turmas do 2º ano e 2 turmas do 3º ano, totalizando 160 alunos. As turmas em investigação possui faixa etária de idade entre 16 e 19 anos. São alunos de todas as localidades da cidade, havendo alunos no 2º ano do Ensino Médio regular e alunos repetentes, sendo quase metade da turma alunos repetentes.

A investigação foi realizada no meu penúltimo período da graduação de licenciatura em química, depois de concluídos três estágios supervisionados e concluído também minha experiência de três anos no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (Pibid). A abordagem do trabalho envolveu o conteúdo de Soluções Químicas, houve 03 momentos para possibilitar a presente investigação. Destacamos que após o diagnóstico da pesquisa, realizamos uma atividade de intervenção, com o objetivo de sanar as dúvidas e contradições mostradas pelos dados obtidos.

4.1 Do questionário Prévio

A elaboração do questionário prévio foi com o intuito de obter a concepção prévia dos alunos sobre o conteúdo de Soluções e a relação desse conteúdo com a matemática envolvida para a compreensão no seu processo de aprendizagem. Cada questão do questionário teve um objetivo específico.

Foram elaboradas 5 questões com o objetivo de investigar na questão 1 como os alunos entendem o conceito químico de soluções, através do desenho, pois o sujeito consegue se expressar como deveras entende um fenômeno. Na questão 2 o objetivo foi avaliar a compreensão da matemática pura e aplicada de forma objetiva.

E também na questão 3 o objetivo foi aplicar o conteúdo químico puro e aplicado incorporado a matemática base que se faz pré-requisito. Na questão 4 o objetivo foi investigar a interpretação do aluno em relação ao fenômeno proposto quando a sugestão de trabalho é contextualizada e para tal contextualização requer como

pré-requisito o conceito químico e a matemática básica. A questão 5 teve como objetivo investigar o entendimento sobre conceitos químicos.

O primeiro momento teve como objetivo investigar os conhecimentos prévios dos alunos a cerca dos seus conhecimentos sobre Soluções.

Participaram da pesquisa 25 alunos, no qual receberam um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) (Anexo 1), requisitando ao pesquisado sua autorização para o resultado da investigação e o assegurando do seu anonimato. Após a aprovação e assinatura do termo foi aplicado o questionário prévio (Anexo 2) para os alunos responderem.

4.2 Avaliação do Questionário Prévio

A avaliação do Questionário Prévio foi quantificada em Perguntas Satisfatórias - onde a resposta do aluno satisfaz corretamente o conteúdo de soluções químicas; em Perguntas Parcialmente Satisfatórias - onde a resposta do aluno foi desenvolvida pela metade para o raciocínio proposto; e em Respostas Não Satisfatórias - onde a resposta do aluno não conseguiu desenvolver o que foi proposto.

Com os dados obtidos no questionário prévio, foi possível diagnosticar que os sujeitos em investigação têm dificuldades em todos os âmbitos dos objetivos propostos no presente trabalho.

Além disso, foi perceptível como a química básica e principalmente a matemática que se faz como pré-requisito acaba desencadeando uma dificuldade em série, onde a matemática básica e a química básica mal codificada trás aos sujeitos um bloqueio na aprendizagem de outros conteúdos que precisam ser decodificados.

E assim se faz a importância do tema para a compreensão de demais conteúdos de Química que precisa da matemática como pré-requisito, da química básica para se compreender os outros campos da química pura e aplicada, da interpretação e compreensão do fenômeno quando ele vem contextualizado.

Após o levantamento dos dados foi elaborada uma atividade de intervenção, que permitiu abordar todos os pontos preocupantes dos dados levantados. Uma intervenção pedagógica teve como objetivo esclarecer os equívocos que surgiram em

respostas do questionário prévio. Tendo como ponto de partida os resultados observados, onde foram identificadas de forma pontual as dificuldades dos alunos.

4.3 Intervenção Pedagógica

O terceiro momento aconteceu depois de passado 30 dias dos alunos responderem o questionário prévio, após o levantamento dos dados foi elaborado uma atividade de intervenção que teve como finalidade fazer uma intervenção pedagógica na sala de aula tendo como objetivo esclarecer os equívocos que surgiram em respostas do questionário prévio. Tendo como ponto de partida os resultados observados, onde foram identificadas de forma pontual as dificuldades dos alunos.

A aula de intervenção foi acompanhada por um material impresso confeccionado como uma proposta alternativa na elaboração escrita de um plano de trabalho para atender a necessidades de sujeitos em dificuldades pontuais.

O material proposto teve como objetivo levar esclarecimentos sobre grandezas e proporções, no qual, tal assunto não é muito claro nem possui muita notoriedade em explicações e exemplos mais completos sobre a regra de três nos livros didáticos. O material de intervenção também levou como objetivo através da exposição de conceitos e da experimentação a aprendizagem de cálculos de soluções, além da exposição dos conceitos químicos e exemplificações dos mesmos por meio de situações do cotidiano dos alunos.

Foram disponibilizadas duas aulas de 50 minutos pelo professor de química da Escola Estadual em estudo. Então foi ministrada a aula de intervenção numa abordagem expositiva dialogada e contextualizada, pontuando e esclarecendo todas as dificuldades vistas no levantamento dos dados acerca do questionário prévio. A aula a todo o momento teve ênfase em construir o conhecimento do aluno em relações e sentidos voltados à química e a matemática do seu cotidiano.

Junto a aula de intervenção foi disponibilizado um material (Anexo 3) para o acompanhamento da aula para melhor aproveitamento do tempo e para voltar à atenção dos alunos somente no assunto proposto sem dispersar a atenção destes. Além disso, foi disponibilizada também uma lista de exercícios (Anexo 4) que foi aplicado em

consonância a aula como apoio para fixação dos conteúdos no decorrer da intervenção pedagógica na sala de aula. O objetivo da lista de exercícios foi relacionar exemplos claros e objetivos voltados para o cotidiano dos alunos, para estes construir seu saber em interpretar um fenômeno, transportar esse fenômeno ao contexto químico e fazer operações matemáticas relacionadas, tornando mais claro e simples o processo de ensino e aprendizagem sem perder o foco da resolução do problema em questão.

4.4 Questionário Posterior

Depois de passado 15 dias da aula de intervenção foram aplicados o questionário posterior.

O questionário posterior (Anexo 5) foi aplicado com as mesmas perguntas do questionário prévio (Anexo 2) teve como propósito avaliar o efeito da intervenção pedagógica mediante as dificuldades observadas e pontuadas, uma vez que essas dificuldades foram mediadas por uma aula de intervenção. Além disso, indagar ate que ponto transcende o bloqueio mental em relação a matemática, em relação a dificuldade de aprender química e a interpretação do fenômeno contando que as operações matemáticas e o entendimento do conceito químico se fazem pré-requisitos.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

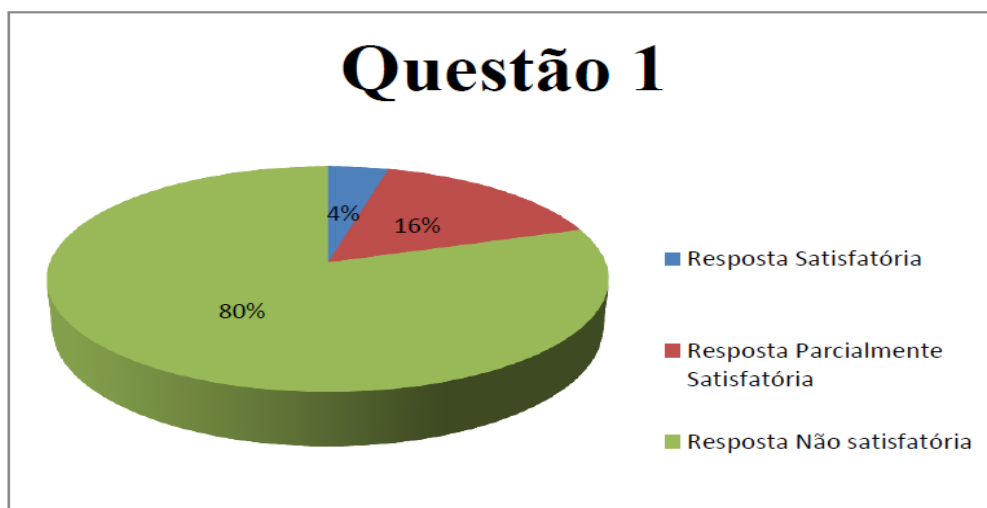
5.1 Questionário Prévio

O questionário prévio foi desenvolvido embasado em metodologia para identificar onde se encontra as dificuldades dos alunos em investigação. Cada questão do questionário foi quantificada em porcentagem de perguntas satisfatórias, parcialmente satisfatórias e não satisfatórias, para as análises em questão.

Questão 1: “Desenhe uma solução concentrada e uma solução diluída. Dê 2 exemplos de cada.”

A questão 1 do questionário prévio (Anexo 2) foi solicitado um desenho para investigar a concepção prévia sobre soluções. Nessa questão, obteve-se 4% de respostas satisfatórias, como visto no gráfico 1.

Gráfico 1: Questão 1 do questionário prévio.

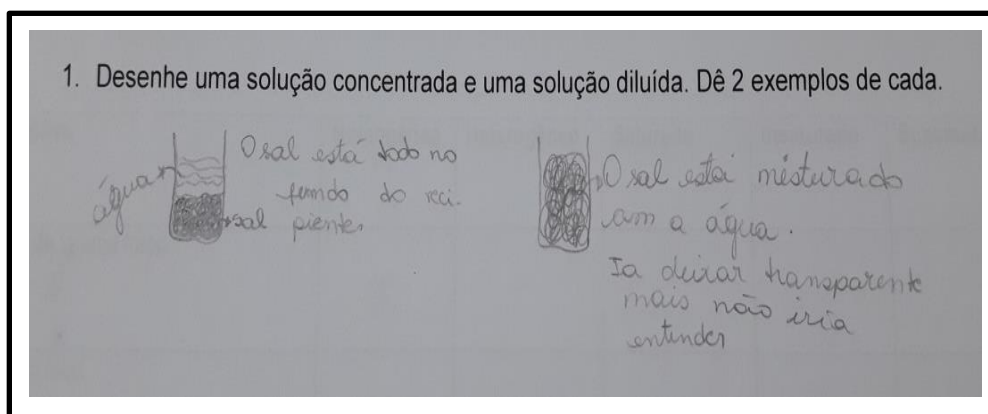


Fonte: Elaboração própria, 2019.

Através dos desenhos obtidos na resposta da Questão 1 foi observado que os alunos possuem dificuldades em identificar o fenômeno proposto, há uma mistura de conteúdos na concepção do aluno onde ele não sabe transportá-lo ou não sabe fazer

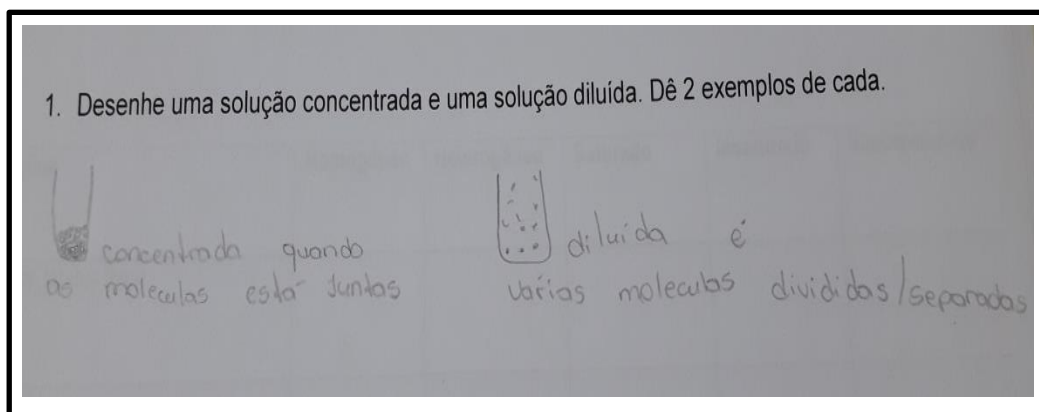
ligação para um exemplo do seu cotidiano como mostrado na figura 1, além de considerar uma solução como um fenômeno contínuo como pode ser observado na figura 2.

