



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

ERINETE FERREIRA DA SILVA

**CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO PARA O
ENSINO DO CONTEÚDO DE SOLUÇÕES COM OS ESTUDANTES DO ENSINO
MÉDIO**

Cuité - PB

2018

ERINETE FERREIRA DA SILVA

**CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO PARA O
ENSINO DO CONTEÚDO DE SOLUÇÕES COM OS ESTUDANTES DO ENSINO
MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso (TCC)
apresentado ao curso de Licenciatura em
Química do Centro de Educação e Saúde
da Universidade Federal de Campina
Grande, como exigência para a obtenção de
título de Licenciada em Química.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Cláudia Patrícia Fernandes dos Santos

Coorientador: Prof. Me. Thiago Pereira da Silva

Cuité - PB

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 791

S586c Silva, Erinete Ferreira da.

Construção e avaliação de um material didático para o ensino do conteúdo de soluções com os estudantes do ensino médio. / Erinete Ferreira da Silva. – Cuité: CES, 2018.

102 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Química) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2018.

Orientadora: Cláudia Patrícia Fernandes dos Santos.
Coorientador: Thiago Pereira da Silva.

1. Ensino de química. 2. Material didático. 3. Soluções.
Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 54:37

ERINETE FERREIRA DA SILVA

**CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO PARA O
ENSINO DO CONTEÚDO DE SOLUÇÕES COM OS ESTUDANTES DO ENSINO
MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Licenciatura em Química do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), como forma de obtenção do Grau de Licenciada em Química.

Aprovada em: ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a. Cláudia Patrícia Fernandes dos Santos

Orientadora

Prof. Me. Thiago Pereira da Silva

Coorientador

prof.^a. Dr.^a. Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas

Examinador

Prof.^a. Me. Tácia Thaisa de Lima Silva

Examinadora

Cuité - PB

2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho em primeiro lugar a Deus, por ser primordial em minha vida, autor de meu destino, meu guia, socorro presente na hora da angústia, a toda a minha família, Principalmente minha mãe, meu Pai e meu esposo, que sempre estiveram a meu lado me apoiando.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo dom da vida e pela força para a realização desse trabalho.

Há tantos para agradecer! Foi um longo percurso cheios de dificuldades, e de pedras pelo caminho, mas, porém, de muito aprendizado e de muita gratidão. Conheci pessoas maravilhosas, que me ajudaram e me apoiaram, que me incentivaram e acreditaram em mim, quando nem eu mesma acreditava.

À minha mãe Maria das dores-Ferreira da Silva e meu pai Geraldo Francisco da Silva, por sempre estar ao meu lado nos momentos difíceis e me apoiarem ao longo dessa longa caminhada. Por acreditarem na minha capacidade, me incentivar e encorajar a não desistir e lutar pelos meus objetivos. Também agradeço aos meus irmãos em especial Everaldo, por sempre estar disposto a me ajudar, e a toda a minha família que esteve presente e me ajudaram de forma direta ou indireta, acompanhando o decorrer dessa trajetória.

A meu esposo, Jean Carlos, pela paciência e pelo apoio incondicionais oferecidos ao longo desta jornada, pelo ombro amigo nos momentos de dificuldade e pelo incentivo nos momentos de desânimo.

Ao professor Thiago Pereira, por seus ensinamentos, paciência e confiança ao longo do trabalho.

A todos os professores e aos coordenadores do curso, pelos ensinamentos que foram tão importantes na minha vida acadêmica e no desenvolvimento desta monografia.

Aos meus amigos de modo geral, em especial Carol, Janaina e Francielma, pelo companheirismo dado nessa longa caminhada.

Meus agradecimentos a todos!

*“Existe um tempo certo para cada coisa,
momento oportuno para cada propósito
debaixo do Sol: tempo de nascer, tempo de
morrer; tempo de plantar, tempo de colher. ”*

(Bíblia Sagrada – Eclesiastes)

RESUMO

A Química é uma ciência que auxilia no desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade, contribuindo de maneira efetiva para a formação cultural dos cidadãos. Os conhecimentos químicos através de seus conceitos e metodologias podem ser usados para compreender e interpretar acontecimentos da realidade. Desta forma, torna-se importante que a química seja inserida no ensino médio em um contexto que possibilite ao aluno a construção do conhecimento científico, buscando estabelecer uma relação deste conhecimento com o seu contexto sociocultural. A química tem sido classificada por muitos estudantes como uma disciplina difícil e alguns estudos destacam que o conteúdo químico de soluções, tem gerado algumas limitações por parte dos alunos, devido à dificuldade que muitos têm em relacionar as composições químicas e as suas propriedades. Diante da grande dificuldade que eles enfrentam em compreender não apenas esse conteúdo químico isoladamente, mas inúmeros outros, surge à necessidade de se elaborar estratégias metodológicas e recursos didáticos que facilitem o processo de ensino aprendizagem. O uso de materiais didáticos no ensino de Química, tem sido uma das alternativas que pode contribuir para a construção do conhecimento nas aulas desta disciplina. Nesse contexto, alguns materiais didáticos como, histórias em quadrinhos, caça-palavras, palavras cruzadas e crônicas, são cada vez mais usados como ferramentas de apoio ao ensino e vem se mostrando muito eficaz na aprendizagem efetiva dos alunos, pois é possível abordar o conteúdo de forma lúdica, chamando a atenção dos estudantes e despertando a sua curiosidade. Neste contexto, este trabalho de pesquisa tem como objetivo construir e avaliar um material didático para trabalhar o conteúdo de soluções com alunos do 3º ano do Ensino Médio. O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa-ação de natureza qualitativa. Como instrumento de coleta de dados, foram aplicados questionários para avaliação da proposta e das aulas e o material didático para avaliação da aprendizagem. Os dados foram categorizados e expressos a partir de gráficos e tabelas, com posterior análise descritiva e articulação com os referenciais teóricos que tratam sobre o objeto em estudo. Os resultados revelam que os estudantes avaliaram positivamente as aulas e o material didático trabalhado, bem como obtiveram uma melhoria na aprendizagem do conteúdo de soluções, após a aplicação da sequência didática.

Palavras-chave: Ensino de Química, Material didático, Soluções

ABSTRACT

Chemistry is a science that helps in the scientific and technological development of society, contributing effectively to the cultural formation of citizens. Chemical knowledge through its concepts and methodologies can be used to understand and interpret events of reality. In this way, it becomes important that the chemistry be inserted in high school in a context that allows the student to construct the scientific knowledge, seeking to establish a relation of this knowledge with its socio-cultural context. Chemistry has been classified by many students as a difficult discipline and some studies point out that the chemical content of solutions has generated some limitations on the part of the students due to the difficulty that many have in relating the chemical compositions and their properties. Faced with the great difficulty they face in understanding not only this chemical content in isolation, but innumerable others, it arises from the need to elaborate methodological strategies and didactic resources that facilitate the process of teaching learning. The use of teaching materials in Chemistry teaching has been one of the alternatives that can contribute to the construction of knowledge in the classes of this discipline. In this context, some didactic materials such as comics, wordplay, crosswords and chronic words are increasingly used as tools to support teaching and have been shown to be very effective in the effective learning of students, since it is possible to approach the content in a playful way, drawing the attention of the students and arousing their curiosity. In this context, this research aims to build and evaluate a didactic material to work the content of solutions with students of the 3rd year of High School. The present study is characterized as an action research of a qualitative nature. As a data collection instrument, questionnaires were used to evaluate the proposal and the classes and didactic material for evaluation of learning. The data were categorized and expressed from graphs and tables, with subsequent descriptive analysis and articulation with the theoretical references that deal with the object being studied. The results show that the students positively evaluated the classes and the didactic material worked, as well as they obtained an improvement in the learning of the content of solutions, after the application of the didactic sequence.

Keywords: Teaching Chemistry, Teaching aids, Solutions

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1:** Átomos são partículas extremamente grandes que compõe toda e qualquer matéria.....25
- FIGURA 2:** Uma mistura de sal e água é considerada uma mistura heterogênea.....26
- FIGURA 3:** O componente que se apresenta em menor quantidade na solução é chamado de solvente.....27
- FIGURA 4:** Soluções são misturas homogêneas e podem ser encontradas nos estados sólido, líquido e gasoso.....28
- FIGURA 5:** Uma substância é considerada supersaturada quando possui tanto soluto que o solvente não é capaz de dissolver totalmente.....29
- FIGURA 6:** A água não pode ser considerada o solvente universal.....30
- FIGURA 7:** O sal que Frank adicional na água é o soluto ou o solvente da solução?.....34
- FIGURA 8:** A massa em gramas, de 100 mL de uma solução de cloreto de sódio (sal de cozinha) com densidade 1,19 g/mL é:37
- FIGURA 9:** Marcos foi ao mercado comprar vinagre (solução aquosa de ácido acético, CH_3COOH). Ele comprou um litro. No rotulo dizia que a solução apresentava 55 mL de ácido acético. Calcule a concentração em volume..... 41
- FIGURA 10:** Para limpar a calçada de sua casa, Lara mistura 33g de desinfetante em pó em 200 mL de água. Ao final, ela obtém um volume de solução igual a 220 mL. Calcule a concentração, em g/L, dessa solução:46
- FIGURA 11:** Calcule o volume de uma solução de cloreto de sódio, NaCl, a 2 mol/L, que deve ser diluída por adição de água, para se obter um volume de 500 mL de solução a 1,5 mol/L.....47
- FIGURA 12:** Um copo de 180 mL de suco de laranja é adoçado com 61,56g de açúcar de mesa (sacarose: $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$). Calcule a concentração em quantidade de matéria (mol/L) do açúcar neste suco.....50
- FIGURA 13:** Como os estudantes avaliam o material didático apresentado.....54

FIGURA 14: Contribuição do material didático para compreensão dos conteúdos.....	57
FIGURA 15: Atividade do material didático que chamou mais atenção do estudante.....	58
FIGURA 16: Uso de materiais didáticos nas aulas de química.....	59
FIGURA 17: as aulas ministradas e o material didático despertaram interesse e motivação para aprender o conteúdo de soluções.....	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Descrição das etapas da sequência didática.....	22
Quadro 2: Qual a definição de densidade?.....	31
Quadro 3: Por que o ovo não boiou quando Frank colocou na água para cozinhar?.....	32
Quadro 4: O que ocorre com a densidade da água quando Frank adiciona o sal? Justifique.....	35
Quadro 6: O artigo que Analise leu, afirmava que no mar morto as pessoas conseguem flutuar sobre as águas. Por que isso acontece? Justifique.....	36
Quadro 6: Por que Severino usa cloro na água do poço?.....	38
Quadro 7: Por que é preciso conhecer primeiro o volume da água do poço antes de adicionar o cloro? Justifique.....	39
Quadro 8: Qual a definição de concentração em volume?.....	40
Quadro 10: O que é uma solução concentrada?.....	42
Quadro 11: Por que Lara teve que adicionar água no desinfetante que ela estava usando para lavar o banheiro?.....	43
Quadro 12: O que significa diluir uma solução?.....	44
Quadro 13: Para diluir o desinfetante concentrado, Lara precisou adicionar água. Quem é o solvente e quem é o soluto dessa solução? Justifique.....	45
Quadro 14: O que é quantidade de matéria?.....	48
Quadro 15: Descreva com suas palavras o que é concentração em quantidade de matéria.....	49
QUADRO 16: Como os estudantes avaliam a sua aprendizagem a partir das aulas ministradas e da aplicação do material didático.....	55
QUADRO 17: Qual a avaliação dos estudantes quanto a didática empregada pela professora no decorrer das aulas.....	56

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
2.1. O Ensino de Química e a formação para a cidadania	15
2.2. As dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química	18
2.2.1. Limitações na aprendizagem do conteúdo de soluções.....	20
2.3. A Utilização de materiais didáticos no Ensino de Química.....	21
3. METODOLOGIA	23
3.1. Tipo de pesquisa.....	23
3.2 Universo e sujeitos da pesquisa.....	23
3.3. Instrumento de coleta de dados	23
3.4 Análise dos resultados da pesquisa	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1. Análise do material didático usado para verificar os conhecimentos obtidos pelos estudantes antes e após a aplicação da sequência didática.....	27
4.2. Análise do questionário pós: avaliação dos estudantes em relação à proposta didática.	52
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
6. REFERÊNCIAS	61
APÊNDISE	67

1. INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência que tem contribuído de forma significativa no desenvolvimento da sociedade e do ser humano, oportunizando o seu crescimento e colaborando de forma efetiva para uma formação cidadã de qualidade. Os conhecimentos químicos através de seus conceitos e metodologias podem ser usados para compreender e interpretar acontecimentos da realidade, tornando-se importante que a química seja inserida no ensino médio em um contexto que possibilite ao aluno a construção do conhecimento científico, bem como sua relação e aplicação com tecnologias, visando a conscientização referente às consequências sociais, econômicas, políticas e ambientais (BRASIL, 2002).

O mundo atual exige que o estudante se posicione, julgue e tome decisões, e seja responsabilizado por isso. Essas são capacidades mentais construídas nas interações sociais vivenciadas na escola, em situações complexas que exigem novas formas de participação. Neste ponto, o Ensino de Química no nível médio contribui para que os jovens e/ou adultos sejam mais informados, atuando de forma crítica, o que envolve a participação dos sujeitos em processos de investigação de problemas e fenômenos presentes no seu dia-a-dia, de modo que o conhecimento faça sentido para sua vida, sendo necessário que a escola promova a contextualização sociocultural do conhecimento, ou seja, que se discutam os processos químicos e suas implicações sociais e ambientais (BRASIL, 2002).

Neste sentido, torna-se importante que o ensino de química esteja voltado para formação da cidadania devido a sua grande influência na sociedade tecnológica moderna. Diante disto, e da sua presença em todos os âmbitos sociais e culturais, ele em sido direcionada para a formação cidadã se tornando componente essencial na educação básica brasileira (SANTOS e SCHNETZLER, 2010).