Figura 1: Questão 1 do questionário prévio. Os sujeitos confundiram sentidos e significados do conteúdo químico de soluções.



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Figura 2: Questão 1 do questionário prévio. O sujeito tratando a matéria como um fenômeno contínuo.



Fonte: Elaboração própria, 2019.

De acordo com as observações dos dados tratados um dos pontos chave foi à percepção que os alunos não tem bem compreendido a identificação do fenômeno proposto, isso pode ser atribuído pelo processo de ensino e aprendizagem onde esse sujeito não sabe fazer ligação do fenômeno químico e o fenomenológico. Daí se reforça a importância de atribuir sentidos aos saberes químicos voltados ao cotidiano do aluno,

onde este consegue construir seu conhecimento pautado em sentidos “concretos”, a construção dos sentidos no processo de ensino e aprendizagem se faz crucial e será onde o sujeito de fato codificará a informação.

Além disso, as dificuldades surgem nas noções básicas de química. Se o conhecimento básico do aluno não tiver bem consolidado, dificilmente ele conseguirá fazer ligações e sentidos em qualquer outra área do conhecimento químico.

Do mesmo modo, se reforça a importância do profissional docente conceber seu próprio programa de trabalho, para atender os diversos públicos em diversas situações de dificuldades na aprendizagem dos conteúdos de química, deixando para trás as velhas configurações do ensino tradicional. Contudo, reforçando também a importância da formação continuada para o profissional docente desfrutar de um leque de informações atualizadas de metodologias de ensino para ser incorporado ao seu programa de trabalho. De fato interagir o aluno com a química e com o mundo a sua volta.

Sob o mesmo ponto de vista, inovar técnicas de ensino, implica não em criar algo sofisticado e mirabolante a ser feito dentro de sala de aula, pelo contrário, inovar é levar a química para a sala de aula de maneira mais simples a ser ensinada sem fugir do seu foco é claro, desmistificando que essa ciência só acontece dentro dos laboratórios.

Dessa forma, o lúdico, a experimentação, a contextualização, textos, artigos, eixos temáticos, temas geradores, entre novas técnicas de autonomia do professor para levar a química para a sala de aula de forma a construir sentidos de maneira a mostrar que a química é uma ciência central.

Em outras palavras, a dificuldade no processo de ensino aprendizagem pode estar no fato destes alunos não dominarem o conhecimento básico de química. Este fato, pode ser justificado na mistura de conteúdos para a resposta do fenômeno proposto e os sujeitos tratarem a matéria como um fenômeno contínuo como foi observado nas figuras 1 e 2, no entendimento dos conceitos de átomo, molécula, matéria, elemento, composto ou massa. Os alunos não tem a percepção que em uma solução existem moléculas do soluto e moléculas do solvente.

A abordagem destes conceitos soma a inovação das técnicas de ensino pautado em uma gama de opções de metodologias, implica em o aluno codificar a informação e quando essa informação é incorporada ao seu cotidiano retêm melhor no conhecimento construído, assim facilita a decodificação das informações confirmando uma aprendizagem mais eficaz no processo de ensino.

Através dos desenhos é possível interpretar e reconhecer diversas dificuldades dos alunos com relação aos conceitos fundamentais da Química, como solicitado na questão 1 do questionário prévio.

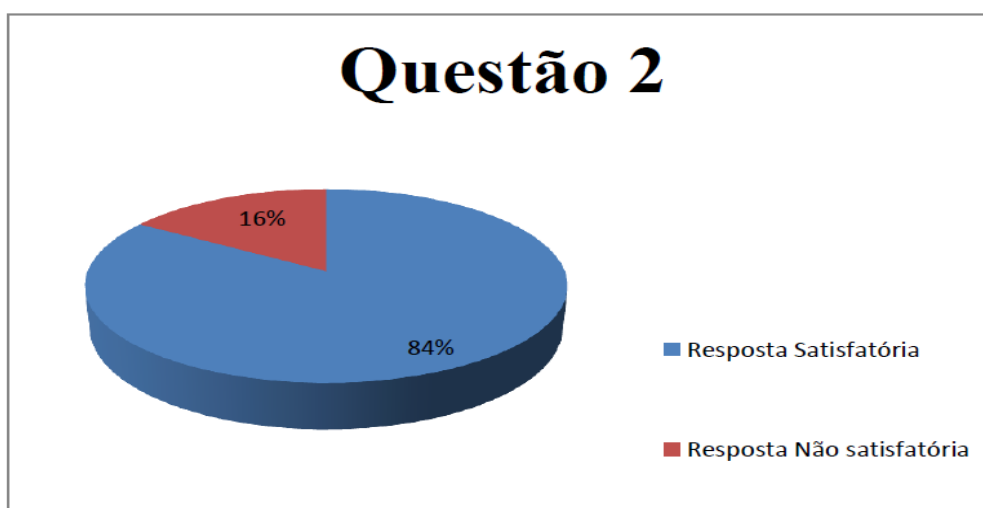
Dos desenhos possibilitam aos professores a identificação dos erros conceituais, das ideias dos estudantes e, a partir disso, a inferência das concepções alternativas que estão na base dessas ideias e erros conceituais (DA SILVA e NUÑEZ).

Questão 2: Desenvolvendo a relação proposta, qual o valor de X no seguinte caso:

$$\begin{array}{l} 3\text{g HCl} \text{ ----- } 100\text{g de solução concentrada} \\ X \text{ ----- } 200\text{g de solução concentrada} \end{array}$$

A questão 2 do questionário prévio (Anexo 2) tem como objetivo avaliar o saber dos alunos sobre a matemática básica e aplicada. Os resultados foram positivos totalizando 84% como mostrado no gráfico 2, de respostas satisfatórias, não havendo respostas parcialmente satisfatórias e somente 16% de respostas não satisfatórias, mostrando que os alunos diante de uma situação problema já construída envolvendo uma matemática objetiva eles são capazes de resolver.

Gráfico 2: Questão 2 do questionário prévio.



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Os 16% que totaliza as respostas não satisfatórias foi observado que os alunos não sabiam manipular cálculos que envolvem proporções e grandezas e apresentaram

ter dificuldades em manipular cálculos matemáticos que envolvem a regra de três. No entanto houve uma resposta interessante, conforme a figura 3.

Figura 3: Expressão de dificuldade em aprender regra de três pelos alunos em investigação.

2. Desenvolvendo a relação proposta, qual o valor de X no seguinte caso:

3g HCl	-----	100g de solução concentrada	
X	-----	200g de solução concentrada	

$200x = 3g\ HCl \cdot 200g$
 $200x = 600$
 $x = \frac{600}{100} = 6g\ HCl$

O valor de "x" é igual a 6

Tenho dificuldade em regra de 3.

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Pode-se observar através da figura 3 na concepção dos alunos demonstrando através de sua resposta uma dificuldade não somente na matemática pura e aplicada, pois este aluno conseguiu chegar ao raciocínio correto, mas também dificuldade de abstração do fenômeno proposto, da interpretação do enunciado e interpretação do contexto do problema. Além de todos os pontos levantados sobre as dificuldades houve uma porcentagem positiva no resultado, como mostrado na figura 4.

Figura 4: Resposta Satisfatória na questão 2 do questionário prévio.

2. Desenvolvendo a relação proposta, qual o valor de X no seguinte caso:

3g HCl	-----	100g de solução concentrada	
X	-----	200g de solução concentrada	

$100x = 3g\ HCl \cdot 200g$
 $100x = 600$
 $x = \frac{600}{100} = 6g\ HCl$

O valor de "x" é igual a 6

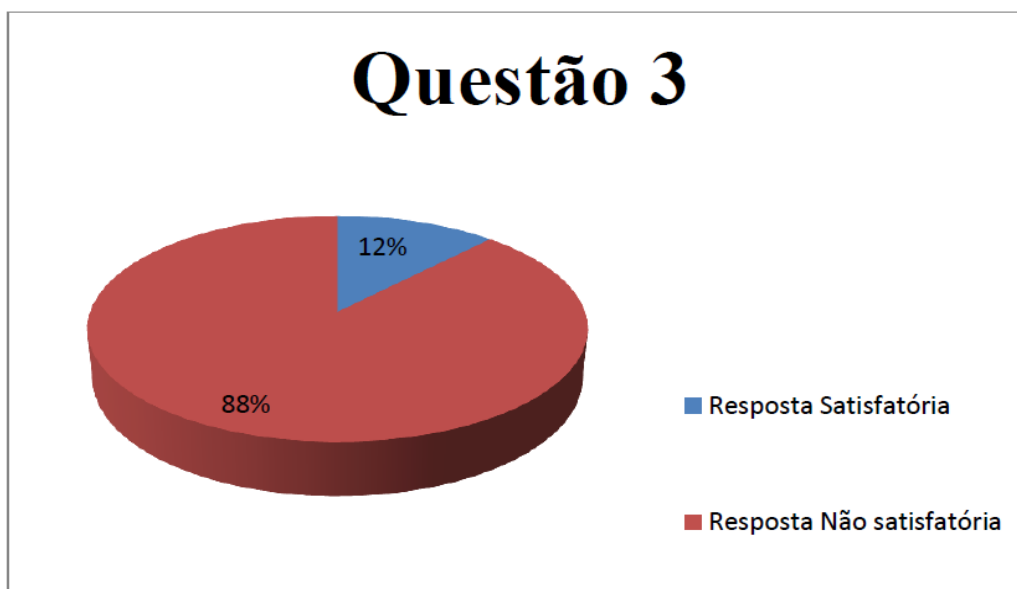
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Questão 3: Calcule a concentração em mol/L ou molaridade de uma solução que foi preparada dissolvendo-se 18 gramas de glicose em água suficientes para produzir 1 litro da solução. (Dado: massa molar da glicose = 180 g/mol).

Já na questão 3 do questionário prévio (Anexo 2) onde é solicitado o cálculo da concentração molar em mol/L. A situação problema tem como sugestão dois caminhos de resolução: um caminho é a fórmula química para achar a resposta e o outro caminho é a regra de três um artifício matemático que envolve o entendimento sobre proporções e grandezas.

Os resultados da investigação foram de 88% de respostas não satisfatórias, não havendo respostas parcialmente satisfatórias e apenas 12% de respostas satisfatórias, como mostra o gráfico 3. Foi observada uma grande dificuldade por parte dos alunos quando encontrado a matemática como pré-requisito na solução química, mesmo que o exercício exija mais o contexto matemático do que a própria química aplicada.

Figura 3: Questão 3 do questionário prévio.

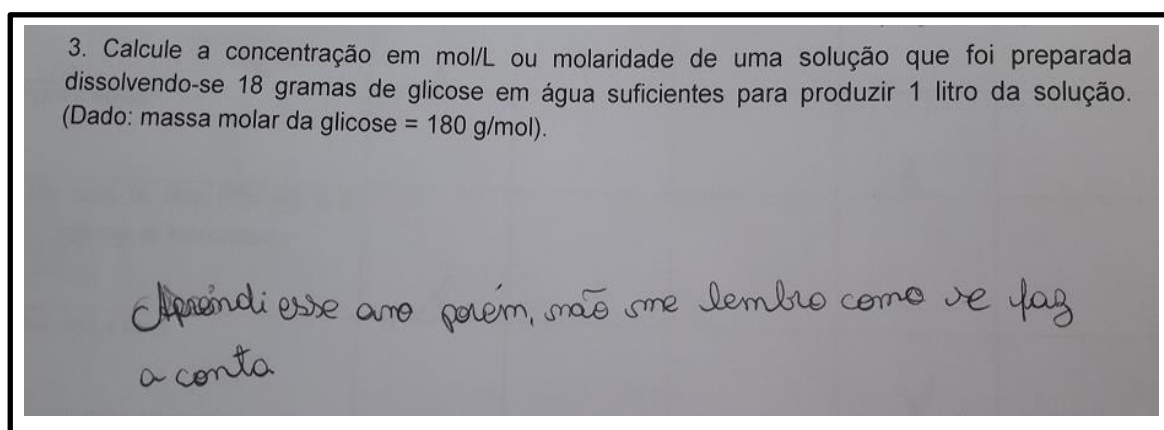


Fonte: Elaboração própria, 2019.