Devido à grande dificuldade em compreender os conteúdos químicos que muitos alunos enfrentam, e da generalização do ensino tradicional, surge então à necessidade de contextualização no ensino de química e de novas metodologias que favoreçam o processo de ensino aprendizagem, além da exploração de ferramentas didáticas que promovam o interesse e a motivação dos alunos pela disciplina. É fácil perceber que ao longo dos últimos anos os olhares de diversos pesquisadores desta área de conhecimento, estão voltados para que se rompa com um ensino baseado no modelo transmissão-recepção, sendo necessário incorporar propostas que desenvolvam enfoques teóricos e metodológicos diversificados, a fim de

contribuir para a consolidação de estratégias que promovam uma melhoria no ensino de química (ZANON e MALDANER, 2007).

As metodologias de ensino são definidas como a aplicação de diferentes métodos que apresentam várias trajetórias traçadas e planejadas, que posteriormente serão praticadas pelos educadores em sala de aula, a fim de obter como objetivo final um ensino de qualidade e uma aprendizagem efetiva. Nesse sentido, é de suma importância que os profissionais da educação planejem suas aulas com antecedência, utilizando em suas metodologias, materiais didáticos que facilitem o processo de ensino aprendizagem e induza a formação de cidadãos com pensamentos críticos e conscientes. A metodologia de ensino pode ainda ser usada nos mais diferentes níveis e modalidades de ensino (FREITAS, 2009)

Neste contexto, a utilização de materiais didáticos é muito importante no ambiente escolar, pois quando usados de forma adequada, auxiliam no processo de construção do conhecimento e como consequência ocorre um maior interesse por parte dos estudantes no conteúdo abordado, principalmente quando estes estão relacionados a problemáticas referentes a temáticas comuns do cotidiano. Desta forma, faz-se necessário uma formação docente de qualidade, pois, estas práticas necessitam de educadores bem preparados e que tenham capacidade e criatividade para explorar os recursos que estão disponíveis e ao seu alcance.

É essencial que esses profissionais planejem com antecedência a aplicação desses recursos em sala de aula, para que não se torne apenas uma ação recreativa, mas que sejam utilizadas dentro do processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para assimilação do conteúdo ministrado na disciplina, por parte dos alunos (WARTHA E ALÁRIO, 2005; FREITAS, 2009).

Pensando nestas questões, o presente trabalho tem como objetivo geral construir e avaliar um material didático para trabalhar o conteúdo de soluções com alunos do 3º ano do Ensino Médio. Os objetivos específicos são: Desenvolver um material didático (livro) que contenha diferentes atividades lúdicas (história em quadrinhos, palavras cruzadas, crônicas, caça palavras) para trabalhar com o conteúdo de soluções; -Diagnosticar o nível de conhecimento que os estudantes obtiveram nas aulas do conteúdo de soluções, a partir das atividades propostas pelo material didático, antes da aplicação da sequência didática; -Aplicar uma sequência didática que possa contribuir para a aprendizagem do conteúdo de soluções; - Analisar como os alunos avaliam a sua aprendizagem e o material didático trabalhado; - Verificar se o material didático contribuiu para despertar interesse e motivação para a aprendizagem do conteúdo de soluções; -Identificar quais os conceitos assimilados a partir da aplicação do material didático, após a intervenção (sequência didática) desenvolvida.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. O Ensino de Química e a formação para a cidadania

A química é uma ciência que tem contribuído de várias maneiras para o desenvolvimento do conhecimento científico-tecnológico, com aplicações no contexto cultural, econômico, social, político e ambiental. Atualmente a sociedade em geral, interage de várias maneiras com o conhecimento químico, tendo em vista que o mesmo tem grande facilidade de abranger várias outras áreas. Como por exemplo, a tradição cultural difunde saberes fundamentados em um ponto de vista químico, científico ou baseados em crenças populares, permitindo a construção de uma visão de mundo mais articulada e que contribua para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação (BRASIL, 2002).

O principal objetivo do ensino de química na educação básica, deve ser a formação de cidadãos, tendo em vista, que é de suma importância que o aluno seja preparado para viver em um meio social caracterizado pela presença da ciência e tecnologia. Porém, torna-se importante presar pelos princípios de preservação ambiental, políticos e éticos, de modo a refletir quais os impactos provocados pela ciência e tecnologia. A partir desse ponto de vista, os alunos devem ter uma opinião crítica formada, sabendo se posicionar sobre assuntos sociais que envolva tais discussões (SANTOS e MORTIMER, 1999).

Para que haja a relação entre ensino de química e cidadania, é necessário conhecer o conceito de cidadania, e com isso determinar a ligação que existe entre ambas, de forma a retirar todas as interferências que existem, e através disso proporcionar um ensino de química de qualidade (SANTOS e SCHNETZLER, 2010).

A cidadania está relacionada com a vida em sociedade. Para ser considerado um cidadão, o indivíduo necessita compreender os seus direitos e deveres, respeitando legalmente quaisquer que seja a decisão dos que convivem ao seu redor. Jamais deve existir qualquer tipo de discriminação de cor, raça, religião ou sexualidade, etc. Desta forma, é possível assegurar que a cidadania é uma conquista, e que para merecer é necessário ter direito, cumprindo seus deveres adequadamente de forma a não prejudicar em nenhum sentido a integridade física ou moral de nenhum outro cidadão (COVRE, 1991).

De acordo com Santos e Schnetzler (2010, p.25) O conceito de cidadania teve origem na Grécia antiga. Segundo Aristóteles, “um cidadão no sentido absoluto não se define por nenhum outro caráter mais adequado senão pela participação nas funções judiciárias e nas funções públicas em geral”

A cidadania está diretamente relacionada com a educação. O desenvolvimento de um cidadão se dá na escola e também no âmbito familiar desde a infância. É nesse meio onde as crianças terão o maior acesso a situações que contribuem para o desenvolvimento de uma personalidade crítica e íntegra, favorecendo a construção de valores para atuarem como futuros cidadãos, ativos e conhecedores de seus direitos e deveres. Cabe aos educadores estimular esses estudantes valorizando-os e encorajando-os. Mas, existem outros fatores que também influenciam na formação de bons cidadãos, entre eles estão, associações, clubes, sindicatos, partidos políticos, etc. Então vale ressaltar que não se deve ter a falsa ilusão que esse processo de formação ocorre apenas nas escolas e de responsabilidade exclusiva apenas dos educadores (SANTOS e SCHNETZLER, 2010).

A química do ensino médio tem um papel fundamental na formação do cidadão, e tem como função não só preparar os estudantes para o ensino superior ou profissionalizante, mas também de complementar a formação do cidadão. Diante da modernização da sociedade, é imposto que os cidadãos tenham o conhecimento amplo, tornando necessário que o sujeito adquira conhecimentos básicos de várias áreas, incluindo a química que sem dúvidas é de extrema importância para a sua formação cidadã (SANTOS e SCHNETZLER, 2010).

O ensino de química torna-se muito importante na formação de cidadãos, já que na sociedade atual, temos um grande crescimento tecnológico e como consequência disto cresce a necessidade de se trabalhar na escola com conhecimentos químicos, como por exemplo, diariamente as pessoas utilizam produtos químicos que em sua maioria é descartado de forma inadequada no meio ambiente, causando danos ambientais irreparáveis.

De acordo com Santos e Schnetzler (2010, p. 47):

[...] é necessário que os cidadãos conheçam como utilizar as substâncias no seu dia a dia, bem como se posicionarem criticamente com relação aos efeitos ambientais do emprego da química e quanto às decisões referentes aos investimentos nessa área, a fim de buscar soluções para os problemas sociais que podem ser resolvidos com a ajuda do seu desenvolvimento.

Diante destas discussões, torna-se necessário enfatizar que a educação voltada para a cidadania é desenvolvida através de valores éticos de compromisso social. A formação de um cidadão inclui fatores que implicam na capacidade crítica. A conscientização de cada um é fundamental para desenvolver uma sociedade democrática de pessoas conscientes e comprometidas com seus direitos e deveres. Vale ressaltar que não é apenas o ensino de química que forma bons cidadãos. É preciso uma estrutura social, política, econômica e sobretudo democrática (SANTOS e SCHNETZLER, 2010).

Um dos caminhos que pode ser considerado importante para fortalecer e privilegiar uma educação mais comprometida e de qualidade é a alfabetização científica. É aconselhável destacar que esta deve ser uma preocupação no ensino fundamental, sendo necessária posteriormente uma atenção no ensino médio. Partindo do pressuposto de que a ciência seja uma linguagem, é possível afirmar que um sujeito alfabetizado cientificamente tem a capacidade de compreender a linguagem na qual a natureza está escrita. E um analfabeto científico é aquele que não tem competência em fazer uma leitura crítica do universo (CHASSOT, 2003)

A alfabetização científica é definida por muitos profissionais da educação e da pesquisa no ensino de ciências, como um procedimento indispensável no desenvolvimento dos cidadãos, de modo que todas as pessoas devam ter o mínimo que seja de entendimento científico para que conheçam e possa exercer seus direitos e deveres em uma sociedade contemporânea. No entanto, são poucos os estudos que relacionam os conhecimentos científicos e os aspectos do cotidiano dos cidadãos, o que sem dúvidas dificulta a alfabetização científica dos estudantes (MILARÉ; RICHETTI e FILHO, 2009).

Para alcançar os objetivos da alfabetização científica em sala de aula é importante que o educador tenha envolvimento e use estratégias de ensino com elaboração adequada. Torna-se importante que o professor tenha uma formação que englobe elementos como a história da ciência, interdisciplinaridade, aspectos sociais, conteúdos específicos, natureza do conhecimento, entre outros (MILARÉ e RICHETTI, 2008).

É primordial que o educador pense não apenas na sua formação profissional, mas também no seu currículo, bem como o aperfeiçoamento de estratégias que contribuam para o processo de ensino aprendizagem. Vale ressaltar que é essencial que o professor desenvolva a capacidade crítica e reflexiva (MIRANDA; SUAR e MARCONDES, 2015).

De acordo com Freire (1996, p. 17):

[...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática. O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem de ser tal modo concreto que quase se confunde com a prática.

Atualmente o ensino de ciências enfrenta várias críticas devido à sobrevalorização da memorização de fórmulas, regras e cálculos provocando prejuízos no aprendizado dos alunos. Desta maneira, os estudantes têm dificuldade em compreender os conteúdos e como consequência surge à falta de interesse em disciplinas como química, física e matemática (SANTOS; et al., 2010).

A prática docente voltada para aprendizagem contextualizada é extremamente importante, pois acredita-se que ela auxilia no processo de internalização dos conteúdos, e no desenvolvimento do conhecimento através das conexões sociais que são edificadas entre educador e educando. Faz-se necessário a busca e compreensão do cenário histórico-social do estudante, para que seja possível o seu crescimento no âmbito escolar (LEITE e RADETZKE, 2016).

Para Wartha e Alário (2005, p. 43) “contextualizar o ensino significa incorporar vivências concretas e diversificadas, e também incorporar o aprendizado em novas vivências”.

A contextualização pode ser introduzida de várias maneiras no ensino de química, como forma de beneficiar o processo de ensino aprendizagem, procurando promover um olhar fundamentado e crítico tanto dos professores quanto dos alunos. Desse modo a contextualização busca associar atividades do cotidiano com temáticas científicas a fim de facilitar o entendimento de conteúdos mais complexos (WARTHA e ALÁRIO, 2005).

Para que haja a contextualização em sala de aula, é primordial que os educadores estejam preparados, tendo em vista que é extremamente importante possuir o domínio dos conteúdos químicos e um amplo conhecimento cultural. Os professores devem ainda estar atentos aos acontecimentos do dia a dia que em sua maioria é divulgado em revistas, jornais, telejornais, entre outros (FARIAS, 2005). Para que o ensino de química seja contextualizado é fundamental que haja uma discussão nos ambientes de formação inicial dos professores, de maneira a problematizar e estruturar conteúdos teóricos convenientes ao ensino contextualizado (SILVA e MARCONDES, 2010).

2.2. As dificuldades de aprendizagem no Ensino de Química

A química assim como as demais disciplinas das ciências exatas, ainda é considerada um obstáculo pelos alunos, o que tem contribuído para gerar dificuldades no processo de ensino aprendizagem. Ainda é comum nas escolas o ensino tradicional e descontextualizado, dificultando o aprendizado e favorecendo ainda mais o desinteresse dos alunos pela disciplina. Desse modo, verifica-se a grande necessidade em discutir educação química, pois o processo de ensino aprendizagem deve ocorrer de forma contextualizada, de maneira que haja a relação dos conteúdos com o cotidiano, já que a Química está tão presente no nosso dia a dia. É necessário também estimular o raciocínio dos estudantes para que tenham em mente a importância socioeconômica (ROCHA e VASCONCELOS, 2016).

A aprendizagem só pode se concretizar através do convívio entre pessoas e se dá entre dois ou mais sujeitos, onde o educador é o instrumento do conhecimento. O aprendizado ocorre

por meio do estabelecimento de diálogo e respeito entre educador e educando, de forma a desenvolver a capacidade crítica das duas partes. Logo, isso só é possível através de fatores históricos, sociais, culturais, psicológicos, entre outros (VYGOTSKY, 1987).

De acordo com Rocha e Vasconcelos (2016, p. 2):

O ensinar se define em função do aprender, para isso o professor deve estar disposto para designar tal ofício. Assim, problematizar a *práxis* pedagógica e as práticas e posturas dos estudantes nos faz pensar a importância de ambos para potencializar o aprender é algo urgente e necessário no contexto educativo brasileiro, tendo em vista os muitos desafios que enfrentamos, bem como os altos índices de fracasso escolar. Contudo, muitas vezes mesmo um professor demonstrando ter bom ânimo em sala de aula e transmitindo para os alunos confiança e motivação para aprender este processo ainda encontra entraves resultando nas chamadas dificuldades de aprendizagem.

É muito comum os estudantes apresentarem muita resistência em relação a vários conceitos que são construídos no ensino de ciências. Muitas das dificuldades apresentadas são referentes a conhecimentos adquiridos no cotidiano. Desta forma, os alunos costumam aprender alguns conceitos com base em conhecimentos prévios que em sua maioria são mal interpretados, sabendo que para um aprendizado apropriado os educandos devem realizar primeiramente o estudo dos conteúdos, para que depois seja comparado com situações do seu dia a dia (MELO e SANTOS, 2012).

De acordo com Silva e Nuñez (2008, p.3):

No ensino de Química, as dificuldades de aprendizagem dos conceitos e habilidades manifestam-se nas variadas concepções alternativas dos estudantes e dos erros na solução de situações problemas e de exercícios.

Diante da dificuldade da grande maioria dos estudantes em aprender Química, surge à necessidade de incorporação de novas metodologias que favoreçam o processo de ensino aprendizagem. O ensino de química em muitos casos é sustentado em volta de atividades de que induzem a memorização dos conteúdos, desde fórmulas até conceitos desconectados com a realidade sociocultural do estudante. Práticas como essa, estabelece limites no aprendizado provocando o desinteresse dos alunos. As maiores limitações no aprendizado estão em conseguir assimilar os conceitos, produzir e compreender artigos científicos. Pesquisas revelam que os alunos de ensino médio são os que apresentam os níveis mais baixos de aprendizado, o que pode ser facilmente comprovado nas avaliações promovidas pelos professores (SANTOS e SILVA, 2013).

No ensino de ciências, é muito comum os alunos apresentarem algumas dificuldades, muitas delas podem estar relacionadas a estrutura dos conceitos previamente adquiridos ou pouco conhecimento de conteúdos que se espera que os mesmos conheçam. Existem também outros fatores que podem influenciar no desenvolvimento do aprendizado, entre elas está a falta

de capacidade de muitos estudantes de estruturar e processar as informações de atividades mais complexas; competência linguística; à limitada coesão entre a forma de aprendizagem do educando e a metodologia usada pelo educador (KEMPA, 1991 apud SILVA e NUÑEZ, 2008).

2.2.1. Limitações na aprendizagem do conteúdo de soluções

A Química está constantemente dedicada a investigar o estudo das substâncias, materiais e suas propriedades bem como a sua composição e transformações. Os fenômenos químicos não ficam limitados apenas ao laboratório das escolas ou mesmo de indústrias, estando ela materializada em vários ambientes sociais (GUIMARÃES e MACHADO, 2016).

A química é classificada pela maioria dos estudantes do ensino médio como uma disciplina extremamente difícil. Nesse contexto, alguns estudos têm enfatizado que o conteúdo químico de soluções, tem gerado algumas dificuldades por parte dos alunos. Isto se deve à grande resistência que a maioria dos alunos tem em relacionar as composições químicas e as suas propriedades. É possível afirmar ainda que as dificuldades que surgem no ensino médio se estendem aos anos iniciais do ensino superior, surgido assim a necessidade de desenvolver atividades que aperfeiçoem e facilitem o entendimento deste conteúdo. É importante compreender como ocorre as transformações químicas, para posteriormente favorecer o entendimento de muitos outros conteúdos, tais como eletroquímica e equilíbrio químico, sendo necessário trabalhar os aspectos quantitativos e qualitativos das substâncias no contexto das reações químicas (FERREIRA, 2015; SILVA e ÑUNEZ, 2008).

Para Sá e Silva (2008, p. 01):

O tema “Soluções” está relacionado a várias situações vivenciadas pelas pessoas no seu cotidiano, uma vez que muitas substâncias utilizadas apresentam-se sob a forma de soluções, como por exemplo: o ar atmosférico, bebidas, objetos metálicos, etc. Portanto, é importante que as pessoas relacionem os conceitos estudados em sala de aula com as situações do dia-a-dia.

Numa investigação realizada por Sá e Silva (2008) onde o objetivo do estudo era investigar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação a conceitos químicos como solução, dissolução, diluição e concentração, através de situações propostas na sala de aula, os autores relatam que os alunos só utilizaram os termos químicos adequadamente ao definir o conceito de soluções, enquanto que, para os demais conceitos, como o de diluição e dissolução, os alunos possuíam grande dificuldade em explicar as situações propostas.

Outro levantamento realizado por Ferreira (2015), revela que a grande dificuldade dos alunos no conteúdo de soluções está em entender o nível submicroscópico assimilando os conceitos envolvidos em solução, saber diferenciar fenômenos físicos e químicos, explicar a

solubilidade das moléculas e utilizar a linguagem química. A autora afirma ainda que muitos alunos não conseguem calcular e interpretar os resultados e nem ao menos comparar concentrações.

2.3. A Utilização de materiais didáticos no Ensino de Química.

Os materiais e equipamentos didáticos também são conhecidos como recursos ou tecnologias educacionais, atuando como ferramentas utilizadas para contribuir no processo de ensino, tendo como objetivo incentivar os estudantes e facilitar a compreensão dos conteúdos (FREITAS, 2009).

Atualmente existem inúmeros materiais didáticos, entre eles estão os visuais, audiovisuais ou auditivos, materiais estes que além de auxiliar na compreensão dos conteúdos, despertam o interesse dos alunos. Muitas dessas ferramentas são adaptadas para incluir e consequentemente estimular pessoas portadoras de necessidades especiais e que necessitem de um pouco mais de atenção dos educadores (CUNHA; OLIVEIRA e RIBEIRO, 2015).

Nas últimas décadas tem se discutido bastante novas metodologias que utilizem materiais didáticos que favoreçam a aprendizagem dos conteúdos químicos. Mas, porém, ainda é muito comum nas aulas o ensino tradicional, onde a fala está direcionada ao professor e o aluno é apenas um ouvinte. É importante se pensar na formação inicial, tendo em vista que é imprescindível extinguir o modelo de formação docente baseado na racionalidade técnica, procurando acelerar as mudanças do processo de formação dos educadores (LUCA; LACERDA e LAZZARIS, 2016).

Apesar das melhorias obtidas nos últimos anos no ensino de química, através de práticas laboratoriais e uso de softwares que auxiliam o processo de ensino e aprendizagem, é possível observar que tais recursos didáticos ainda são muito pouco explorados pelos professores. Tal motivação se deve, em muitos casos, pela falta de investimentos nos estabelecimentos de ensino, os quais não tem verbas para comprar materiais didáticos, além da carência de profissionais qualificados para realizar a manutenção e fazer uso desses materiais (ZIMMERMANN; et al., 2010).

Para que seja possível romper com um modelo de ensino tradicionalista, é necessário a valorização de materiais didáticos que contribuam para se promover uma aprendizagem significativa dos estudantes, levando em consideração seus conhecimentos adquiridos diariamente. A disponibilidade destes materiais só é possível através de uma boa formação docente, visto que para a mesma ser bem-sucedida e imprescindível ser bem fundamentada e

coerente, a fim de cumprir seus objetivos em sala de aula (MARIA; LOPES e TOMMASIELLO, 2015).

Nos últimos anos várias abordagens lúdicas têm sido inseridas no ensino de química. Atividades como palavras cruzadas e caça palavras são utilizados como material didático, de modo a auxiliar no processo de ensino aprendizagem. Estudos realizados mostram que essas ferramentas têm caráter motivador, pois os alunos participam mais ativamente das atividades. O caça-palavras é um jogo que se pode jogar de inúmeras maneiras, e pode se constituir como um instrumento motivador e mediador do processo de ensino e de aprendizagem (CABRAL; MULINARI e FIORUCCI, 2016).

As histórias em quadrinhos são bastante usadas em esferas sociais como movimentos sindicais, empresas, indústrias, igreja e outras instituições. Logo, isso influenciou os educadores a pensarem em uma maneira de usar esse material a favor da educação. As histórias em quadrinhos hoje em dia são usadas não apenas para fins de diversão, mas como ferramenta importante no processo de ensino aprendizagem das disciplinas em que se enquadram (SANTOS e AQUINO, 2010). Essa proposta no ensino de química foi realizada por Matos (2008), entre os anos de 2005 e 2007 durante aulas de Química, concluindo a partir da sua vivência, que a representação de acontecimentos restritos apenas a ciência, apresentados através dos quadrinhos se mostrou bastante eficiente para o que autora denomina de “alfabetização científica” dentro dos conteúdos Funções Químicas e História da Química.

De acordo com Pizarro, (2009, p.3):

Assim como em outros veículos de comunicação em massa, as histórias cotidianas de gibis destacam-se por possuir uma grande variedade de conceitos e conteúdos que, embora não tenham a pretensão de ser textos escolares, contribuem de maneira significativa para este processo. Portanto, a presença de informações e conceitos dentro de uma narrativa quadrinizada é extremamente comum e oferece aos professores a oportunidade de utilizá-las como um recurso adicional e atrativo para o processo de ensino e aprendizagem.

As crônicas são consideradas para o ensino de química uma ferramenta didática transformadora, pois a mesma pode ser usada na educação como forma de aproximar os saberes químicos dos acontecimentos do cotidiano dos estudantes do ensino médio. Dessa forma é possível utilizar diversos conteúdos que se queira contextualizar e introduzir em histórias fictícias (FRANCHI, 2009).

De acordo com Franchi, (2009, p. 13):

As crônicas devem ter a capacidade de favorecer a interação entre aluno e o conteúdo químico, como uma ferramenta a ser utilizada pelo professor em conjunto com sua atividade e seu planejamento.

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de pesquisa.

O presente trabalho se caracteriza com uma pesquisa de caráter quali-quantitativa. Segundo Bogdan e Biklen (1994), as investigações qualitativas privilegiam o entendimento das ações comportamentais no que diz respeito ao ponto de vista dos indivíduos que estão sendo analisados. Os dados levantados em sua grande maioria são obtidos a partir de um convívio com os sujeitos em estudo. Na educação, o estudo qualitativo é realizado na maioria dos casos em ambientes naturalistas, buscando investigar os acontecimentos que se tem interesse em estudar.

De acordo com Fonseca (2002, p. 20):

A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.

É possível caracterizar este trabalho como uma pesquisa ação, pois, segundo Thiollent (1985), a pesquisa ação pode ser definida como um tipo de pesquisa que tenha verdadeiramente uma ação por parte dos membros envolvidos no processo investigativo, sendo visto como um projeto de ação social ou da resolução de problemas coletivos e deve estar centrada no agir participativo e na metodologia de ação coletiva.

3.2 Universo e sujeitos da pesquisa

A pesquisa se desenvolveu na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Joaquim da cidade de Coronel Ezequiel-RN, com 26 estudantes do 3º ano do ensino médio.

3.3. Instrumento de coleta de dados

Foi aplicado um questionário (APÊNDICE) que buscou diagnosticar qual a avaliação que os estudantes fizeram da sua aprendizagem, das atividades lúdicas propostas pelo livro, bem como se elas contribuíram para despertar interesse e motivação para a aprendizagem do conteúdo trabalhado, bem como o livro para diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos e a sua aprendizagem, após a aplicação da sequência didática.

3.4 Análise dos resultados da pesquisa

Os dados foram coletados através das atividades realizadas pelos estudantes utilizando o material didático (APÊNDICE), sendo em seguida representados em gráficos elaborados no Excel, contendo o percentual de erros e acertos.

No que se refere aos questionários de avaliação da proposta (APÊNDICE), buscou-se representá-los em gráficos para as questões de múltipla escolha, com posterior análise e articulação com os referenciais teóricos que tratam sobre o objeto em estudo. Para as questões abertas, utilizou-se a análise de conteúdo de Bardin:

[...] classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias, são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos ... sob um título genérico, agrupamento esse efectuado em razão dos caracteres comuns destes elementos (BARDIN, 2006, p. 117).

3.5. A construção do material didático e da sequência didática

Na referida investigação foi utilizada um material didático (Almanaque) - (APÊNDICE), confeccionado no início da pesquisa, contendo diferentes atividades lúdicas tais como história em quadrinhos, palavras cruzadas, crônicas e caça palavras trabalhando o conteúdo de soluções, buscando aplicá-lo para verificar quais os conceitos foram assimilados pelos estudantes antes e após a aplicação de uma sequência didática. O material didático é dividido por “box” denominado de “vamos pensar”, onde possui tanto questões abertas quanto fechadas.

O material didático foi construído com o objetivo de avaliar a aprendizagem dos estudantes em relação aos conceitos prévios, bem como o que foi assimilado após a sequência didática, foi dividida a turma em cinco grupos de aproximadamente cinco pessoas, para a resolução das atividades do material didático.

Depois de resgatar as concepções prévias dos estudantes, utilizando o material didático elaborado, foi aplicada uma sequência didática com enfoque CTSA (Ciência- Tecnologia- Sociedade-Ambiente), buscando melhorar a aprendizagem dos estudantes sobre o conteúdo de soluções.

De acordo com Gouvea (2012, p.400):

A partir das décadas de 1960 e 1970, no bojo dos movimentos contracultura e ambientalista, o otimismo científico e tecnológico cede lugar à inquietação e à dúvida frente aos riscos e aos perigos à saúde humana e ao meio ambiente. Nesse contexto, o movimento CTSA surge da necessidade de consubstanciar uma visão menos ingênua quanto à natureza da Ciência e suas implicações na sociedade, o que se reflete na organização curricular das disciplinas de Ciências da escola básica.

Na referida sequência didática foi abordado vários conceitos entre eles podemos destacar: Soluções coloides e agregados, Concentração em massa, Concentração em mols por litro (molaridade), Concentração em quantidade de matéria (molalidade), densidade, diluição de soluções. O Quadro 1, apresenta as etapas da sequência didática construída.