Mediante aos dados obtidos quando o conteúdo químico tem como pré-requisito a matemática, onde está não é uma problemática já construída de uma matemática objetiva os sujeitos em investigação mostraram muitas dificuldades e em grande maioria respondendo não se lembrar do conteúdo ou não saber qual artifício matemático usar.

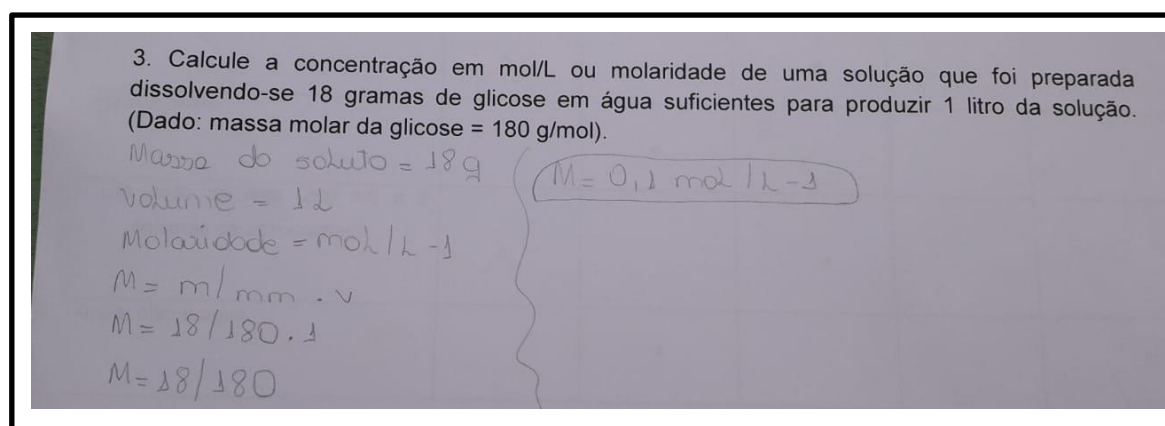
Porém através das respostas dos alunos verificou-se a junção das dificuldades que não são somente na matemática, mas também no entendimento do fenômeno proposto, entendimento do enunciado, entendimento do conceito químico, a dificuldade de abstração do conteúdo, o entendimento do conceito químico a nível atômico molecular, como mostra a figura 5. Verificou-se também a porcentagem de respostas satisfatórias como mostrado na figura 6.

Figura 5: Resposta Não Satisfatória na questão 3.



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Figura 6: Resposta Satisfatória na questão 3.



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Na porcentagem de Respostas Não satisfatórias os alunos demonstraram não se lembrarem das fórmulas químicas ensinadas no conteúdo de soluções, com isto tendo dificuldades na aplicação das mesmas na resolução do problema.

Pesquisas têm mostrado que o ensino de Química geralmente vem sendo estruturado em torno de atividades que levam à memorização de informações, fórmulas e conhecimentos que limitam o aprendizado dos alunos e contribuem para a desmotivação em aprender e estudar Química. Não sendo observadas as limitações na forma como os conteúdos de Química estão sendo compreendidos pelos alunos (SANTOS, 2013).

Não se deseja que os alunos apenas decorem definições, símbolos, fórmulas, propriedades e métodos de preparação. Somente reter essas informações na memória nada significa em termos de conhecer Química (DA CUNHA LIMA).

Quando se trata da regra de três como resolução do problema, os sujeitos em investigação demonstram dificuldades esquematizar uma regra de três adequada entre suas grandezas e proporções. Como foi mostrada na figura 3, a regra de três não é bem assimilado pelos alunos havendo dúvidas em qual contexto esse artifício matemático pode ser usado.

Assim também, na maioria dos livros didáticos de matemática não trazem a regra de três como um tópico ou competência específica para ser estudada, para que o aluno possa codificar essa informação, compreender o significado das grandezas e proporções no contexto da regra de três.

E isto pode ser uma das causas da grande dificuldade deste artifício matemático, onde os alunos não conseguem decodificar esta informação, desta forma confundindo com outros conteúdos e informações para desenvolver a resolução do problema proposto.

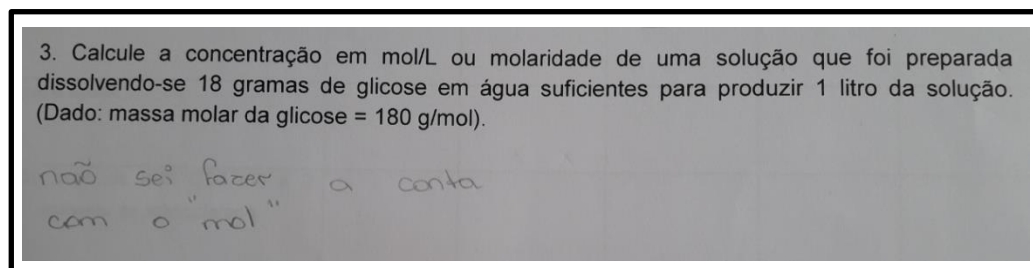
Um dos grandes desafios de professores de 7º ano é tratar do tema “proporcionalidade” com seus alunos, tentando garantir uma eficiente aprendizagem. Apesar de muitos livros atuais não tratarem mais do assunto, é nessa faixa etária que o conteúdo é proposto no currículo escolar (NETO, 2014).

Quando tratada nos livros didáticos, a Regra de Três é apresentada como um simples algoritmo, o que possivelmente resultará inútil se o aluno não souber como analisar uma situação-problema em que lhe seja possível aplicar o algoritmo aprendido. (CARRAHER et al., 1986 apud NETO, 2014).

O problema maior é quando os alunos entram em contato com tais assuntos no Ensino Fundamental e não fazem nenhuma relação com fórmulas e aplicações. Ao entrarem no Ensino Médio, não conseguem sequer relacionar tais conhecimentos com suas devidas aplicações na química (NETO, 2014).

Outro ponto observado nesta questão é que os alunos não sabem fazer as manipulações matemáticas para tratar as unidades de medida para responder a problemática proposta, havendo respostas como mostra à figura 7.

Figura 7: Resposta Não Satisfatória na questão 3 do questionário prévio.



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Como observado na figura 7 os sujeitos em investigação não tem a compreensão do mol como uma unidade atômica, mas sim como um cálculo matemático utilizado na química. As unidades de medida ocasiona grande dificuldade nos alunos por falta do entendimento de grandezas e proporções como pré-requisito na construção deste conhecimento.

Além disso, os alunos têm mal compreendido em sua concepção os conceitos químicos básicos como o átomo, molécula, matéria, massa e elemento. Observa-se que os conceitos químicos não estão bem consolidados para o aluno.

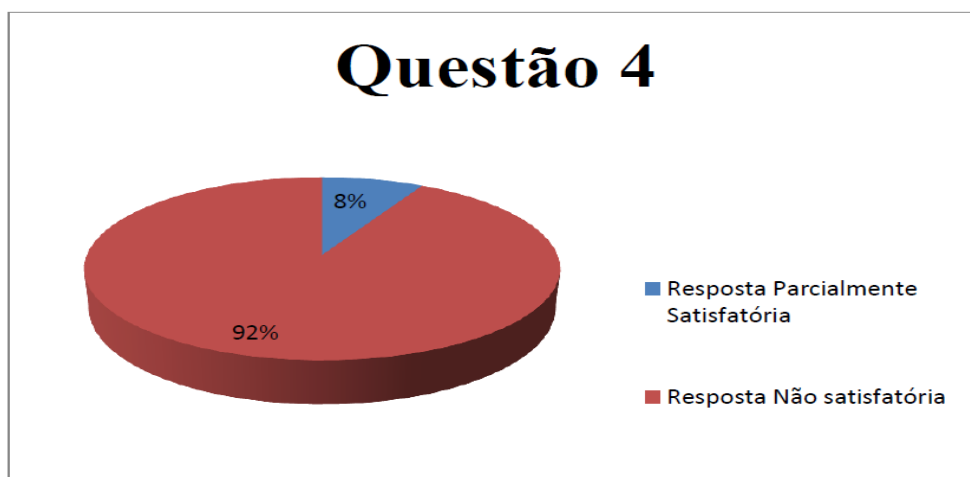
Questão 4: Uma cozinheira bem informada sabe que a água contendo sal de cozinha dissolvido ferve a uma temperatura mais elevada que a água pura e que isso pode ser vantajoso em certas preparações. Essa cozinheira coloca 113 g de NaCl em uma panela grande. Qual o volume necessário de água para a cozinheira preparar uma solução 0,5 mol/L de NaCl. (Dados: Na=23; Cl=35,5)

Na questão 4 do questionário prévio (Anexo 2), o aluno precisa como pré-requisito conhecimentos matemáticos e interpretação de texto. Trazendo o mesmo raciocínio matemático e a mesma química aplicada da questão 3, podendo ter dois caminhos de resolução: pela fórmula química de soluções, onde é uma fórmula direta que leva a resposta, é um caminho. Ou pela regra de três para achar o número de mols e

depois utilizar a fórmula química de concentração é outra forma de resolução. Porém essa questão é contextualizada para a química na cozinha.

A questão 4 teve 92% das respostas não satisfatórias, não havendo respostas satisfatórias e somente 8% de respostas parcialmente satisfatórias, como mostrado no gráfico 4. Além disso, a porcentagem de respostas parcialmente satisfatórias pode ser demonstrada através da figura 8.

Gráfico 4: Questão 4 do questionário prévio.



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Figura 8: Resposta Parcialmente Satisfatória na Questão 4 do Questionário Prévio.

4. Uma cozinheira bem informada sabe que a água contendo sal de cozinha dissolvido ferve a uma temperatura mais elevada que a água pura e que isso pode ser vantajoso em certas preparações. Essa cozinheira coloca 113 g de NaCl em uma panela grande. Qual o volume necessário de água para a cozinheira preparar uma solução 0,5 mol/L de NaCl. (Dados: Na=23; Cl=35,5)

$$\begin{array}{l}
 113 \text{ g de NaCl} \\
 53,5 \\
 x \cdot 53,5 = 113 \cdot 0,5 \\
 x = \frac{56,5}{53,5} \\
 x = 1,03
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 23 \times 35,5 = \\
 816,5 \\
 x \cdot 113 = 816,5 \cdot 0,5 \\
 x = \frac{408,25}{113} = 3,6
 \end{array}$$

Fonte: Elaboração própria, 2019.

O conteúdo de soluções químicas não tem como fugir do uso de fórmulas químicas para a resolução dos problemas propostos, mas mediante a isto, o professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem precisa usar de estratégias de intervenção para que as fórmulas químicas fiquem claras na compreensão do aluno, para qual situação usá-las dando sentidos em suas aplicações.

Além disso, decorar fórmulas e números não implica em aprender matemática ou química. Se não houve sentido na construção do conhecimento a informação não passará de um mero contato sem significado ou relevância. Gerando consequências na construção da aprendizagem de outros conteúdos.

O mesmo ponto de vista foi discutido na abordagem da questão três do questionário prévio anteriormente e somando a aquela percepção uma das causas da dificuldade em aprender química pode ser aferido a vários fatores, como a aprendizagem ao longo do Ensino Fundamental, a compreensão do enunciado, interpretação do contexto, capacidade de abstração do aluno e o conceito químico.

Em minha experiência como estagiaria, nas disciplinas de estágio supervisionado I, II e III e principalmente nos meus três anos de bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) química, pude ter a oportunidade de acompanhar as três séries do Ensino Médio acompanhando um ciclo da construção da aprendizagem dos alunos. Os resultados obtidos na análise do questionário prévio não são diferentes das observações feitas durante meu período de estágio e durante o período que atuei como pibidiana.

Além disso, quando os alunos deparados com algum tipo de matemática envolvida como pré-requisito para aprender química há uma aversão gerando um bloqueio mental nos alunos, causando dificuldade ao profissional docente em mediar o processo de ensino e aprendizagem.

E também a dificuldade da matemática soma-se como ressaltado anteriormente a dificuldade da compreensão do conceito químico, na compreensão do fenômeno proposto, na capacidade de abstração do aluno, na compreensão da química a nível atômico molecular.

Soma-se a isto que os alunos não conseguem desenvolver a matemática básica como soma, subtração, desenvolver operações matemáticas que envolvam igualdades, não compreendem jogo de sinais para multiplicar, dividir, somar e subtrair, equações matemáticas simples que envolvem uma variável ou incógnita.

Essa deficiência é trazida do Ensino Fundamental, tais informações mal compreendidas geram dificuldades no Ensino Médio, onde a química de fato é aplicada em sua totalidade, se envolvendo com o cotidiano do aluno e com o mundo ao seu redor e este não consegue relacionar os sentidos.

Mediante a este quadro pode haver várias hipóteses do problema, como o professor ainda arraigado nas velhas configurações do tradicionalismo, o professor que não está preparado para promover seu plano de trabalho pautado na multiplicidade de metodologias, concepções alternativas para o ensino-aprendizagem. E se inovando a cada desafio mediante as dificuldades dos alunos, como também não pode descartar a discalculia com uma causa possível, por ser um assunto novo entre a academia docente.

Acrescenta-se também a dificuldade do profissional docente em saber mediar o processo de ensino-aprendizagem quando se trata da aprendizagem dos saberes dos alunos com dificuldades. O profissional fica frustrado em não obter resultados significativos, dando aquele aluno como uma situação difícil de lidar, dando a causa como perdida. Então se faz importantes metodologias de ensino aos profissionais docentes, motivando-os e ensinando-os um ensino adequado para lidar com essas variáveis de dificuldades fundamentadas dos alunos na aprendizagem significativa.

A propósito, a dificuldade em aprender química esbarra na matemática como pré-requisito que o sujeito já tem dificuldade. Esbarra também na química base, ou seja, seus fundamentos mais simples que são primordiais na construção dos saberes mais complexos, onde o aluno não tem esses saberes construídos e decodificados do mundo ao seu redor.

O desafio do docente é muito maior do que se pode imaginar, a complexidade é muito maior do que ensinar química, junto à problemática surge uma série de variáveis que influenciam as dificuldades dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

Mediante á todas as causas pontuadas de dificuldade na aprendizagem e no processo de ensino apontado até aqui, percebe-se que as dificuldades são graduais começando do mais básico no que tange a química e matemática, tornando preocupante quando se caminha para aprofundar nos conteúdos químicos que necessitam de tais pré-requisitos. Então interpretar algo que os alunos não conseguem decodificar e entender os sentidos e saberes do conteúdo proposto se torna realmente difícil para ser interpretado em qualquer contextualização.

Na questão 5 do questionário prévio, os alunos preencheram os dados solicitados na tabela.

Questão 5: Complete o quadro abaixo marcando a (as) alternativa (as) que corresponde a cada solução dada.

Soluções	Homogêneo	Heterogêneo	Saturado	Insaturado	Supersaturado
Suco de laranja fraco					
Água e óleo					
Um copo de água (200 ml) e 5 colheres de sal (NaCl)					
Água do mar					
Água e azeite					
Um copo de leite (200 ml) e 2 colheres de achocolatado					
Areia, óleo e água.					

Na questão 5 do questionário prévio (Anexo 2), houve 4% de respostas satisfatórias, 24% de respostas parcialmente satisfatórias e 72% de respostas não satisfatórias, como visto no gráfico 5.

Gráfico 5: Questão 5 do questionário prévio.



Fonte: Elaboração própria, 2019.

A questão 5 teve o objetivo de avaliar a concepção do aprendizado dos alunos sobre o conteúdo de soluções, ou seja, avaliar o saber destes sobre a química específica pura e aplicada. Nos resultados observados os alunos não conseguiram diferenciar os conceitos químicos, como por exemplo, houve muita confusão entre os conceitos de mistura heterogênea e solução supersaturada, onde os sujeitos em investigação os classificavam como sendo a mesma coisa.

E mais, os dados obtidos mostram que nenhum questionário prévio teve mais de uma alternativa marcada que correspondia à solução dada, mostrando que o conceito de soluções não estava claro na concepção do aluno, onde este não sabia diferenciar as soluções quanto sua saturação e misturas de soluções. Os alunos demonstram dificuldades em correlacionar os conceitos, então na cabeça destes a um equívoco muito grande de mistura de conceitos químicos levando a uma conclusão da resposta completamente errada.

Acrescenta-se também que a química básica não está bem consolidada para os alunos, como conceitos básicos simples e primordiais que são pré-requisitos como os conceitos do átomo, molécula, matéria, massa, elemento, soluto e solvente. Conceitos estes em que os sujeitos vão construir seu conhecimento fazendo ligações e sentidos até chegar ao entendimento do que é misturas de soluções, soluções e suas saturações, o

que compõe este sistema e suas fases, fazendo relação entre o fenômeno e o fenomenológico.

Tal observação sobre as dificuldades dos alunos sobre soluções químicas também é relatado por outros estudos com as mesmas características encontradas no presente trabalho, segundo Do Carmo et.al 2008:

...A maioria dos estudantes associou a ideia de solução à ação que envolve o ato de “misturar”, sem que especificasse a ideia de fases e, quando a consideravam, surgiam concepções carregadas de ideias alternativas como: “mistura como solução heterogênea, mistura homogênea de elementos químicos”. Foi possível verificar, também, certa confusão entre os conceitos de substância pura e mistura homogênea de substâncias (solução), com manifestações de ideias do tipo: “solução simples, solução composta, substância homogênea”.

Ainda sobre os resultados de Do Carmo et.al 2008:

...Quando solicitados a apresentar um modelo representativo de um sistema constituído de água e um pouco de sal, seus desenhos a nosso ver, indicavam uma visão contínua da matéria, em cujas representações destacavam: linhas horizontais, linhas com hachuras, ausência de elementos indicativos (pontinhos, bolinhas, pinguinhas) (Ebenezer e Gaskell, 1995 apud Do Carmo et.al 2008).

Isto revelou concepções fortemente apoiadas nos aspectos perceptíveis. Em seus modelos explicativos, não havia a indicação da ideia da homogeneidade, o que evidenciou dificuldade no estabelecimento da diferença entre um sistema representativo de substância pura e solução.

Em outro estudo sobre soluções químicas, onde foi aplicado um jogo lúdico para abordar o conteúdo a autora Rosa (2016) diz que:

...Durante a aplicação do jogo intitulado “concentraÇÃO”, foi possível verificar uma certa dificuldade dos alunos do terceiro ano com relação à interpretação dos enunciados das cartas, resoluções matemáticas e a associação entre química e matemática, que é o teor característico da matéria mencionada. Esta dificuldade na parte dos cálculos por parte dos alunos no ensino de Química, já foi apontada e verificada por outros autores. No trabalho desenvolvido por Silva, dos 100 alunos do 3º ano do ensino médio que responderam a um questionário, 51% destes apontaram os cálculos como principal fator de dificuldade no aprendizado de Química. Alves Júnior e colaboradores em seu trabalho de pesquisa em escolas do município de Vitória de Santo Antão/PE, constataram que 80% dos alunos participantes

sentem dificuldades nos cálculos matemáticos, nas fórmulas químicas e nas nomenclaturas das substâncias.

Conclui-se que a dificuldade dos alunos em aprender química é vista sobre vários contextos em diferentes investigações, com diferentes realidades em que os alunos vivem o processo de ensino-aprendizagem ao longo de um tempo significativo.

E ainda sim é um desafio para o professor mediar à aprendizagem significativa visto que a primeira dificuldade é a matemática, seguida da química básica deficiente dos alunos.

Então o professor está diante de uma problemática, onde todas as investigações citadas possuem a mesma característica de dificuldades existentes.

5.2 Intervenção Pedagógica

A partir dos dados obtidos do questionário prévio, onde a dúvida dos alunos foi observada de forma pontual. A aula de intervenção foi elaborada com o objetivo de sanar estas dúvidas.

A elaboração do material foi pensada com o intuito de aproveitar as duas aulas cedidas pelo professor regente das aulas, assim os alunos poderiam voltar à atenção na aprendizagem sem se preocupar em escrever do quadro. A aula de intervenção foi expositiva, dialogada e com experimentação.

Saliente-se ainda que no início da aula foi apresentado o conceito da regra de três, explicando como se dá este artifício matemático e suas aplicações. Em seguida foram explicadas as grandezas e proporções como e quando elas são usadas.

Assim a todo o momento no decorrer da aula o conteúdo foi explicado sendo relacionado com exemplos voltados ao cotidiano do aluno, e uma vez que o conteúdo já se encontrava impresso e também já havia sido trabalhado pelo professor responsável pela turma. Dessa forma, foi explicado todo o conteúdo contextualizado, de forma dinâmica, dialogada, contextualizada e com experimentação.

Paralelamente foi colocado em cima da mesa quatro béqueres, suco de uva em pó, água, azeite e um bastão de vidro. Depois de explicado as grandezas e proporções,

estes materiais que se encontravam em cima da mesa, foram feitas perguntas para os alunos quem era soluto e quem era solvente.

A partir destas perguntas dialogadas foi feita uma solução no béquer 1 contendo 50g de suco e 500ml de água (Anexo 3). Após preparar a solução, foi perguntado aos alunos o que eles observavam. A partir daí construiu-se o conceito junto com os alunos de soluções saturadas. O mesmo foi feito para os demais béqueres para discutir e conceituar soluções insaturadas e supersaturadas.

Além de abordar sobre os conceitos químicos puros e aplicados quanto a saturação das soluções também foi falado sobre os tipos de misturas construindo o raciocínio a partir das soluções já preparadas. No último béquer foi acrescentada a solução, o azeite, para exemplificar uma mistura heterogênea.

Em seguida, foi abordado o conceito de o mol como unidade de medida, para desmistificar o equívoco que o mol é um cálculo matemático para a resolução de um problema químico. E como mencionado anteriormente, a todo o momento o conteúdo ministrado era contextualizado envolvendo exemplos do cotidiano dos alunos.

Então, a partir das soluções preparadas e das medidas utilizadas para as mesmas como descrito no material impresso (Anexo 3) foi explicado como montar uma regra de três por meio de uma situação contextualizada.

Desta maneira, foi disponibilizada uma lista de exercícios também impressa aos alunos, para poder fixar todo o conteúdo ministrado na aula de intervenção. Os dois últimos exercícios da lista foram iguais as questões 3 e 4 do questionário prévio (Anexo 2).

Foi perceptível uma grande dificuldade pela maioria dos investigados quando tratado a matemática. Quando apresentada de forma objetiva pura e aplicada eles conseguiram resolver. Mas quando a matemática envolve uma situação contextualizada da química, o aluno fica bloqueado sem saber como resolver a problemática e a apresentação contextualizada se torna mais difícil ainda na cabeça destes.

Some-se a isto, a dificuldade exposta durante a aula de dúvidas sobre a matemática básica para efetuar os cálculos, além disso, mostraram também muita dificuldade na química base para o entendimento do fenômeno proposto em aula.

Também houve muito interesse por parte dos alunos na aprendizagem das dificuldades referidas, mas também ouve alguns alunos dispersos e desinteressados na aula proposta.

Sob o mesmo ponto de vista, foi observado na intervenção pedagógica que os alunos demonstraram mais interesse quando a abordagem do fenômeno proposto foi voltado a uma exemplificação concreta e relacionada com o cotidiano. No caso da aula, a atividade foi desenvolvida com béqueres, suco em pó e água para mostrar os preparos das soluções de forma contextualizada, com a ideia do suco que os alunos fazem em casa para tomar, despertando maior interesse dos mesmos.

Essa contextualização mostrada para os alunos fez com que estes aprendessem de forma significativa o conteúdo, isso foi explícito de perceber, quando desenvolvido a lista de exercícios, os alunos conseguiram explicar novamente tudo o que foi exposto na aula, sempre aludindo a exemplificação vista.