Quadro 1: Descrição das etapas da sequência didática

MOMENTOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	ATIVIDADES/ OBJETIVOS
1º MOMENTO: LEVANTAMENTO DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS	<ul style="list-style-type: none"> Levantar os conhecimentos dos alunos através exposição de imagens e questionamentos. <p>Levantar as concepções que os estudantes apresentam, a partir das situações problemas apresentados. Os estudantes foram questionados sobre seus conhecimentos relacionados aos conceitos de Soluções coloides e agregados, Concentração em massa, Concentração em mols por litro (molaridade), Concentração em quantidade de matéria (molalidade), densidade, diluição de soluções.</p>
2º MOMENTO	<ul style="list-style-type: none"> Textos de apoio: Poluição das águas. <p>Foi trabalhado o texto que tem como título Poluição das águas urbanas, através de uma abordagem CTSA na qual se destacaram: problemas ambientais, as consequências ambientais provocadas pelo descarte de esgotos nos rios. O texto está disponível no livro didático de química do 2º ano utilizado pela escola, o Martha Reis volume 2 (pag. 74). A turma foi dividida em cinco grupos onde o tema foi debatido em sala de aula.</p>
3º MOMENTO	<ul style="list-style-type: none"> Desenvolvimento e explanação do conteúdo de soluções químicas. <p>Esta etapa teve como objetivo principal trabalhar os conceitos do estudo de soluções, entre eles Soluções coloides e agregados, Concentração em massa, Concentração em mols por litro (molaridade), Concentração em quantidade de matéria (molalidade), densidade, diluição de soluções. O conteúdo foi trabalhado através da exposição de slides dos conceitos, além da resolução de exercícios contextualizados em sala de aula.</p>
4º MOMENTO	<ul style="list-style-type: none"> Experimento Químico. <p>Teve como objetivo usar os conceitos trabalhados no decorrer da 3ª etapa, foi realizado em grupos de 5 pessoas. O título do experimento é Verificando a Concentração, os materiais e reagentes utilizados foram: 02 comprimidos efervescentes; 300 mL de água; Vinagre; 02 copos; 01 colher de sopa; 01 colher de chá. O procedimento experimental foi o seguinte, colocar a água nos 2 copos, 150 mL em cada um; adicionar no copo 1 uma colher de sopa de vinagre e no copo 2 uma colher de chá de vinagre; em cada um dos copos com água, colocar 1</p>

	<p>comprimido efervescente ao mesmo tempo; observar a reação. Ao fim do experimento cada grupo explicou os resultados obtidos.</p>
5º MOMENTO	<ul style="list-style-type: none">• Verificação de aprendizagem. <p>Sondar a aprendizagem dos alunos acerca do conteúdo trabalhado em sala de aula, através da aplicação do material didático.</p>

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão discutidos os dados obtidos a partir da aplicação do material didático (APÊNDICE) antes e após a sequência didática com enfoque CTSA.

4.1. Análise do material didático usado para verificar os conhecimentos obtidos pelos estudantes antes e após a aplicação da sequência didática.

Inicialmente foi aplicado o material didático (APÊNDICE) com o objetivo de verificar os conhecimentos assimilados pelos alunos antes e depois da aplicação da sequência didática. Após a aplicação do material didático foi aplicada a sequência didática com o objetivo de expor o conteúdo de soluções dentro de uma perspectiva com o enfoque CTSA, buscando promover uma aprendizagem significativa e despertar o interesse dos estudantes. Abaixo serão apresentados os resultados obtidos com a aplicação do material didático.

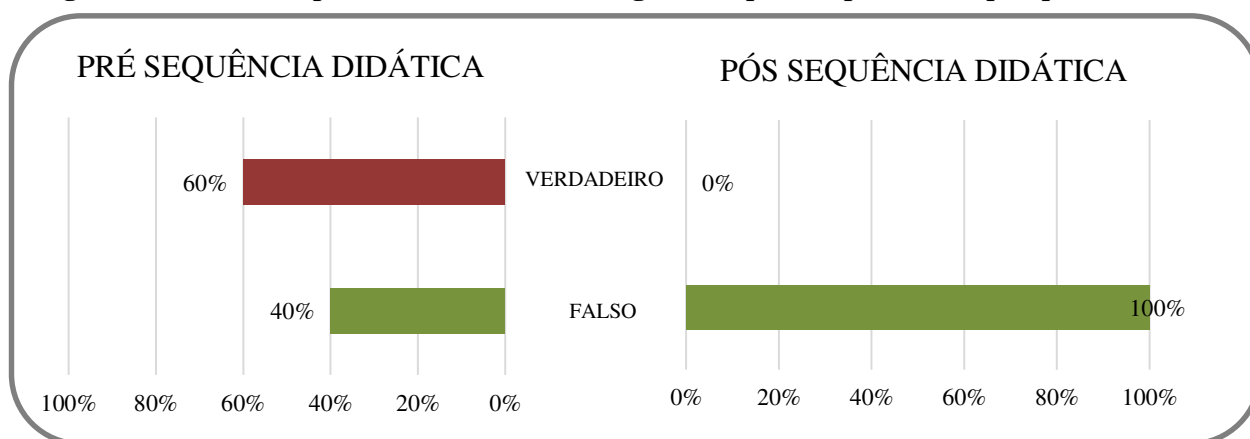
4.1.1. Resultados do Caça-palavras

A grande maioria dos alunos demonstrou facilidade em responder o caça palavras sem maiores dificuldades, visto que era necessário apenas ler o texto informativo e procurar as palavras destacadas no caça-palavras.

O caça-palavras é um jogo que pode ser usado como instrumento para construção do conhecimento, pois é uma ferramenta motivadora, já que, desperta o interesse, auxiliando assim no processo de ensino aprendizagem (CABRAL, MULINARI, FIORUCCI, 2016).

O “box” vamos pensar!, possui 3 questões onde os estudantes deveriam marcar verdadeiro ou falso. Na primeira questão afirmava que os átomos são partículas extremamente grandes que compõe toda e qualquer matéria. Abaixo está a Figura 1 que representa a quantidade de erros e acertos.

Figura 1- Átomos são partículas extremamente grandes que compõe toda e qualquer matéria



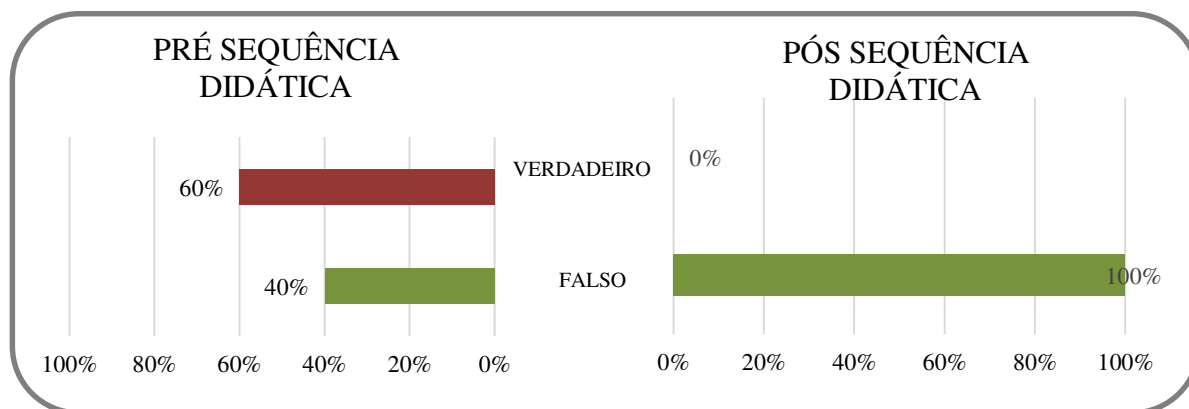
Fonte: Dados da pesquisa (2017).

A partir dos dados coletados percebe-se que antes da aplicação da sequência didática 60% dos grupos de estudantes assinalaram verdadeiro enquanto que 40% assinalaram falso. Notou-se durante a intervenção que todos os grupos tinham conhecimento da definição de átomo, mas devido à falta de atenção ao ler a questão, um dos grupos assinalou a alternativa errado. Após a aplicação da sequência didática, 100% dos estudantes assinalaram a alternativa falso.

Para motivar e facilitar o entendimento da teoria nas aulas de química é necessário que haja uma prática que auxilie na assimilação dos conceitos bem como desperte o interesse do aluno, mostrando a utilidade daquele conteúdo no seu cotidiano, pois a forma como a matéria é apresentada contribui para a falta ou não de interesse no conteúdo e conseqüentemente na disciplina. Então é indispensável que o educador desenvolva atividades como se fosse o estudante, sendo possível somente assim, compreender o nível de dificuldade, além do tempo necessário para a realização de cada tarefa (BERNARDELLI, 2004).

Na segunda questão do “Vamos pensar” buscou-se verificar os conhecimentos dos estudantes em relação à definição de solvente. Os dados obtidos estão expressos na Figura 3.

Figura 2 - Uma mistura de sal e água é considerada uma mistura heterogênea.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

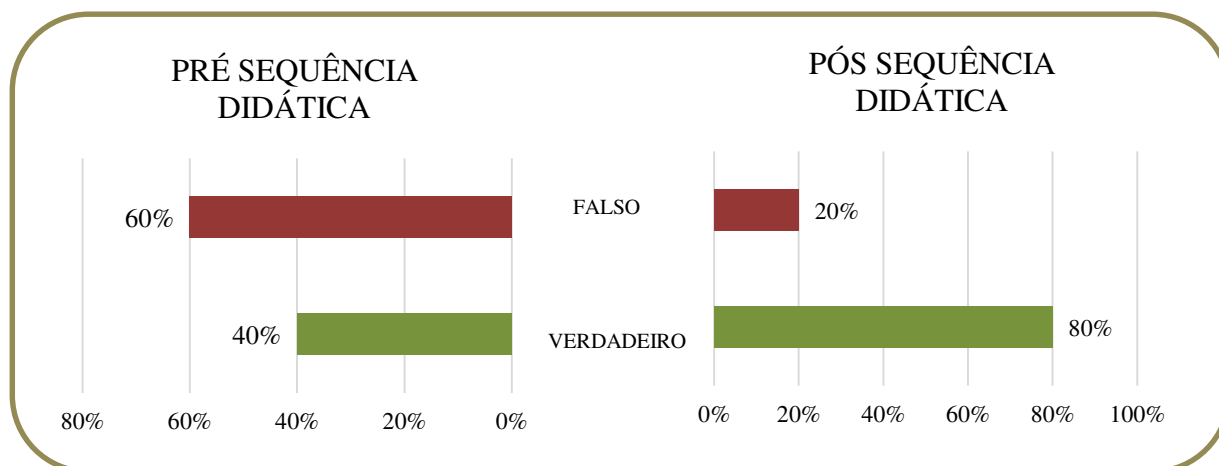
As informações expostas no gráfico acima revelam que antes da intervenção 60% dos grupos de estudantes marcaram a alternativa verdadeiro e 40% assinalaram a alternativa falso, através destes dados é possível dizer que alguns grupos apresentavam dificuldades em diferenciar uma solução homogênea e de uma heterogênea. Após a aplicação da sequência didática 100% dos alunos assinalaram a alternativa correta.

Durante as aulas de intervenção foi possível observar que alguns grupos apresentam dificuldade em diferenciar algumas definições, confundindo conceitos simples. Muitos alegaram não gostar da disciplina e ter esquecidos alguns dos conceitos trabalhados no conteúdo de soluções. Os PCN (2000) afirmam que o Ensino de Química tem se limitado apenas a memorização, não havendo qualquer associação com o cotidiano do aluno, limitando o ensino e restringindo o conhecimento.

Em uma pesquisa realizada por Carmo e Marcondes (2008) foi visto que os alunos possuíam dificuldade para diferenciar uma substância pura e uma solução, apresentavam a ideia de que todos os sistemas simbolizam substâncias puras, mostrando a dificuldade de desenvolvimento nas suas concepções.

Em seguida buscou-se analisar se os estudantes tinham conhecimento da definição de solvente, onde a questão afirmava que o componente que se encontra em maior quantidade na solução é chamado de solvente. A Figura 3, apresenta os resultados obtidos.

Figura 3-O componente que se apresenta em menor quantidade na solução é chamado de solvente



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Os dados expostos na figura acima mostram que antes da intervenção 60% dos grupos não conheciam a definição de solvente e tinham dificuldade em diferenciar os componentes de uma solução, e que apenas 40% sabem a diferença entre soluto e solvente. Após a aplicação da sequência didática 80% souberam a definição de solvente e 20% ainda mostrou dificuldades.

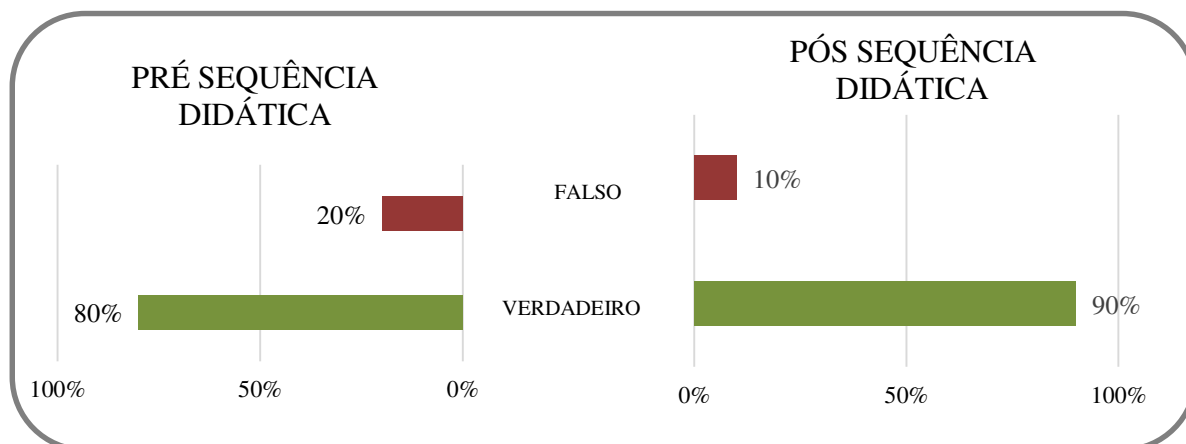
Em um estudo realizado por Gibin (2015) é visto que os alunos apresentaram dificuldade em identificar do ponto de vista submicroscópico nas soluções representadas, quem é o solvente e o soluto da solução. Silva e Nunes (2008) ressaltam ainda, que as explicações dos estudantes quanto as propriedades costumam serem superficiais.

4.2.1. Resultados do Quimicruzada

A quimicruzada envolve vários conceitos que os alunos tiveram que relembrar para poder completá-la. Neste contexto, a maioria manifestou muita dificuldade em responder, muitos responderam de forma confusa, trocando definições.

No “vamos pensar 2” foi abordada as definições de soluções, solução supersaturada e solvente. Na Figura 4, será abordado a definição de soluções.

Figura 4- Soluções são misturas homogêneas e podem ser encontradas nos estados sólido, Líquido e gasoso

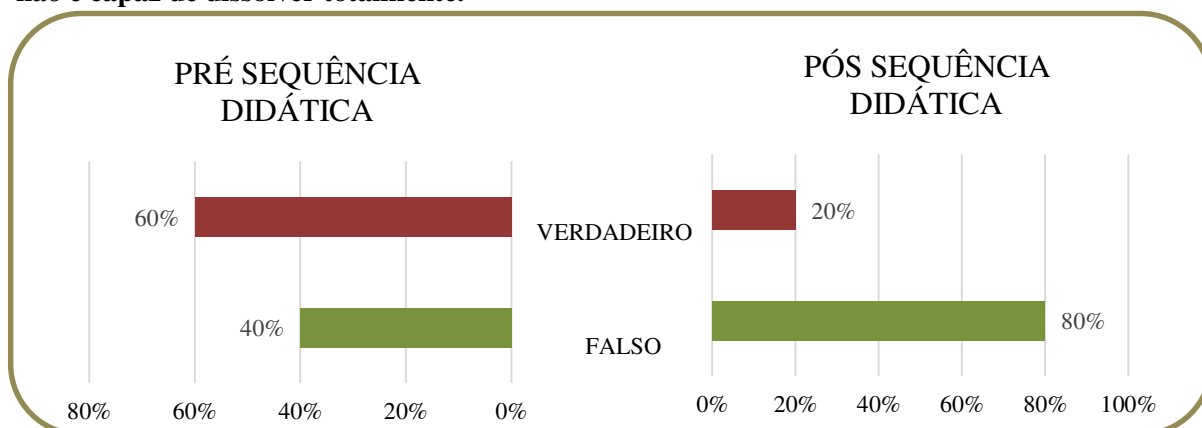


Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Fazendo uma análise dos dados representados acima, observa-se que antes da aplicação da sequência didática 20% dos grupos assinalaram falso mostrando que não conhecem ou não lembram da definição, já 80% assinalaram a resposta correta mostrando que tem conhecimento do conceito. Após a aplicação da sequência didática 90% dos grupos mostram ter aprendido a definição. De acordo com um estudo realizado por Carmo e Marcondes (2008) poucos alunos conseguem entender as diferenças entre solução e substância. Para que os estudantes tenham uma compreensão das definições e consigam diferenciar os conceitos é necessário que os mesmos tenham uma visão microscópica, fazendo com que os alunos reflitam sobre as possíveis interações que ocorrem entre soluto e solvente.

O segundo item do “vamos pensar 2!”, buscou diagnosticar se os alunos tinham compreensão sobre o que é uma solução supersaturada. Os dados obtidos são mostrados na Figura 5.

Figura 5 - Uma substância é considerada supersaturada quando possui tanto soluto que o solvente não é capaz de dissolver totalmente.



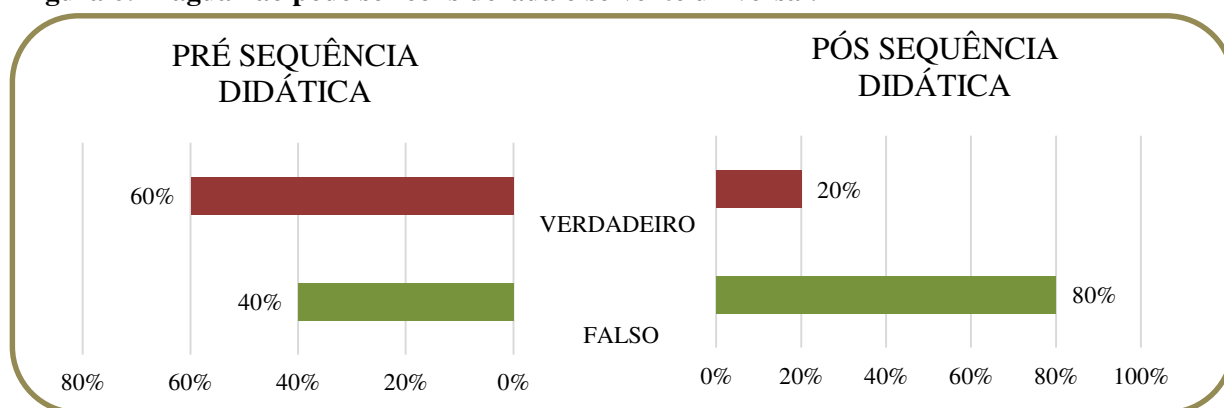
Fonte: Dados da pesquisa, (2017).

Observa-se nos dados da Figura 5 que antes da sequência didática 60% assinalou verdadeiro e 40% assinalou falso. Após a intervenção 80% disse que a afirmação é verdadeira e somente 20% considera a alternativa falsa. No entanto, a maioria conseguiu assinalar a alternativa correta após a intervenção.

Durante as aulas de intervenção notou-se que os alunos confundiam muito os conceitos tanto de solução supersaturada quanto os demais abordados no decorrer do material, muitos inclusive relataram não ter estudado o conteúdo no ano anterior. O problema de confundir os conceitos químicos se deve a memorização, muitos estudantes decoram as definições sem sequer entender o que significa, reproduzindo nas provas feitas em sala tudo aquilo que foi decorado, e depois acaba esquecendo. Segundo PCN (2000) O Ensino de Química tem sido restringido a memorização de símbolos, definições, fórmulas etc. impedindo o desenvolvimento e prejudicando a aprendizagem significativa dos alunos.

Na Figura 6, será apresentado os dados obtidos na questão 3 do “vamos pensar 2”, onde a questão afirma que a água não pode ser considerada o solvente universal.

Figura 6: A água não pode ser considerada o solvente universal.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Os dados expostos na Figura 6, revelam que antes da intervenção 60% dos grupos de estudantes afirmaram que a água não pode ser considerada o solvente universal e 20% assinalaram a alternativa falso. Após a sequência didática 20% assinalaram verdadeiro e 80% falso, o que representa que a maioria conseguiu aprender a definição corretamente.

A partir dos dados obtidos antes da aplicação da sequência didática e também durante a aula de intervenção, observou-se que a maioria dos estudantes não tinha conhecimento que a água é considerada um solvente universal, e aqueles que sabiam não conseguiam explicar os motivos.

A água possui propriedades que a faz capaz de dissolver inúmeras substâncias, sendo essa a principal razão pela qual pode ser considerada solvente universal (SOUSA, 2002).

De acordo com Rebouças (2008):

[...] as moléculas de água podem se inserir entre os íons constitutivos do cristal de certos sais, ácidos e bases, orientando suas cargas elétricas para as partes de cargas elétricas com sinais opostos. Isso resulta uma considerável redução da atração entre os íons cristalinos, diminuindo a coesão do cristal, facilitando sua dissolução. Esse desequilíbrio na repartição das cargas elétricas, conjugada com a geometria não linear da molécula d'água, resulta na existência de um forte momento bipolar elétrico que tem como corolário o fato de a água ser o solvente universal.

4.2.2. Resultados das Crônicas

As crônicas atualmente são vistas como atividades que podem melhorar a abordagem do ensino de química, tendo em vista que tende a aproximar o aluno de ensino médio a acontecimentos químicos. Vários assuntos podem ser abordados, buscando um ensino contextualizado através de histórias fictícias como situações vividas no seu cotidiano (FILHO, 2009).

4.2.2.1 Análise da Crônica 1

A primeira crônica do material didático possui como título “Densidade na Cozinha”. A crônica aborda o conceito de densidade mostrando através de simples fatos muito comuns no cotidiano, como a química está presente no nosso dia a dia. Através da contextualização é possível despertar o interesse do aluno, bem como facilitar o processo de ensino aprendizagem.

A contextualização e a interdisciplinaridade devem ser usadas como base para organizar atividades que despertem o interesse no ensino de química, devendo-se abordar nas aulas, situações reais do cotidiano através de experimentos e atividades lúdicas, permitindo que o estudante construa novos conhecimentos (BRASIL, 2006).

Através da interpretação da crônica, os estudantes tiveram que responder algumas atividades. Na primeira delas os alunos teriam que definir densidade, como pode-se observar no quadro 1.

Quadro 1: Qual a definição de densidade?

RESPOSTAS

GRUPOS	PRÉ SEQUÊNCIA DIDÁTICA	PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA
A	“É a quantidade de massa posta em determinado volume.”	“A densidade determina a quantidade de matéria que está presente em uma unidade de volume”

B	“Depende muito da quantidade da água, e do sal.”	“É a relação entre a massa de um material e o volume por ele ocupado.”
C	“É expressa pela razão entre quantidade de massa contida em um determinado volume”	“É a relação entre a massa de um material e o volume por ele ocupado.”
D	“É expressa pela razão entre quantidade de massa contida em um determinado volume”	“É a relação entre a massa de um material e o volume de uma solução, ou seja, expressa pela razão entre a quantidade de massa contida em um determinado volume. ”
E	“Não respondeu”	“É expressa pela razão da quantidade de massa “

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Os resultados expressos no Quadro 1, revelam que a maioria dos grupos não conseguiu definir densidade de forma clara, algumas respostas ficaram confusas e sem sentido, mostrando que o aluno não leu a crônica, já que lá estava definido de forma bem explicativa. Ficou evidente que os alunos tiveram dificuldade em ler, durante a aplicação do material, tanto antes, como após a aplicação da sequência didática, onde alguns estudantes reclamaram da crônica, alegando que era muito texto e que “não tinha interesse em ler tanto”, ao mesmo tempo foi possível observar que uma pequena parte se interessou em ler, comentando que “desta forma fica mais fácil entender os conteúdos”. Somente após a aplicação da sequência didática, as respostas ficaram mais trabalhadas, porém alguns ainda tiveram dificuldade em definir claramente, talvez por não ter tido atenção durante a leitura ou não ter tido atenção durante as aulas de intervenção. Para Rossi e Massarotto, (2008) a palavra densidade pode ser inserida de várias formas em variados conteúdos escolares, alguns educadores têm mostrado dificuldade em abordar o conceito.

O conceito de densidade não é facilmente compreendido pelos alunos. É muito comum ocorrer erros conceituais, pois as fórmulas matemáticas e definições não facilitam a elaboração de um ponto de vista introdutório, seja sobre massa, volume ou densidade. O educador deve ter conhecimento das concepções prévias dos estudantes e levá-las em consideração, para que a partir de então seja introduzido o conceito formal, seguindo posteriormente de medidas e cálculos (ROSSI, MASSAROTTO, 2008).

O conceito de densidade é simples, mas, porém, pode provocar dificuldades no processo de ensino aprendizagem, pois muitos alunos não possuem certas competências. É importante ressaltar que se trata de um conceito indispensável no ensino de química, pois é usado para a caracterização tanto de substâncias quanto de materiais, bem como para o preparo de soluções e até mesmo como medida para comparações e entendimento de fenômenos físico-químicos (SOUSA; SILVA; AMAURO; MORI; MOREIRA, 2014).

No quadro 2 é mostrado as respostas referente ao questionamento feito durante as atividades relacionadas a crônica “Densidade na cozinha”.

Quadro 3: Por que o ovo não boiou quando Frank colocou na água para cozinhar?

RESPOSTAS		
GRUPOS	PRÉ SEQUÊNCIA DIDÁTICA	PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA
A	Por causa da densidade.	“A densidade da água é maior do que a do ovo.”
B	“Porque ele não colocou sal na água.”	Porque o ovo não tinha o mesmo valor de massa que o volume da água.
C	“Porque na água não tinha sal.”	“Por que a densidade da água é maior do que a do ovo.”
D	”Por que tinha pequena quantidade sais, e a massa do líquido e sua densidade era pouco.”	“Por que a densidade da água é maior do que a do ovo.”
E	Porque ele não colocou o sal.	“Por causa da densidade da água.”

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Pode-se perceber que nas respostas prévias, os grupos conseguiram entender que o ovo boiou devido a densidade da água ser maior que a do ovo, pelo fato de ter uma grande quantidade de sal. É nítido que após a intervenção os alunos responderam à questão de forma mais detalhada, deixando a resposta mais clara.

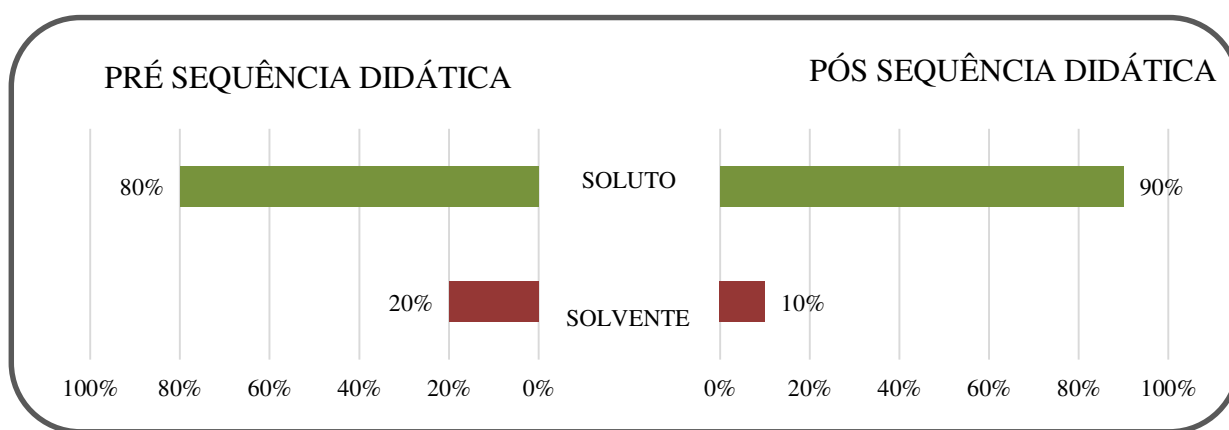
Durante as aulas de intervenção foram resolvidas questões a respeito do conceito, onde foram todos contextualizados com acontecimentos diários que podem ser facilmente interpretados pelos estudantes. Filho, (2009) enfatiza que a contextualização no ensino de

química significa problematizar, pesquisar e analisar acontecimentos de modo que possa auxiliar na compreensão e resolução de problemas.