Contudo a observação realizada foi que quando tratado um fenômeno químico voltado a um exemplo concreto do cotidiano do aluno, estes conseguem ter um entendimento maior e mais fácil sobre o que você quer ensinar.

Porém, quando tratado a química relacionada à matemática ainda foi muito difícil achar uma forma mais prática de ensino. Porque quando tratado essa parte levava muito tempo para explicar essa relação aos alunos e ainda assim era perceptível que nem todos conseguiam entender e acompanhar a explicação, mesmo repetindo várias vezes a mesma explicação e até mesmo de formas diferentes para se conseguir a melhor compreensão e para todos acompanharem juntos.

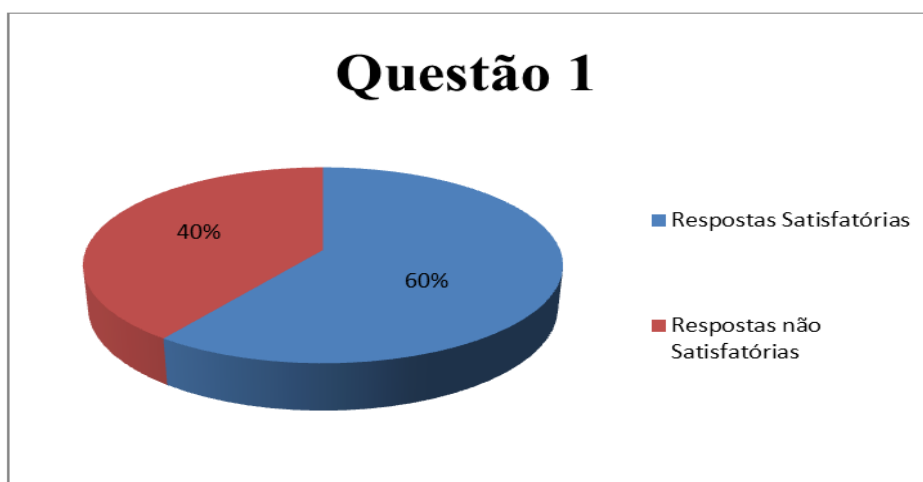
5.3 Questionário Posterior

O questionário posterior foi o mesmo questionário prévio aplicado no primeiro momento da investigação com a intenção de investigar a aprendizagem significativa dos alunos depois da aula de intervenção. Este questionário foi aplicado 15 dias após a aplicação da atividade de intervenção.

Questão 1: “Desenhe uma solução concentrada e uma solução diluída. Dê 2 exemplos de cada.”

A questão 1 do questionário posterior (Anexo 5) teve como resultado 60% de respostas satisfatórias, não havendo respostas parcialmente satisfatórias e 40% de respostas não satisfatórias. Obtendo um resultado positivo, como mostrado o gráfico 6.

Gráfico 6: Questão 1 do questionário posterior.



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Tabela 1: Dados dos questionários prévio e posterior.

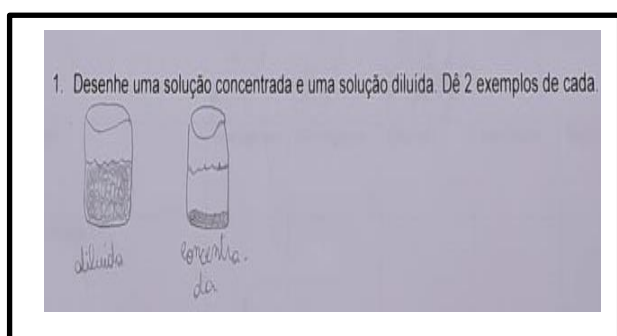
	Antes da Aula de Intervenção (%)	Após a Aula de Intervenção (%)
Respostas Satisfatórias	4	40
Respostas Parcialmente Satisfatória	16	0
Respostas Não Satisfatória	80	60

Fonte: Elaboração própria, 2019.

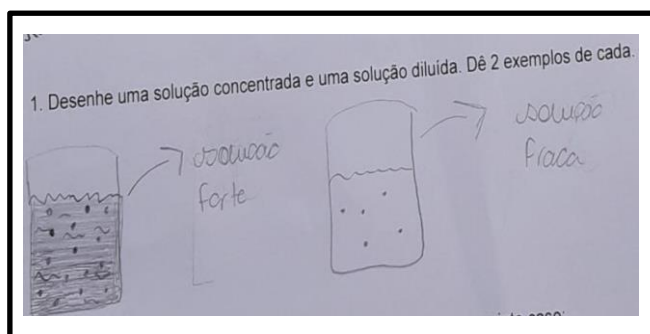
O resultado pode ser observado também através da resposta do aluno X como mostra a figura 9.

Figura 9: Resultados do aluno X.

Antes da Intervenção Pedagógica.



Depois da Intervenção Pedagógica.



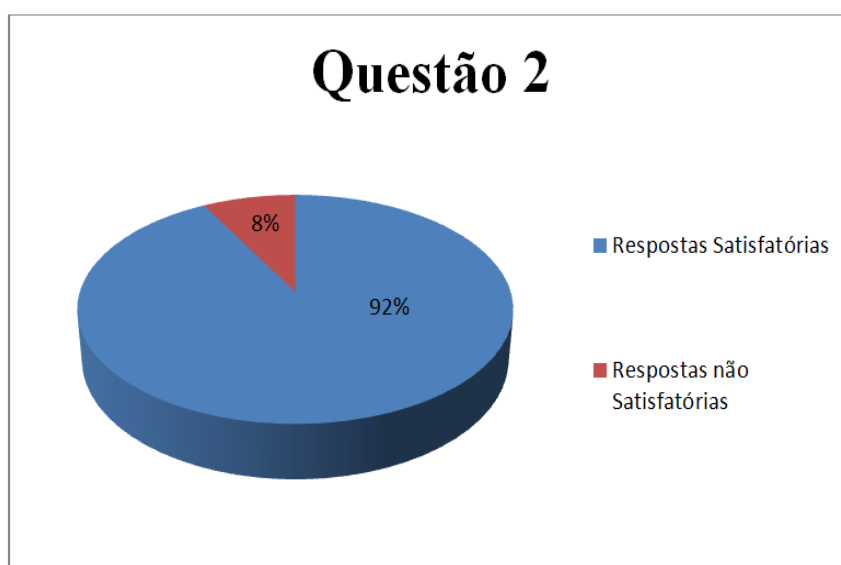
Fonte: Elaboração, própria, 2019.

Questão 2: Desenvolvendo a relação proposta, qual o valor de X no seguinte caso:

$$\begin{array}{l} 3\text{g HCl} \text{ ----- } 100\text{g de solução concentrada} \\ X \text{ ----- } 200\text{g de solução concentrada} \end{array}$$

A questão 2 do questionário posterior (Anexo 5) teve como resultados 92% de repostas satisfatórias, não havendo repostas parcialmente satisfatórias e 8% de repostas não satisfatórias. Obtendo também uma resultado positivo, como vista no gráfico 7.

Gráfico 7: Questão 2 do questionário posterior.



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Tabela 2: Dados dos questionários prévio e posterior.

	Antes da Aula de Intervenção (%)	Após a Aula de Intervenção (%)
Respostas Satisfatórias	84	92
Respostas Parcialmente Satisfatória	0	0
Respostas Não Satisfatória	16	8

Fonte: Elaboração própria, 2019.

O resultado pode ser observado também através da resposta do aluno Y como mostra a figura 10.

Figura 10: Resultados do aluno Y.

Antes da Aula de Intervenção.

2. Desenvolvendo a relação proposta, qual o valor de X no seguinte caso:

3g HCl ----- 100g de solução concentrada
 X ----- 200g de solução concentrada

$600 \times 100 \times 6$
 $\frac{600}{100}$

Depois da Aula de Intervenção.

2. Desenvolvendo a relação proposta, qual o valor de X no seguinte caso:

3g HCl ----- 100g de solução concentrada
 X ----- 200g de solução concentrada

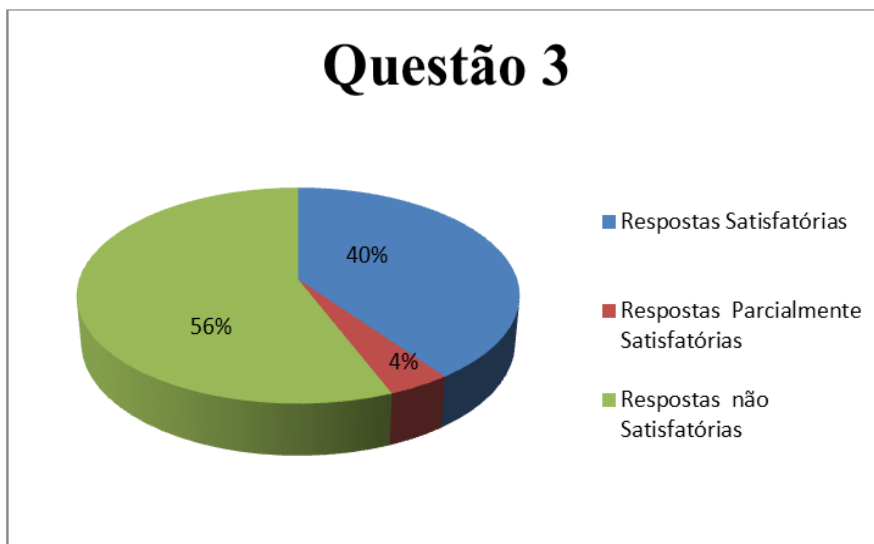
$100x = 200 \times 3$
 $100x = 600$
 $x = \frac{600}{100}$ $x = 6g \text{ HCl}$

Fonte: Elaboração Própria, 2019.

Questão 3: Calcule a concentração em mol/L ou molaridade de uma solução que foi preparada dissolvendo-se 18 gramas de glicose em água suficientes para produzir 1 litro da solução. (Dado: massa molar da glicose = 180 g/mol).

A questão 3 do questionário posterior (Anexo 5) teve como resultados 40% de repostas satisfatórias, 4% repostas parcialmente satisfatórias e 56% de repostas não satisfatórias. Obtendo também uma resultado positivo, como vista no gráfico 8.

Gráfico 8: Questão 3 do questionário posterior.



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Houve um aumento nas respostas satisfatórias mostrando um resultado positivo. A porcentagem de respostas parcialmente satisfatórias mostraram que alguns alunos conseguiram chegar até a metade da resposta, onde há um bloqueio quando envolve a matemática com a química e não conseguiram terminar o raciocínio da questão.

E ainda a porcentagem de respostas não satisfatórias mostraram de forma nítida o bloqueio que aluno admite quando a química se envolve com a matemática, eles lembram em partes do conteúdo explicado na aula de intervenção, mas não conseguem fazer ligações no raciocínio para chegar até a resposta correta.

Tabela 3: Dados dos questionários prévio e posterior.

	Antes da Aula de Intervenção (%)	Após a Aula de Intervenção (%)
Respostas Satisfatórias	12	40
Respostas Parcialmente Satisfatória	0	4
Respostas Não Satisfatória	88	56

Fonte: Elaboração própria, 2019.

O resultado pode ser observado também através da resposta do aluno Z como mostra a figura 11.

Figura 11: Resultados do aluno Z.

Antes da Aula de Intervenção.

3. Calcule a concentração em mol/L ou molaridade de uma solução que foi preparada dissolvendo-se 18 gramas de glicose em água suficientes para produzir 1 litro da solução. (Dado: massa molar da glicose = 180 g/mol).

Não sei fazer! Tenho dificuldade nessa matéria

Depois da Aula de Intervenção.

3. Calcule a concentração em mol/L ou molaridade de uma solução que foi preparada dissolvendo-se 18 gramas de glicose em água suficientes para produzir 1 litro da solução. (Dado: massa molar da glicose = 180 g/mol).