É importante salientar que a maioria apresentava dificuldades na aprendizagem de conceitos químicos, bem como saber analisar e responder questões de cálculos de densidade. Para Kempa, (1991) as dificuldades de aprendizagem estão ligada a vários fatores, tais como a, falta de habilidade que o aluno tem de organizar e processar as informações apresentadas, a metodologia utilizada pelo educador, entre outros.

Uma das questões apresentadas questionava os alunos, se o sal adicionado na água é soluto ou solvente da solução. Podemos observar os dados na Figura 7.

Figura 7: O sal que Frank adicional na água é o soluto ou o solvente da solução?



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Os dados apresentados na Figura 7, mostram que antes da aplicação da sequência didática 80% dos estudantes afirmaram que o sal presente na solução é o soluto e apenas 20% dizem ser o solvente da solução. Nos dados pós sequência didática 100% dos estudantes afirmam que o sal é o solvente.

A partir destes dados expressos no gráfico é possível afirmar que a grande maioria dos estudantes não conseguiam fazer distinção do que é solvente e do que soluto em uma solução. Durante a aplicação da sequência didática estes conceitos foram apresentados de forma contextualizada, buscando relacionar com acontecimentos do dia a dia. Os alunos conseguiram resolver com facilidade os exercícios apresentados em sala de aula. Então o resultado apresentado é considerado satisfatório.

É de suma importância a leitura atenta para uma interpretação adequada da crônica, para que os estudantes tenham um bom entendimento e consigam responder os questionamentos com clareza. Todavia Brasil, (2002) enfatiza a importância da leitura e interpretação para que o aluno possa estar apto a sua inserção no mundo do conhecimento. Cabe ao professor de

química incentivar e dar oportunidades para que os alunos exerçam a leitura no ambiente escolar, sendo abordados textos que sejam adaptados com as necessidades específicas do conteúdo que será discutido, e ainda apresentar uma linguagem na qual os alunos sejam aptos a compreender (SOUSA; LEITE; 2013).

Uma das questões do “vamos pensar!”, questionava os alunos sobre o que acontece com a densidade da água quando se adiciona sal. As falas dos estudantes estão expostas no quadro 4.

Quadro 4: O que ocorre com a densidade da água quando Frank adiciona o sal? Justifique.

RESPOSTAS

GRUPOS	PRÉ SEQUÊNCIA DIDÁTICA	PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA
A	“O ovo começa a boiar.”	“Aumentando a massa do líquido, sua densidade ficará maior que a do ovo e como consequência o ovo flutuará.”
B	“Fica equilibrada.”	“Aumenta a massa da água.”
C	“O ovo boiou quando ele adicionou o sal na água.”	“Vai aumentar a massa e sua densidade ficará maior.”
D	“Deixou em branco”	“Aumentou a quantidade de massa líquida e sua densidade ficou maior do que a do ovo.”
E	“Vai aumentar a massa do líquido.”	“fica mais densa e o ovo começa a boiar.”

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Nas respostas prévias, os alunos mostraram ter feito a leitura da crônica, porém algumas respostas são apresentadas de maneira confusa. Já nas respostas pós sequência didática os argumentos são mais explicativos, mostrando que os estudantes conseguiram entender os conceitos expostos através das aulas de intervenção, bem como através da leitura da crônica, que apresenta todas as definições de forma explicativa e contextualizada. Logo, pode-se afirmar que a sequência didática foi eficaz no que diz respeito a exposição das definições de densidade.

O quadro 5 mostra os dados da questão relacionada com um artigo que a personagem da crônica leu, buscando verificar o nível de conhecimento dos alunos.

Quadro 5: O artigo que Analise leu, afirmava que no mar morto as pessoas conseguem flutuar sobre as águas. Por que isso acontece? Justifique.

RESPOSTAS

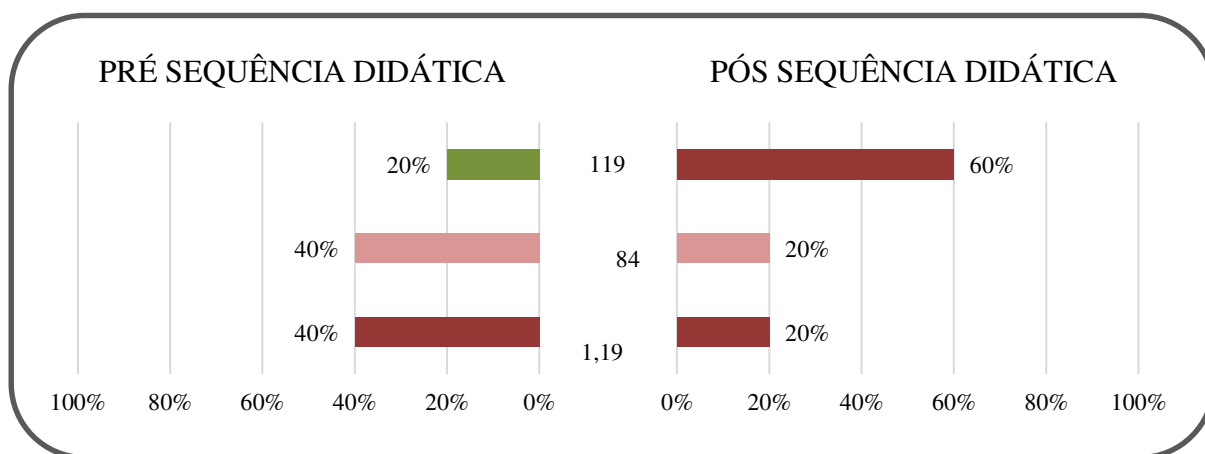
GRUPOS	PRÉ SEQUÊNCIA DIDÁTICA	PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA
A	“Por causa que tem muito sal.”	“devido a grande quantidade de sais.”
B	“Por que tem muito sal.”	“Por causa da grande quantidade de sal a água fica muito densa. ”
C	“Por que no mar morto tem uma grande quantidade de sal.”	“Devido a grande quantidade de sais.”
D	“A água fica muito densa por culpa da quantidade de sal.”	“Devido a quantidade de sais.”
E	“Por causa da densidade.”	“Devido grande quantidade de Sal.”

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Os resultados expressos no Quadro 5 revelam que as respostas Pré sequência didática não fugiu do questionamento apresentado, mas, porém, poderiam trazer mais detalhes, visto que na crônica possui particularidades que poderiam ser usados para melhorar os argumentos da resposta. Nas falas pós sequência os estudantes resumiram muito suas respostas, porém não estão erradas, mas, era esperado que as falas fossem mais explicativas, pois, durante a intervenção foram mostrados outros exemplos que poderiam ser usados para melhorar a resposta.

Na última questão do “vamos pensar 3!” os alunos tiveram que fazer um cálculo de densidade. Os dados estão expostos na Figura 8.

Figura 8: A massa em gramas, de 100 mL de uma solução de cloreto de sódio (sal de cozinha) com densidade 1,19 g/mL é:



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Fazendo uma análise dos dados da questão acima exposta, observa-se que antes da aplicação da sequência didática 20% dos grupos afirmaram que a resposta correta para o problema é 119, já 40% assinala a alternativa 84 como sendo a certa e os outros 40% marcaram a opção 1,19. Os dados pós sequência didática mostram que 60% dos grupos de estudantes marcaram a alternativa 119, 20% afirmou que a resposta correta é 84 e os demais 20% assinalou a resposta 1,19.

Durante as aulas notou-se uma dificuldade em interpretar o problema envolvendo cálculos matemáticos, porém, todos os grupos responderam tanto antes da intervenção quanto após. Notou-se que os estudantes esquecem as formulas facilmente, mas sabem realizar os cálculos. Os alunos realizam cálculos relacionados a expressão da densidade, porém tem dificuldade em resolver problemas referente ao conceito, isso se deve à falta de compreensão do estudante quanto a teoria, limitando-se apenas em memorizar as fórmulas (ROSSI; MASSAROTTO; GARCIA; 2008).

4.2.2.2 Análise da Crônica 2:

A crônica 2 tem como título Concentração química na fazenda. Nos dias de hoje é muito importante o consumo de água de qualidade, livre de germes e bactérias, então é de suma importância conhecer meios de tratar a água. O cloro é muito usado para desinfecção da água para o consumo humano, porém é fundamental saber usar de forma adequada.

Na primeira questão referente à interpretação da crônica 2, os alunos foram questionados sobre o motivo pelo qual o personagem usa cloro na água do poço da sua propriedade. Os dados estão expostos no quadro 6.

Quadro 6: Por que Severino usa cloro na água do poço?**RESPOSTAS**

GRUPOS	PRÉ SEQUÊNCIA DIDÁTICA	PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA
A	“Para matar as bactérias e os vírus.”	“Para matar as bactérias e os vírus.”
B	“Para eliminar as bactérias e os vírus.”	“ Para a desinfecção da água para que o ser humano possa consumir. ”
C	“Para matar as bactérias e os vírus.”	“Para matar as bactérias e os vírus.”
D	“Para matar germes e bactérias.”	“Para matar as bactérias e vírus ocorrendo a desinfecção da água para consumo. ”
E	“Para matar as bactérias e os vírus.”	“Para matar as bactérias e os vírus.”

Fonte: dados da pesquisa (2017).

Os dados do quadro 6 mostram que antes das aulas de intervenção todos os grupos compreenderam qual o objetivo da adição do cloro na água. Ao analisar as falas pós sequência didática é possível dizer que não foram muito diferentes da anterior. Portanto as respostas do Pré e do pós são considerados respostas satisfatórias.

O cloro é muito usado para a desinfecção da água para consumo tanto humano quanto animal, devido a seu baixo custo e sua eficiência, quando usado corretamente (FURLAN; MACARI; MALHEIROS; 1999).

Os dados do quadro 7 mostram as falas dos estudantes referente a questão 2 do “vamos 4! ”. Os estudantes são interrogados sobre por que é necessário conhecer o volume da água para só assim, então adicionar o cloro. As informações sobre as falas dos 5 grupos estão expostas no quadro 7.

Quadro 7: Por que é preciso conhecer primeiro o volume da água do poço antes de adicionar o cloro? Justifique.

RESPOSTAS

GRUPOS	PRÉ SEQUÊNCIA DIDÁTICA	PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA
---------------	-------------------------------	-------------------------------

A	“Porque se a quantidade de cloro for pequena não vai matar as bactérias e vírus.”	“Se a quantidade for pequena não vai matar os microrganismos que causa doenças. Se adicionar muito pode fazer mal a saúde. “
B	“Para não correr o risco de colocar uma quantidade exagerada e assim não atrapalhar.”	“Porque tem que saber para colocar a quantidade suficiente para matar as bactérias e os vírus.”
C	Não respondeu	“Por que se colocar muito cloro na água pode prejudicar a saúde.”
D	“Porque se usar de menos não é eficaz para matar os germes e bactérias e vírus e se usar demais pode causar danos a saúde.”	“Por que se a quantidade for pequena não vai matar os germes e se for muito pode fazer mal a saúde.”
E	“por que ele é concentrado.”	“Porque o soluto está presente em um determinado volume da solução.”

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Ao observar os dados das respostas prévias exibidos pelo quadro 7, é possível afirmar que a grande parte dos alunos compreende o risco a saúde da adição de uma grande quantidade de cloro na água que será consumida, posteriormente. Mas, uma pequena minoria não conseguiu interpretar a questão, tendo a fala fora do contexto esperado.

Os PCN+ afirmam que os estudantes devem ser capazes de “reconhecer, propor ou resolver um problema, selecionando procedimentos e estratégias adequados para a sua solução; por exemplo, em pesquisa sobre potabilidade de água, definir critérios de potabilidade, medidas, análises e cálculos necessários”.

Após a aplicação da sequência didática todos os grupos mostram ter compreendido qual a função do cloro quando adicionada a água. Na intervenção também foi abordado outros exemplos do uso do cloro no dia a dia.

De acordo com os Parâmetros Nacionais Curriculares é essencial que o processo de ensino aprendizagem ocorra através de atividades que favoreçam a construção do conhecimento, para que isso ocorra é necessário que o conteúdo seja repassado por meio de atividades que levem em consideração os conhecimentos prévios de cada aluno individualmente (OCEM, 2006).

No quadro 8 podemos ver as falas dos alunos acerca da definição de concentração em volume.

Quadro 8: Qual a definição de concentração em volume?

RESPOSTAS		
GRUPOS	PRÉ SEQUÊNCIA DIDÁTICA	PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA
A	“Concentração em quantidade de matéria volume em massa.”	“Concentração é a razão entre quantidade ou massa volume ou massa do solvente em que a substancia encontrasse dissolvida.”
B	“É o quanto de soluto está presente na solução.”	“É usada para expressar a concentração em que todos os componentes são gasosos ou são líquidos.”
C	“Expressar a concentração em que todos os componentes são gasosos ou são líquidos.”	“A concentração é igual a massa do soluto dividido pelo volume da solução.”
D	Não respondeu.	Não respondeu .
E	“Concentração pequena não vai matar os volumes.”	“É usado para expressar a concentração.”

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Observa-se nas respostas do quadro 8 que antes da aplicação da sequência didática, os grupos não compreendem a definição de concentração em volume, pois todas as falas não definem de forma precisa o conceito, então pode-se afirmar que os estudantes não possuem conhecimentos prévios suficientes que possam definir de forma correta o conteúdo.

A construção do conhecimento requer que os estudantes relacionem o seu conhecimento prévio já existente com o novo conhecimento apresentado, usando a informação recente para transformar o conhecimento e aprender novos significados (MOREIRA, 2008).