$180\text{g} = 1\text{mol}$
 $18\text{g} = x$

$x = \frac{18}{180} \cdot 18 = \frac{1}{10} = 0,1$

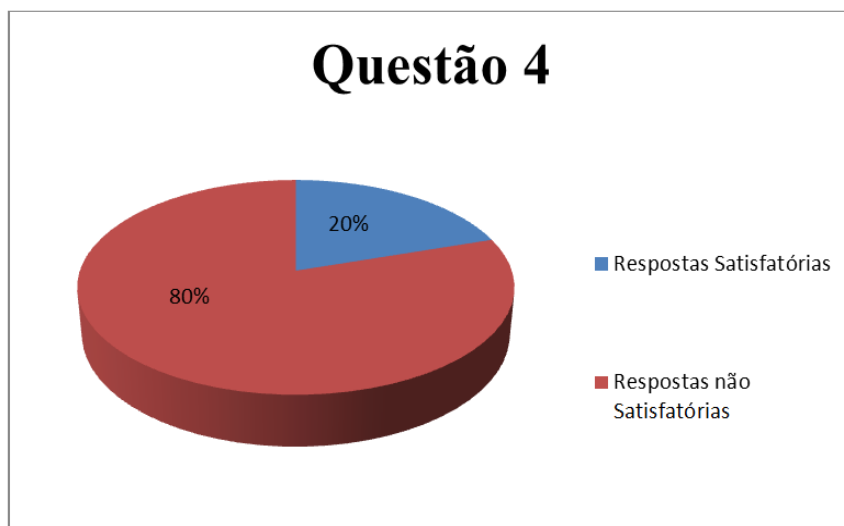
$C = \frac{Q}{V}$
 $c = 0,1\text{ mol/L}$

Fonte: Elaboração própria, 2019.

Questão 4: Uma cozinheira bem informada sabe que a água contendo sal de cozinha dissolvido ferve a uma temperatura mais elevada que a água pura e que isso pode ser vantajoso em certas preparações. Essa cozinheira coloca 113 g de NaCl em uma panela grande. Qual o volume necessário de água para a cozinheira preparar uma solução 0,5 mol/L de NaCl. (Dados: Na=23; Cl=35,5)

A questão 4 do questionário posterior (Anexo 5) teve como resultados 20% de repostas satisfatórias, não havendo repostas parcialmente satisfatórias e 80% de repostas não satisfatórias, como vista no gráfico 9.

Gráfico 9: Questão 4 do questionário posterior.



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Houve um aumento direto de 20% das repostas satisfatórias, onde os alunos conseguiram desenvolver todos os cálculos propostos para chegar à resposta correta.

Além disso, a porcentagem de repostas não satisfatórias foi observada a mesma problemática na aprendizagem discutida anteriormente. Quando apenas relaciona a química com a matemática há ainda dificuldades na compreensão de realizar a ligação dessa relação, porém quando tratado essa relação em um exercício contextualizado há um bloqueio muito grande entre os alunos.

E ainda que tenha tido uma intervenção pedagógica para sanar os equívocos que ainda no questionário posterior é encontrado, a dificuldade de compreensão está na matemática e na química base mal compreendida pelos alunos que os impedem de fazer relações e sentidos com outros conteúdos. Causando então uma dificuldade de compreender e relacionar as informações repassadas.

Tabela 4: Dados dos questionários prévio e posterior.

	Antes da Aula de Intervenção (%)	Após a Aula de Intervenção (%)
Respostas Satisfatórias	0	20
Respostas Parcialmente Satisfatória	8	0
Respostas Não Satisfatória	92	80

Fonte: Elaboração própria, 2019.

O resultado pode ser observado também através da resposta do aluno K como mostra a figura 12.

Figura 12: Resultados do aluno K.

Antes da Aula de Intervenção.

4. Uma cozinheira bem informada sabe que a água contendo sal de cozinha dissolvido ferve a uma temperatura mais elevada que a água pura e que isso pode ser vantajoso em certas preparações. Essa cozinheira coloca 113 g de NaCl em uma panela grande. Qual o volume necessário de água para a cozinheira preparar uma solução 0,5 mol/L de NaCl. (Dados: Na=23; Cl=35,5)

Não lembro da matéria

Depois da Intervenção.

4. Uma cozinheira bem informada sabe que a água contendo sal de cozinha dissolvido ferve a uma temperatura mais elevada que a água pura e que isso pode ser vantajoso em certas preparações. Essa cozinheira coloca 113 g de NaCl em uma panela grande. Qual o volume necessário de água para a cozinheira preparar uma solução 0,5 mol/L de NaCl. (Dados: Na=23; Cl=35,5)

1 mol NaCl — 58,5 g/mol
x — 113g
 $58,5x = 113$
 $x = \frac{113}{58,5}$
 $x = 1,93 \text{ mol}$

$C = \frac{n}{V}$
 $V = \frac{n}{C}$
 $V = \frac{1,93 \text{ mol}}{0,5 \text{ mol/L}}$
 $V = 3,86 \text{ L}$

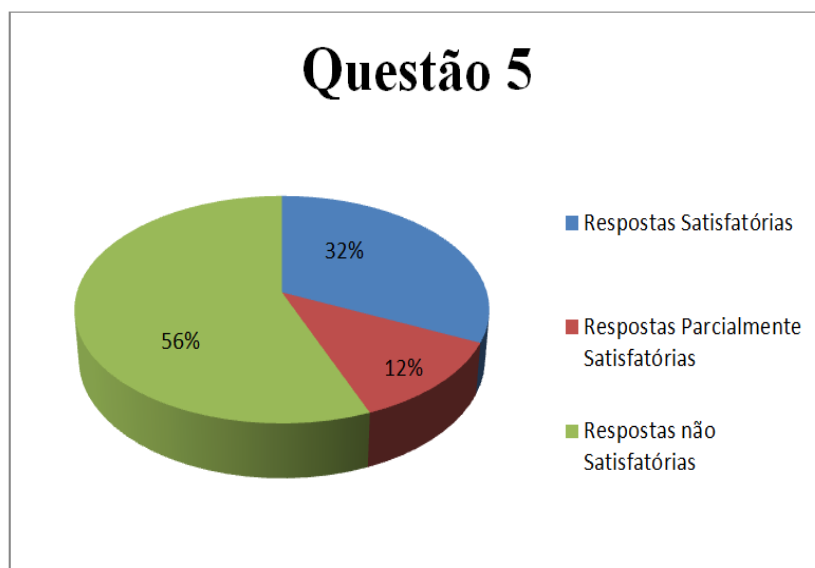
Fonte: Elaboração própria, 2019.

Questão 5: Complete o quadro abaixo marcando a (as) alternativa (as) que corresponde a cada solução dada.

Soluções	Homogêneo	Heterogêneo	Saturado	Insaturado	Supersaturado
Suco de laranja fraco					
Água e óleo					
Um copo de água (200 ml) e 5 colheres de sal (NaCl)					
Água do mar					
Água e azeite					
Um copo de leite (200 ml) e 2 colheres de achocolatado					
Areia, óleo e água.					

A questão 5 do questionário posterior (Anexo 5) teve como resultados 32% de repostas satisfatórias, 12% de repostas parcialmente satisfatórias e 56% de repostas não satisfatórias, como vista no gráfico 10.

Gráfico 10: Questão 5 do questionário posterior.



Fonte: Elaboração própria, 2019.

Houve um aumento significativo na porcentagem de respostas satisfatórias em 32%. A porcentagem de respostas parcialmente satisfatórias em 12% conferiram ainda uma confusão dos conceitos, onde estes não conseguem correlacionar os saberes e sentidos propostos respondendo somente em termos da saturação da solução ou em termos das misturas de soluções, mas não sabe correlacionar os conceitos para chegar à resposta correta.

E também a porcentagem de respostas não satisfatórias em 56% se dá por essa mesma confusão, porem o aluno não consegue organizar seu raciocínio nem correlacionar os saberes e sentidos propostos, não sabendo diferenciar as soluções quanto sua saturação e misturas de soluções.

Tabela 5: Dados dos questionários prévio e posterior.

	Antes da Aula de Intervenção (%)	Após a Aula de Intervenção (%)
Respostas Satisfatórias	4	32
Respostas Parcialmente Satisfatória	24	12
Respostas Não Satisfatória	72	56

Fonte: Elaboração própria, 2019.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades de intervenção procuraram ser aplicadas desenvolvendo o conteúdo de forma contextualizada, expositiva e dialogada, e atividade experimental para melhor compreensão dos sujeitos em investigação no processo de ensino e aprendizagem significativa.

A partir das atividades desenvolvidas, foi possível verificar uma melhora na aprendizagem dos alunos sobre o conteúdo de Soluções Químicas, mas ainda sim há muita dificuldade na aprendizagem dos alunos quando deparados com a matemática e a química base por conta de uma defasagem desta aprendizagem.

Em geral, houve um aumento de em média 23% das respostas corretas, mostrando que aliar o fenômeno ao fenomenológico direcionando o ensino ao cotidiano do aluno em exemplos concretos, contribui para o aumento da aprendizagem significativa, onde o aluno consegue reter as informações e consegue decodificá-las depois.

Há muito mais a ser feito, principalmente com relação à matemática relacionada ao conteúdo de Química. Sabemos que uma intervenção de apenas 2 aulas de 50 minutos não seria o suficiente, mas mostra que alguns alunos já conseguiram compreender melhor o conteúdo.

Esperamos que este trabalho seja norteador e inspirador para trabalhos futuros discutindo e relacionado conteúdos de Química que envolva a matemática como pré-

requisito na aprendizagem. E que incentive mais estudos sobre como solucionar a problemática de lidar com as dificuldades dos alunos sem dá-los como causas perdidas e sim buscar metodologias de ensino aprendizagem para buscar melhor a base destes conhecimentos.

Novas metodologias no processo ensino aprendizagem devem ser desenvolvidas envolvendo esse tema para contribuir com a aprendizagem significativa dos conteúdos de Química. As novas metodologias proporcionam a contextualização, levando a química como uma disciplina que interage com o mundo ao cotidiano do aluno, onde estes dão como uma resposta a este processo uma aprendizagem mais eficaz no entendimento do saber químico.

E também essas novas metodologias oferecem ferramentas de trabalho para saber lidar e tentar sanar as dificuldades dos alunos, que são grandes, não só quanto à química somente, mas também a matemática, que se faz pré-requisito de muitos conteúdos e que dificulta ainda mais o processo de ensino e aprendizagem.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRAN, N. O.; Ideias em movimento. Química Nova na Escola. 5, p. 14-7, 1997 apud Simone Alves de Assis Martorano. As Dificuldades no Ensino e Aprendizagem do Tema Cinética Química: uma pequena revisão sobre o tema. Disponível em: <[https://www.academia.edu/10891272/As_dificuldades_no_ensino_e_aprendizagem_d_o_tema_Cin%C3%A9tica_Qu%C3%ADmica_uma_pequena_revis%C3%A3o_sobre_o_tema](https://www.academia.edu/10891272/As_dificuldades_no_ensino_e_aprendizagem_do_tema_Cin%C3%A9tica_Qu%C3%ADmica_uma_pequena_revis%C3%A3o_sobre_o_tema)> Acesso em: 08 de dez. 2019.

BERLINGHOFF, Willian P.; GOUVÊA, Fernando Q. A Matemática Através dos Tempos: Um guia fácil para professores e entusiastas. Tradução Elza Gomide, Helena Castro. – 2ª ed. São Paulo: Blusch, 2010.

BERTON, B.N.A. **A Didática no Ensino de Química**. EDUCERE XII Congresso Nacional de Educação. SOCIESC-CURITIBA. ISSN 2176-1396, 2015. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19089_7877.pdf>. Acesso em 16 jun. 2019.

BRASIL^ DMINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. 1999.

CARDOSO COELHO, Juliana; MARQUES, Carlos Alberto. Contribuições freireanas para a contextualização no ensino de Química. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, 2007.

Comprensión del equilibrio químico y dificultades en su aprendizaje.

COSTA, ELIANA TEREZINHA HAWTHORNE; ZORZI, Marilde B. Uma proposta diferenciada de ensino para o estudo da estequiometria. **Produção didáticopedagógica da UEM, Maringa, PR**, 2008.

Da Cunha Lima, L., dos Santos, J. F., da Silva, D. E., dos Santos, M. E. N., & Xavier, K. A. DIFICULDADES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA DE ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO DA ESCOLA EEEFM PROF. ANTÔNIO OLIVEIRA

DA SILVA, Márcia Gorette Lima; NUÑEZ, Isauro Beltrán. Dificuldades dos estudantes na aprendizagem de Química no Ensino Médio–I.

DE AMORIM, Jamira Lopes; DE MEDEIROS, Emerson Augusto. A política nacional de formação de professores/as da educação básica e o PARFOR/UERN: expansão, desafios e perspectivas. **Educação & Linguagem**, v. 19, n. 1, p. 125-154, 2016.

DE LUCA, Anelise Grünfeld. O Ensino de Química e algumas considerações The Chemistry Teaching and some consideration. **Revista Linhas**, v. 2, n. 1, 2007. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19089_7877.pdf>. Acesso em 16 jun.2019.

DE MENESES, Fábica Maria Gomes; NUÑEZ, Isauro Beltrán. Erros e dificuldades de aprendizagem de estudantes do ensino médio na interpretação da reação química como um sistema complexo. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, n. 1, p. 175-190, 2018.

DEVETAK, I.; VOGRINC, J.; GLAZAR, S. A. Assessing 16-year-old students' understanding of aqueous solution at submicroscopic level. *Research in Science Education*, 2007 apud Da Silva et al. OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DE SOLUÇÕES QUÍMICAS. Disponível em: <<http://www.pe.senac.br/congresso/anais/2018/senac/pdf/comunicacao-oral/OBJETOS%20VIRTUAIS%20DE%20APRENDIZAGEM%20NO%20PROCESSO%20DE%20ENSINO%20APRENDIZAGEM%20DE%20SOLU%C3%87%C3%95ES%20QU%C3%8DMICAS.pdf>> Acesso em: 08 de dez. 2019.

DO CARMO, Miriam Possar; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Abordando soluções em sala de aula—uma experiência de ensino a partir das ideias dos alunos. **Química Nova na Escola**, n. 28, p. 37-41, 2008.

Echevería, A. R. (1993). Dimensão empírico-teórica no processo de ensino-aprendizagem do conceito: soluções no ensino médio. (Tese doutoramento inédita). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Brasil apud Da Silva et al. OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DE SOLUÇÕES QUÍMICAS. Disponível em: <<http://www.pe.senac.br/congresso/anais/2018/senac/pdf/comunicacao-oral/OBJETOS%20VIRTUAIS%20DE%20APRENDIZAGEM%20NO%20PROCESSO%20DE%20ENSINO%20APRENDIZAGEM%20DE%20SOLU%C3%87%C3%95ES%20QU%C3%8DMICAS.pdf>> Acesso em: 08 de dez. 2019.

Echevería, A. R. (1996). Como os estudantes concebem a formação de soluções. *Química Nova na Escola*, 3, 16-18 apud Da Silva et al. **OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DE SOLUÇÕES QUÍMICAS**. Disponível em: <<http://www.pe.senac.br/congresso/anais/2018/senac/pdf/comunicacao-oral/OBJETOS%20VIRTUAIS%20DE%20APRENDIZAGEM%20NO%20PROCESSO%20DE%20ENSINO%20APRENDIZAGEM%20DE%20SOLU%C3%87%C3%95ES%20QU%C3%8DMICAS.pdf>> Acesso em: 08 de dez. 2019.

FILHO, J. C. P. Parâmetros curriculares nacionais. *Nuances*, v. III, p. 15–19, 1997.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do Oprimido*. 57ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

GABEL, L. D., e SHERWOOD, R.D., **Anlyzing Difficulties with Mole-Concept Tasksby Using Familiar Analog Tasks**, *J. Res. Sci. Teac.*, 21(8), 843-851,1984.
GOMES, Rafaela Sampaio. *As dificuldades de aprendizagem de química no ensino médio*. 2008.

Hernando, M., Furió, C., Hernandez, J. e M.L. Calatayud (2003).

HUDDLE, P. A., PILLAY, A. E. **An In-Depth Study of Misconceptions in** JÚNIOR, José Gonçalves Teixeira; SILVA, Rejane Maria Ghisolfi. Investigando a temática sobre equilíbrio químico na formação inicial docente. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, p. 571-592, 2009.

JUSTI, R; RUAS, R.M.; *Aprendizagem de química: reprodução de pedaços isolados desconhecimento? Química Nova na Escola*. Nº 5, p. 24-27, 1997 apud Simone Alves de Assis Martorano. *As Dificuldades no Ensino e Aprendizagem do Tema Cinética Química: uma pequena revisão sobre o tema*. Disponível em: <https://www.academia.edu/10891272/As_dificuldades_no_ensino_e_aprendizagem_d_o_tema_Cin%C3%A9tica_Qu%C3%ADmica_uma_pequena_revis%C3%A3o_sobre_o_tema> Acesso em: 08 de dez. 2019.

MORTIMER, E. F.; MIRANDA, L. C. *Transformações: concepções de estudantes sobre reações químicas. Química Nova na Escola*, São Paulo, n. 2, p. 23-26, 1995. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/aluno.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2018.

NACIONAIS, INTRODUÇÃO AOS PARÂMETROS CURRICULARES. terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. **Brasília: MEC-Secretaria de Educação Fundamental**, 1998.

NETO, Oscar Silva. A Regra de Três nos currículos ao longo da história. **SIMPEMAD-Simpósio Educação Matemática em Debate**, v. 1, p. 105-119, 2014.

NIEZER, Tânia Mara; SILVEIRA, RMCF; SAUER, Elenise. Ensino de soluções químicas por meio do enfoque ciência-tecnologia-sociedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 15, n. 3, p. 428-449, 2016 apud Da Silva et al. OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DE SOLUÇÕES QUÍMICAS. Disponível em: <<http://www.pe.senac.br/congresso/anais/2018/senac/pdf/comunicacao-oral/OBJETOS%20VIRTUAIS%20DE%20APRENDIZAGEM%20NO%20PROCESSO%20DE%20ENSINO%20APRENDIZAGEM%20DE%20SOLU%C3%87%C3%95ES%20QU%C3%8DMICAS.pdf>> Acesso em: 08 de dez. 2019.

PEREIRA, J. E.; UEHARA, F.M.G.; NÚÑEZ, I. B. Análise pedagógica das provas discursivas de matemática e química do vestibular da UFRN. *Revista Holos*, ano 28, v. 3, 2012 apud Da Silva et al. OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DE SOLUÇÕES QUÍMICAS. Disponível em: <<http://www.pe.senac.br/congresso/anais/2018/senac/pdf/comunicacao-oral/OBJETOS%20VIRTUAIS%20DE%20APRENDIZAGEM%20NO%20PROCESSO%20DE%20ENSINO%20APRENDIZAGEM%20DE%20SOLU%C3%87%C3%95ES%20QU%C3%8DMICAS.pdf>> Acesso em: 08 de dez. 2019.

PONTES, Altem Nascimento et al. O ensino de química no nível médio: um olhar a respeito da motivação. **XIV Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba, PR**, 2008.

PRIESS, E. Y. Didática no Ensino Superior, edição1, Sociesc, Joinville-SC, 2012 apud BERTON, B.N.A. **A Didática no Ensino de Química**. EDUCERE XII Congresso Nacional de Educação. SOCIESC-CURITIBA. ISSN 2176-1396, 2015. Disponível em: <https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/19089_7877.pdf>. Acesso em 16 jun.2019.

Repositórios de objetos de aprendizagem no ensino de estequiometria. *Revista. ACTIO: Docência em Ciências*. Disponível em: < <file:///F:/Downloads/7422-32164-1-PB.pdf>> Acesso em 08 de dez. 2019.
Research in Science Teaching, v33 n1 p65-77, Jan 1996.

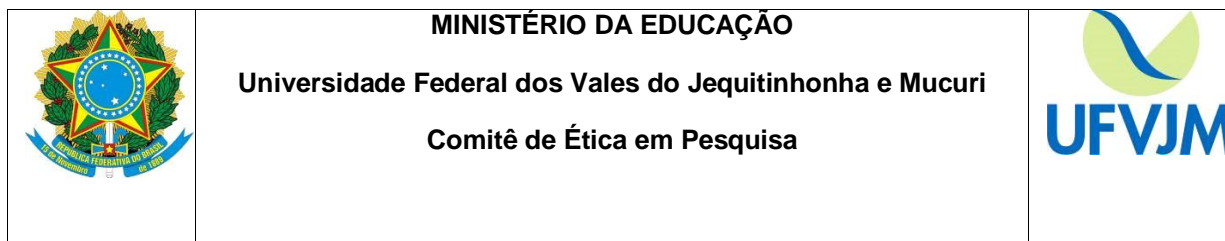
ROSA, Débora Lázara. Desenvolvimento e aplicação do Jogo “concentrAÇÃO” para trabalhar o conteúdo de soluções no ensino médio. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil – 25 a 28 de julho de 2016.

RUSSO, Alexandre Antonio et al. Proposta curricular do estado de Minas Gerais: uma análise pela ótica de professores e alunos do ensino médio. 2013.

SANTOS, Anderson Oliveira et al. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia plena**, v. 9, n. 7 (b), 2013.

SECRETARIA, M. G. et al. Secretaria de estado de educação de minas gerais. [s.l.] currículo básico comum, 2006.

Stoichiometry and Chemical Equilibrium at a South African University Journal of THOMAZ DA SILVA, Raquel et al. CONTEXTUALIZAÇÃO E EXPERIMENTAÇÃO UMA ANÁLISE DOS ARTIGOS PUBLICADOS NA SEÇÃO "EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 11, n. 2, 2009.

ANEXO 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Você está sendo convidada (o) a participar de uma pesquisa intitulada: Investigando a Dificuldade da Matemática na Química que visa investigar a dificuldade do aluno em aprender química, se a dificuldade está na matemática, ou na química aplicada, ou na interpretação do conhecimento químico, das escolas parceiras do PIBID. Esta pesquisa esta sendo desenvolvida por mim: Naiara Calinca Santos, aluna do curso de licenciatura em química da UFVJM e pela professora Dra. Cristina Fontes Diniz, docente do Departamento de Química da UFVJM.

A sua participação não é obrigatória sendo que, a qualquer momento da pesquisa, você poderá desistir e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo para sua relação com o pesquisador e com a UFVJM.

Os objetivos desta pesquisa são: i) avaliar as concepções prévias dos alunos ii) avaliar assim suas dificuldades em:

ii-a) As dificuldades na matemática ii-b) As dificuldades na química aplicada

ii-c) As dificuldades na interpretação

Com sua participação nesta pesquisa você não estará sujeito a riscos e nem tampouco benefícios diretos. Contudo ela contribuirá para realizarmos uma reflexão sobre a abordagem da história da ciência no ensino de química dentro das escolas parceiras do PIBID.

Os resultados desta pesquisa poderão ser apresentados em seminários, congressos e similares. Entretanto, os dados/informações obtidos por meio da sua participação serão confidenciais e sigilosos, não possibilitando sua identificação. A sua participação bem como a de todas as partes envolvidas será voluntária, não havendo remuneração para tal. Não haverá gastos financeiros da sua parte para a realização da pesquisa. Não está previsto indenização por sua participação, mas em qualquer momento se você sofrer algum dano, comprovadamente decorrente desta pesquisa, terá direito à indenização.

Você receberá uma cópia deste termo onde constam o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sobre sua participação agora ou em qualquer momento.

Coordenadora do Projeto: Cristina Fontes Diniz

Endereço: Rodovia MGT 367 - Km 583 - nº 5000 - Alto da Jacuba – Bloco 5 – sala 16

Telefone: 3532-1252

Pesquisadora: Naiara Calinca Santos

Endereço: Bicame- nº 563 - Bairro Bicame - Telefone: (38)99891-3796

Declaro que entendi os objetivos, a forma de minha participação, riscos e benefícios da mesma e aceita o convite para participar. Autorizo a publicação dos resultados da pesquisa, a qual garante o anonimato e o sigilo referente à minha participação.