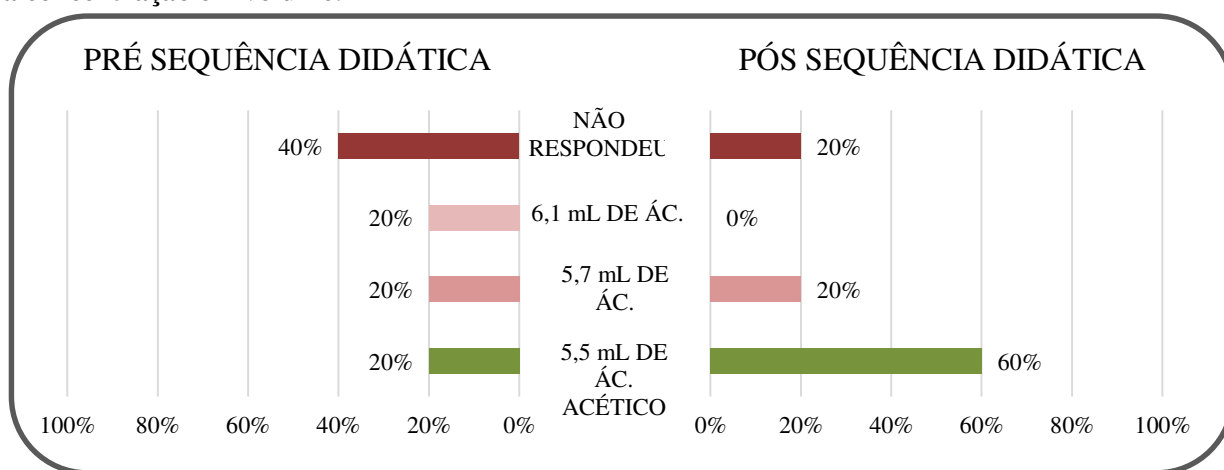
Durante a aplicação da sequência didática o conteúdo foi abordado que forma clara e contextualizada de modo que uma grande parte da turma conseguiu resolver os problemas expostos na aula. Então era esperado que na aplicação do material didático pós sequência

didática, todos os alunos conseguissem definir concentração em volume mesmo sem o auxílio da definição exposta na crônica.

Para os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio é importante saber analisar e interpretar os mais variados tipos de textos. Saber interpretar informações relacionadas a conteúdos químicos nos mais variados meios de comunicação, sejam elas, revistas, jornais ou programas de TV (BRASIL, 2002).

Na Figura 9, serão apresentados os resultados voltados a realização de um cálculo para a concentração em volume.

Figura 9: Marcos foi ao mercado comprar vinagre (solução aquosa de ácido acético, CH_3COOH). Ele comprou um litro. No rótulo dizia que a solução apresentava 55 mL de ácido acético. Calcule a concentração em volume.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Na Figura 9 pode-se observar que antes da aplicação da sequência didática, 40% dos grupos de alunos não responderam, e os demais assinalaram 6,1 mL de ácido acético, 5,7 mL de ácido acético e 5,5 mL de ácido acético, respectivamente. Apenas um dos grupos respondeu o problema de forma correta, enquanto que os demais usaram o fórmula errada.

Mesmo tendo sido abordado o conceito várias vezes durante a intervenção, os estudantes ainda mostram dificuldade em compreender a definição de concentração, depois da aplicação da sequência didática, onde 60% resolveu o problema adequadamente fazendo os cálculos e marcando a alternativa correta. Um dos grupos apenas marcou sem realizar o cálculo, apesar de ter marcado a alternativa correta, não foi considerado.

De acordo com estudo realizado por Ferreira, Hartwig, Oliveira (2007) os estudantes apresentaram dificuldade em compreender e interpretar conceitos químicos, cometendo erros conceituais. Mas, porém, conseguem realizar os cálculos sem muitas dificuldades.

4.2.3. Análise das Histórias em quadrinhos

As histórias em quadrinho têm sido cada dia mais usadas tanto nas aulas, quanto em livros didáticos das mais variadas áreas do conhecimento. A facilidade de compreensão na leitura, além de imagens chamativas desperta o interesse, mostrando que esse tipo de material lúdico, pode ser usado facilmente usado para auxiliar na compreensão dos mais variados conteúdos (MATOS, 2007).

4.2.3.1 Análise da História 1:

Em nosso dia a dia estamos a todo o momento lendo rótulos de embalagens de produtos dos mais variados tipos. Em muitos deles, principalmente nos rótulos de produtos de limpeza, é necessário um conhecimento químico.

No “Vamos pensar 6! ” Foi trabalhado diversos conceitos, entre eles a definição de solução concentrada, o que mostra o quadro 10.

Quadro 10: O que é uma solução concentrada?

RESPOSTAS

GRUPOS	PRÉ SEQUÊNCIA DIDÁTICA	PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA
A	“Massa do soluto e volume da solução.”	“Quando a quantidade de soluto é grande em relação a de solvente, ou seja, a solução não se encontra dissolvida. ”
B	“Solução que precisa ser diluída.”	“ Está relacionada com a massa do soluto e o volume da solução.”
C	“Massa do soluto volume da solução.”	“A concentração está relacionada com a massa do soluto e o volume da solução. ”
D	Não respondeu	“Que temos que diluir em água.”
E	“A massa do soluto e o volume da solução”	“Um produto que precisa ser diluído na água.”

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Analisando os dados da tabela 10, pode-se observar que antes da sequência didática os estudantes apresentaram respostas confusas, mesmo contendo na história em quadrinhos a definição. A leitura atenta é de suma importância para a interpretação de um texto, pois Quadros; Silva; Silva (2011) enfatiza que a leitura deve estar presente não apenas na escola,

mas em todo o convívio social. É essencial que os educadores principalmente do ensino de ciências/química, sejam orientados em sua formação envolver os estudantes em atividades de leitura.

Nas falas após a aplicação da sequência didática, apenas o grupo A, definiu de forma precisa, mas, os demais grupos se aproximaram da definição.

De acordo com Sá e Silva (2008, p. 02), tal definição pode ser compreendida como:

A composição de uma solução pode ser expressa pela concentração, a qual informa a quantidade de soluto contida em um determinado volume ou em uma determinada massa, de solução ou de solvente.

Na segunda questão relacionada com a história em quadrinhos 1 os estudantes teriam que discorrer a respeito do conceito de dissolução. As falas dos estudantes estão detalhadas no quadro 11.

Quadro 11: Por que Lara teve que adicionar água no desinfetante que ela estava usando para lavar o banheiro?

RESPOSTAS

GRUPOS	PRÉ SEQUÊNCIA DIDÁTICA	PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA
A	“Para dissolver o desinfetante.”	“Por que ela é concentrada.”
B	“Porque quando uma solução é concentrada o volume de soluto é maior que o solvente.”	“Para diminuir a concentração do desinfetante.”
C	“Para dissolver o desinfetante.”	“Para dissolver o desinfetante.”
D	Não respondeu	“Para dissolver o desinfetante.”
E	“É uma solução concentrada.”	“Porque ele está concentrado.”

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Antes da intervenção, como mostra na tabela 11, os alunos demonstram uma ideia confusa sobre o motivo pelo qual a personagem adiciona a água no desinfetante. Pode-se observar que apenas o grupo A, B e C deram respostas relacionadas como o processo de dissolução. Nas falas após a aplicação da sequência didática não houve evolução, visto que, as respostas são muito semelhantes às da antes das aulas de intervenção.

Atkins (2001) afirma que “quando um volume pequeno de uma solução é diluído em um volume maior, o número total de mols de soluto na solução não muda, mas a concentração do soluto é diminuída. ” (p. 86). Sendo assim, quando é adicionado solvente em uma determinada solução o objetivo é conseguir uma nova solução com os mesmos constituintes de origem, mas com a concentração mais baixa (SÁ; SILVA; 2008).

Na história a personagem dilui o desinfetante que se encontrava concentrado.

Na questão analisada no quadro 12, os estudantes teriam que discutir sobre diluição de solução.

Quadro 12: O que significa diluir uma solução?

RESPOSTAS

GRUPOS	PRÉ SEQUÊNCIA DIDÁTICA	PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA
A	“Diminuir a concentração.”	“o processo de diminuir a concentração.”
B	“É misturar o desinfetante com água. ”	“É diluir em água.”
C	“É misturar o desinfetante com água.”	“Para deixar mais líquido.”
D	Não respondeu	“Deixar a solução mais líquida”
E	“Diluir em água.”	“O processo de diminuir a concentração recebe o nome de diluição. ”

Fonte: Dados da pesquisa, (2017).

O quadro 12 revela que antes da intervenção, os alunos em sua grande maioria, disseram que para diluir uma solução é necessário adicionar água. Os conhecimentos dos estudantes anterior aos saberes científicos exerce papel indispensável na construção do processo de ensino aprendizagem, pois quando associados, podem facilitar a organização e construção dos conhecimentos científicos, além de provocar um desenvolvimento no modo de pensar e agir (SÁ; SILVA; 2008). Já após a intervenção, 2 grupos o A e o B responderam corretamente o que se pedia na questão. Então é possível dizer que a sequência didática auxiliou os alunos a compreender o conceito de diluição.

No momento em que uma solução de um volume menor é diluída em um volume maior, a quantidade de mols de soluto não se altera, porém, a concentração do soluto fica menor (ATKINS, 2001). Logo, quando dizemos que uma solução foi diluída, temos que ter em mente que foi adicionado mais solvente a solução com objetivo de diminuir a concentração, mas sem alterar os componentes de origem.

No quadro 13 estão expressas as falas dos estudantes em relação a questão que aborda os conceitos de soluto e solvente.

Quadro 13: Para diluir o desinfetante concentrado, Lara precisou adicionar água. Quem é o solvente e quem é o soluto dessa solução? Justifique.

RESPOSTAS

GRUPOS	PRÉ SEQUÊNCIA DIDÁTICA	PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA
A	“O solvente é a água. Soluto é o desinfetante.”	“A água é o solvente e o desinfetante o soluto.”
B	“O soluto é o desinfetante. O solvente é a água.”	“Solvente-água Soluto-desinfetante”
C	Não respondeu	“Solvente-água Soluto-desinfetante”
D	Não respondeu	“O soluto é o desinfetante e o solvente é a água.”
E	“Solvente é o desinfetante. Soluto é a água.”	“A água é o solvente e o desinfetante o soluto.”

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Nos dados apresentados no quadro 13 é possível afirmar que antes da sequência didática os estudantes estavam confundindo solvente e soluto, pois dois dos grupos não responderam e o grupo E disse que o solvente da solução seria o desinfetante. Após a sequência didática, pode-se ver que todos os grupos responderam à pergunta de forma correta.

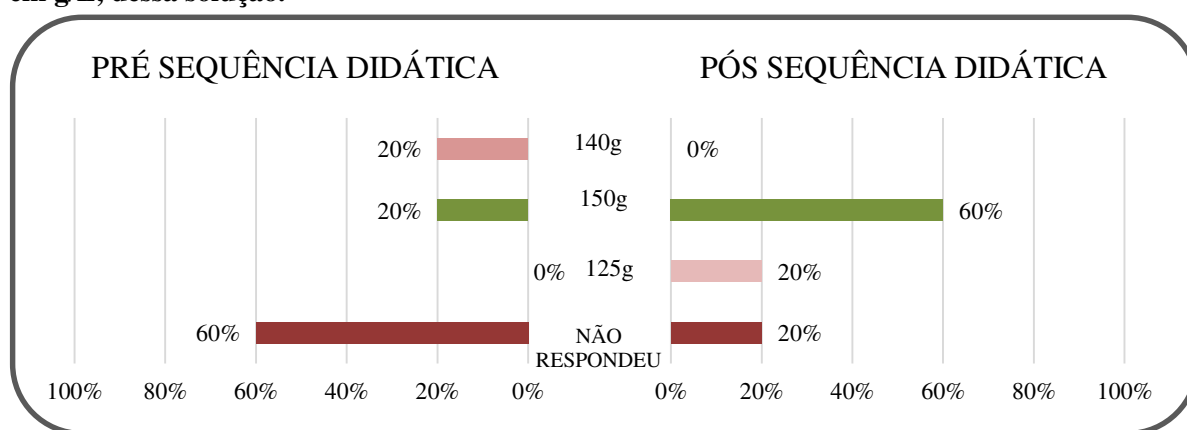
De acordo com Ferreira (2015, p. 33, *apud* CALIK; AYAS, 2005) avaliam os estudantes de diferentes níveis de ensino entre 13 e 17 anos de escolas primárias e secundárias da cidade de Trabzon, na Turquia e verificam que alguns estudantes têm dificuldade em compreender termos como solução, solvente, soluto, solubilidade, mistura homogênea e heterogênea. Muitos alunos pensam que soluto é um sólido, componente ativo e solvente é um líquido, componente

passivo. Não compreendem os termos hidratação e hidrólise e assim confundem dissolução com a ocorrência de reação química.

De acordo com estudo de Ferreira (2015) as dificuldades de aprendizagem está presente em vários níveis de escolaridade, inclusive no ensino superior.

A Figura 10 apresenta os dados referente a questão de cálculo de concentração.

GRÁFICO 10: Para limpar a calçada de sua casa, Lara mistura 33g de desinfetante em pó em 200 mL de água. Ao final, ela obtém um volume de solução igual a 220 mL. Calcule a concentração, em g/L, dessa solução.