Nome do sujeito da pesquisa: _____

e-mail: _____

Assinatura do sujeito da pesquisa: _____

Informações – Comitê de Ética em Pesquisa da UFVJM
Rodovia MGT 367 - Km 583 - nº 5000 - Alto da Jacuba –
Diamantina/MG CEP39100000

Tel.: (38)3532-1240 –

Coordenador: Prof. Disney Oliver Sivieri Junior

Secretaria: Ana Flávia de Abreu

Email: cep.secretaria@ufvjm.edu.br e/ou cep@ufvjm.edu.br.

Anexo 2 : Questionário prévio



UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E
MUCURI-UFVJM



1. Desenhe uma solução concentrada e uma solução diluída. Dê 2 exemplos de cada.
2. Desenvolvendo a relação proposta, qual o valor de X no seguinte caso:

3g HCl ----- 100g de solução concentrada

X ----- 200g de solução concentrada

3. Calcule a concentração em mol/L ou molaridade de uma solução que foi preparada dissolvendo-se 18 gramas de glicose em água suficientes para produzir 1 litro da solução. (Dado: massa molar da glicose = 180 g/mol).
4. Uma cozinheira bem informada sabe que a água contendo sal de cozinha dissolvido ferve a uma temperatura mais elevada que a água pura e que isso pode ser vantajoso em certas preparações. Essa cozinheira coloca 113 g de NaCl em uma panela grande. Qual o volume necessário de água para a cozinheira preparar uma solução 0,5 mol/L de NaCl. (Dados: Na=23; Cl=35,5)
5. Complete o quadro abaixo marcando a (as) alternativa (as) que corresponde a cada solução dada.

Soluções	Homogêneo	Heterogêneo	Saturado	Insaturado	Supersaturado
Suco de laranja fraco					
Água e óleo.					
Um copo de água (200ml) e 5 colheres de sal (NaCl)					
Água do mar.					
Água e azeite.					
Um copo de leite (200 ml) e 2 colheres de achocolatado					
Areia, óleo e água.					

Anexo 3: Material para o acompanhamento da intervenção pedagógica



ATIVIDADE DE INTERVENÇÃO



O que é uma regra de 3?

Um artifício matemático. Problemas que envolvem duas grandezas diretamente proporcionais podem ser resolvidos por meio de um processo prático.

Grandezas e Proporções

Entende-se por grandeza tudo aquilo que pode ser medido, contado. Alguns exemplos de grandeza são: o volume, a massa, a superfície, o comprimento, a capacidade, a velocidade, o tempo, o custo e a produção.

Dois grandezas variáveis dependentes são diretamente proporcionais quando a razão entre os valores da 1ª grandeza é igual à razão entre os valores correspondentes da 2ª.

Brasileiro ----- Japonês

Laranjas ----- Bananas

Brasileiro ----- Japonês

Laranjas ----- Bananas

1Kg --- **X** --- 1Kg

1 kilograma = 1000g

1mg ----- 1mg

1 miligrama = 0,001g

Exemplos:

1000g de arroz ---- 0,500 de feijão

2000g de arroz ----- **X**

X= 1g de feijão

100g de algodão ---- 20g de sementes

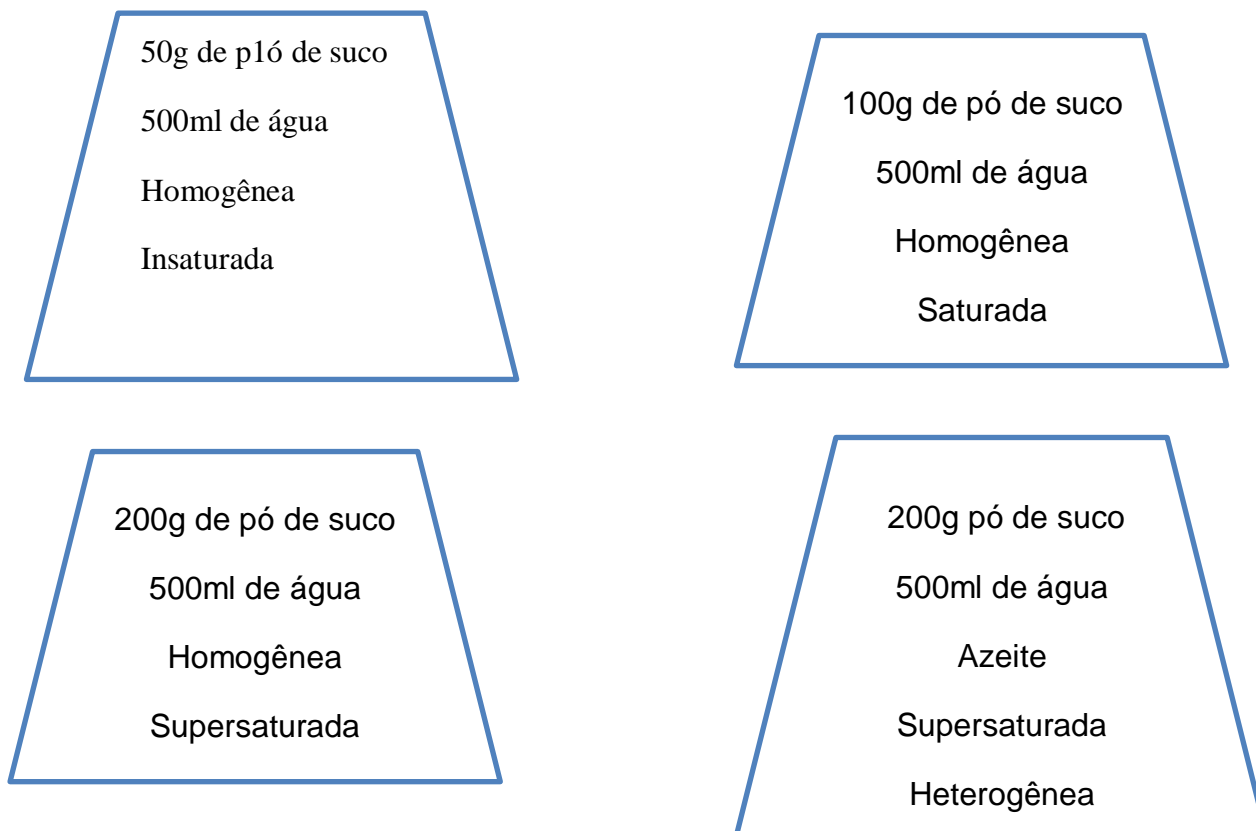
50g de algodão ----- **Y**

Y= 10g de sementes

10g de soja ---- 100g de arroz

50g de soja ----- **Z**

Z= 500g de arroz



A solução química é uma mistura homogênea formada por dois ou mais componentes, o soluto e o solvente.

Solvente: O componente que está presente na solução em maior quantidade em relação a outros componentes como o soluto.

Soluto: é a substância que se encontra dispersa no solvente. Corresponde a substância que será dissolvida. Geralmente, apresenta-se em menor quantidade na solução.

Saturação e Solubilidade.

Solução insaturada: solução que contém uma quantidade de soluto inferior à solubilidade a uma dada temperatura.

Solução saturada: solução que contém uma quantidade de soluto igual à solubilidade a uma dada temperatura. Na solução saturada o soluto dissolvido e o não dissolvido estão em equilíbrio dinâmico entre si.

Solução supersaturada: solução que contém uma quantidade de soluto superior à solubilidade a uma dada temperatura. A solução supersaturada é instável, e a mínima perturbação do sistema faz com que o excesso de soluto dissolvido precipite, tornando-se uma solução saturada com presença de corpo de fundo.

Misturas: As misturas são classificadas em homogêneas e heterogêneas. A mistura homogênea é usualmente chamada de solução.

Mistura homogênea: Apresenta uma única fase. Exemplos: a água salgada, a gasolina, o ar, o vinagre e os vidros de janela.

Mistura heterogênea: Apresenta duas ou mais fases vistas a olho nu ou microscópio. Exemplos: Água + Óleo, granito, água + areia + óleo.

O mol: Um único átomo é tão pequeno que, para uma amostra de matéria possa ser vista e manipulada, esta precisa consistir em um enorme número de átomos. Por essa razão, é conveniente especificar um número total de átomos em uma amostra, não como átomos individuais, mas preferencialmente, em termos de “pacotes” consistindo em certo número de átomos, do mesmo modo que indicamos o número de ovos em uma cartela por dúzia. A “dúzia química”, é, entretanto, um número grande.

1 mol de moléculas de qualquer substância possui $6,02 \times 10^{23}$ átomos.

A) Calcular a molaridade de 10g de pó de suco referente ao frasco 1.

1 mol/L de suco ----- 50g de pó de suco

X ----- 10g de pó de suco X= 0,2 mol/L

B) Calcular a massa de pó de suco para uma solução de 100ml.

50g C ----- 500 ml

Y ----- 100 ml Y= 10g de pó de suco

C) Cálculos de diluição $C_1V_1=C_2V_2$

- Preciso fazer uma diluição de 1000ml. Para isso retirei 100ml de suco do frasco 1. Qual será minha concentração final?

$C_1V_1=C_2V_2$

1 mol/L x 100ml = C_2 x 1000ml

$C_2= 0,1$ mol/L

- Preciso fazer uma diluição de 1 molar. Para isso utilizei 200 ml de suco com concentração igual a 2 mol/L. Qual meu volume final?

$C_1V_1=C_2V_2$

2 mol/L x 200ml = 1 mol/L x V_2

$V_2= 400$ ml

$$C_2 = 0,1 \text{ mol/L}$$

? Preciso fazer uma diluição de 1 molar. Para isso utilizei 200 ml de suco com concentração igual a 2 mol/L. Qual meu volume final?

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$2 \text{ mol/L} \times 200 \text{ ml} = 1 \text{ mol/L} \times V_2$$

$$V_2 = 400 \text{ ml}$$

Anexo 4: Exercícios de Fixação

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO

1. Uma pessoa recebe R\$10.000 por 25 dias de trabalho. Quanto receberia se estivesse trabalhando 8 dias a mais?
2. Se um quilo de carne contém 240 calorias, quantas calorias estão contidas em 150 gramas de carne?
3. Uma pessoa ganha por mês um salário de R\$5.000, se ela faltar no trabalho uma semana ela tem um desconto de 40% do seu salário. Qual é o valor deste desconto?
4. Calcule a concentração em mol/L ou molaridade de uma solução que foi preparada dissolvendo-se 18 gramas de glicose em água suficientes para produzir 1 litro da solução. (Dado: massa molar da glicose = 180 g/mol).
5. Uma cozinheira bem informada sabe que a água contendo sal de cozinha dissolvido ferve a uma temperatura mais elevada que a água pura e que isso pode ser vantajoso em certas preparações. Essa cozinheira coloca 113 g de NaCl em uma panela grande. Qual o volume necessário de água para a cozinheira preparar uma solução 0,5 mol/L de NaCl. (Dados: Na=23; Cl=35,5)

Anexo 5 : Questionário posterior



UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E
MUCURI-UFVJM



1. Desenhe uma solução concentrada e uma solução diluída. Dê 2 exemplos de cada.
2. Desenvolvendo a relação proposta, qual o valor de X no seguinte caso:

3g HCl ----- 100g de solução concentrada

X ----- 200g de solução concentrada

3. Calcule a concentração em mol/L ou molaridade de uma solução que foi preparada dissolvendo-se 18 gramas de glicose em água suficientes para produzir 1 litro da solução. (Dado: massa molar da glicose = 180 g/mol).
4. Uma cozinheira bem informada sabe que a água contendo sal de cozinha dissolvido ferve a uma temperatura mais elevada que a água pura e que isso pode ser vantajoso em certas preparações. Essa cozinheira coloca 113 g de NaCl em uma panela grande. Qual o volume necessário de água para a cozinheira preparar uma solução 0,5 mol/L de NaCl. (Dados: Na=23; Cl=35,5)
5. Complete o quadro abaixo marcando a (as) alternativa (as) que corresponde a cada solução dada.

Soluções	Homogêneo	Heterogêneo	Saturado	Insaturado	Supersaturado
Suco de laranja fraco					
Água e óleo.					
Um copo de água (200ml) e 5 colheres de sal (NaCl)					
Água do mar.					
Água e azeite.					
Um copo de leite (200 ml) e 2 colheres de achocolatado					
Areia, óleo e água.					