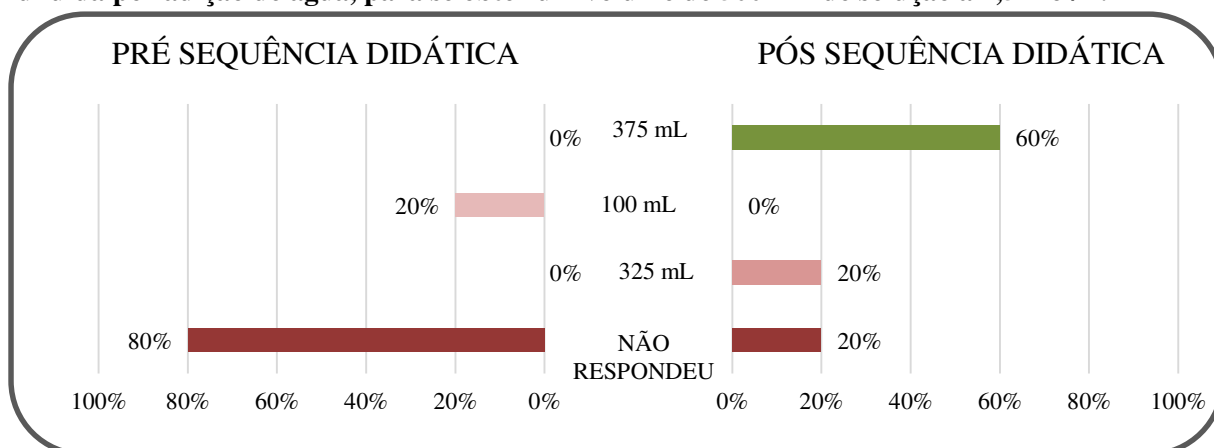
Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Ao analisar o gráfico 10 percebe-se que antes da sequência didática 20% dos grupos de alunos assinalaram a alternativa 140g, 20% assinalou como correta a alternativa 150g e 60% não respondeu. É nítida a dificuldade dos estudantes em realizar cálculos, os estudantes alegam não entender as fórmulas e não lembrar. Após a intervenção 60% dos grupos assinalaram a questão correta

As Orientações Curriculares do Ensino Médio abordam a importância de o educador ter conhecimento de diversos conceitos e procedimentos relacionados ao conteúdo de soluções, como intuito de trazer para a sala de aula metodologias que abordem o conteúdo de modo a favorecer o processo de ensino aprendizagem. Dentre os quais estão coloides e agregados; diferenciar soluções; compreender os significados matemáticos da concentração em quantidade de matéria e massa, conhecimento das unidades de medida, cálculos de concentração, entre outros (BRASIL, 2002).

Na Figura 11, estão os resultados da última questão referente à história em quadrinhos 1. Nesta questão buscou-se analisar o nível de conhecimentos dos estudantes quanto a cálculos de concentração.

Figura 11: Calcule o volume de uma solução de cloreto de sódio, NaCl, a 2 mol/L, que deve ser diluída por adição de água, para se obter um volume de 500 mL de solução a 1,5 mol/L.



Fonte: Dados da pesquisa, (2017).

Ao analisar os dados da Figura 11, é possível dizer que, antes da aplicação da sequência didática apenas 20% respondeu à questão, assinalando como resposta correta 100 mL, os demais 80% não respondeu. Todavia um estudo realizado por Ferreira (2015) afirma que a dificuldade de aprendizagem no conteúdo de soluções está relacionada em alguns casos com erros conceituais e até mesmo com a falta de compreensão dos fenômenos químicos, além de não conseguir diferenciar fenômenos físicos e químicos, o uso impróprio ou a falta de entendimento da linguagem química e a pouca habilidade para resolver exercícios e cálculos matemáticos. Para impedir a dificuldade de aprendizado, é necessário usar uma linguagem mais clara, evitando cálculos complexos, além da memorização de fórmulas, nomes e processos. Nos dias atuais muitos pesquisadores da área da educação química buscam produzir materiais didáticos que facilitem o processo de ensino aprendizagem (SANTOS, 2011).

Após a sequência didática, 60% marcou a alternativa correta 375 mL, 20% assinalou 325 mL e 20% não respondeu. Pode-se considerar os dados como satisfatórios, pois antes da intervenção uma grande quantidade de alunos não respondeu à questão, sendo que, aqueles que responderam, não foi de forma correta.

4.2.3.2 Análise da História 2:

A Química está presente em todos os momentos de nossas vidas, desde a comida que comemos até os medicamentos que tomamos. Isso é muito fácil de enxergar, basta olhar ao nosso redor. Durante a leitura da história em quadrinhos 2 os estudantes tiveram a oportunidade de relembrar vários conceitos já vistos anteriormente no ano anterior.

Na primeira questão relacionada à leitura da história, os alunos teriam que explicar o que é quantidade de matéria. Os dados estão expostos no quadro 15.

Quadro 14: O que é quantidade de matéria?

RESPOSTAS		
GRUPOS	PRÉ SEQUÊNCIA DIDÁTICA	PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA
A	“Quantidade de matéria existente. ”	“A quantidade de matéria está relacionada ao número de partículas que compõe um sistema, a quantidade de também será”
B	Não respondeu	“É uma solução expressa a relação entre a quantidade de matéria e o volume.”
C	“O número de partículas presente em um sistema.”	“Está relacionada com o número de partículas presentes em um sistema. ”
D	Não respondeu	“A concentração em quantidade de matéria de uma solução expressa a relação entre a quantidade de matéria e volume da solução.”
E	“Está relacionada com o número de partícula presente em um sistema.”	“A quantidade de matéria está relacionada ao número de partículas que compõe um sistema, o número de partículas e alto”

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

O quadro 15 apresenta as respostas dos alunos em relação a definição de quantidade de matéria. Pode-se ver que antes da aplicação da sequência didática dois dos cinco grupos não responderam à questão, os outros 3 grupos não responderam com clareza o questionamento, mostrando que os alunos não lembram do conceito. No pós sequência didática os estudantes já foram mais específicos nas suas respostas.

Durante uma pesquisa feita por Rogado, (2000) foi mostrado que o conceito de quantidade de matéria, apresenta grande dificuldade de ensino/aprendizagem, especialmente quando se trata de fazer diferenciação entre quantidade de matéria e massa.

O quadro 15 mostra os dados referente ao questionamento feito em relação a definição concentração em quantidade de matéria. Na questão buscou-se identificar os conhecimentos que os alunos possuíam antes da intervenção, quanto o que foi assimilado após intervenção.

Quadro 15: Descreva com suas palavras o que é concentração em quantidade de matéria.

RESPOSTAS

GRUPOS	PRÉ SEQUÊNCIA DIDÁTICA	PÓS SEQUÊNCIA DIDÁTICA
A	“Um determinado produto concentrado em um local adequado.”	“É razão da quantidade de matéria do soluto e mol, pelo volume da solução.”
B	Não respondeu	“É uma concentração que tem sua quantidade de matéria”
C	“E o volume da solução.”	“A relação entre a quantidade de matéria e o volume da solução.”
D	Não respondeu	“é a relação entre a quantidade de matéria e o volume da solução
E	“Número de partículas presente em um sistema.”	“É razão da quantidade de matéria do soluto e mol volume da solução em litros. ”

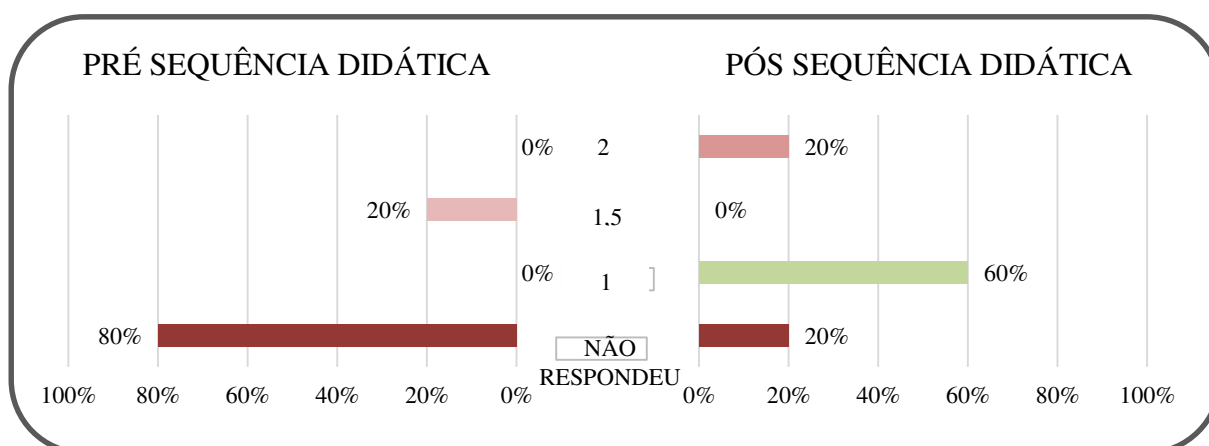
Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Ao analisar as respostas apresentadas no quadro 6, é possível dizer que, antes da intervenção os alunos demonstraram não ter conhecimento do que é concentração em quantidade de matéria, onde nenhuma das respostas é considerada correta. Após a intervenção nota-se que quase todos os grupos, com exceção do B conseguiram responder o questionamento adequadamente, comprovando a eficácia da sequência didática.

Ferreira (2015) aborda em sua pesquisa a dificuldade que os estudantes possuem tanto no aprendizado de conceitos, quanto em realizar cálculos de concentração. “No ensino de Química, as dificuldades de aprendizagem dos conceitos e habilidades manifestam-se nas variadas concepções alternativas dos estudantes e dos erros na solução de situações problemas e de exercícios” (SILVA, ÑUNES, 2008, p. 3).

Na Figura 12 está exposto os dados relacionados a uma questão de cálculo de concentração, buscando verificar os conhecimentos dos estudantes frente a este conceito.

Figura 12: Um copo de 180 mL de suco de laranja é adoçado com 61,56g de açúcar de mesa (sacarose: $C_{12}H_{22}O_{11}$). Calcule a concentração em quantidade de matéria (mol/L) do açúcar neste suco.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

A Figura 12 mostra os dados relacionados a última questão do material didático. No gráfico vemos que antes da sequência didática apenas 20% respondeu a questão, os outros 80% deixaram em branco. Após a intervenção 20% marcou a alternativa que afirma que a resposta do problema é 2, 60% assinalou a alternativa correta 1 e os outros 20% não respondeu.

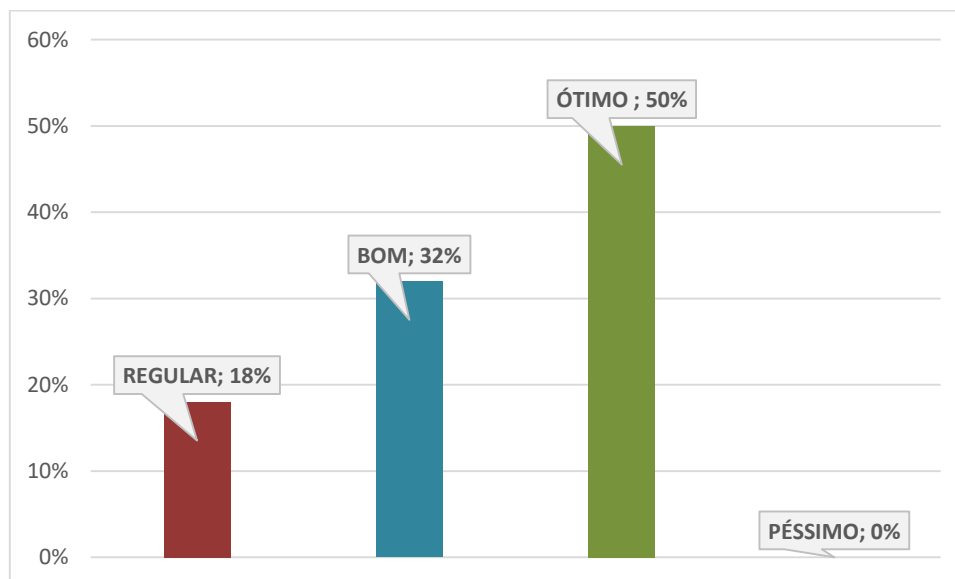
No estudo de soluções é extremamente necessário interpretar, calcular e até mesmo comparar concentrações, mas é visto que os estudantes possuem dificuldade, principalmente devido a ser função de duas variáveis. Então, tendo conhecimento das dificuldades de aprendizagem no que diz respeito solubilidade, procedimentos e cálculos de concentração torna-se necessário o educador planejar as atividades de maneira contextualizada (FERREIRA, 2015).

4.2. Análise do questionário pós: avaliação dos estudantes em relação à proposta didática

A seguir serão apresentadas, os resultados obtidos em relação a avaliação que os estudantes fizeram da proposta didática executada em sala de aula. Durante a aplicação do questionário apenas 22 alunos dos 26 estão presentes.

A primeira pergunta tinha como objetivo os estudantes avaliarem o material didático utilizado.

Figura 13: Como os estudantes avaliam o material didático apresentado.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

A partir dos dados coletados é possível dizer que o material didático teve uma aceitação muito boa por parte dos alunos, visto que 50% dos estudantes consideraram o material ótimo, 32 % bom e 18% regular.

É muito importante que os profissionais da educação procurem introduzir novas metodologias em sala de aula que busquem despertar o interesse dos estudantes nos conteúdos químicos, visando diminuir as dificuldades dos estudantes no ensino de química.

O resultado mostrado é considerado satisfatório visto que atualmente é muito importante o uso de materiais didáticos que favoreçam o processo de ensino aprendizagem.

O uso de atividades lúdicas no ensino de química tem sido utilizado com o intuito de despertar o interesse do aluno e conseqüentemente melhorar o processo de ensino aprendizagem, buscando apresentar os conteúdos de maneira divertida através de atividades simples e de fácil compreensão (CABRAL, MULINARI, FIORUCCI, 2016).

Na segunda questão do questionário, buscou-se diagnosticar a avaliação dos estudantes quanto a sua aprendizagem em relação às aulas ministradas e a aplicação do material didático. Os dados obtidos serão expressos no quadro no quadro 16.

QUADRO 16: Como os estudantes avaliam a sua aprendizagem a partir das aulas ministradas e da aplicação do material didático.

CATEGORIA 1: AVALIAÇÃO DOS ESTUDANTES QUANDO A SUA APREDIZAGEM NAS AULAS E DO MATERIAL DIDÁTICO APLICADO.

SUBCATEGORIAS	Nº (falas)	Nº(%)	Fala mais representativa do estudante
1.1. As aulas e o material didático ajudaram a compreender o conteúdo.	8	36%	“Achei bem interessante, uma forma mais fácil de aprender, muito bom” Aluno (9)
1.2. A contextualização do conteúdo através do material didático contribui para aprendizagem.	7	32%	“Aprendi bastante coisa, gostei das aulas do material aplicado, foi bem proveitoso, pois tem muita coisa do dia dia que eu não sabia que tinha química” Aluno (6)
1.3. A metodologia usada contribui para aprendizagem do conteúdo.	5	23%	“ Aprendi muito, porque foi uma forma diferente de aprender o conteúdo”. Aluno (16)
1.4. As aulas bem como o material aplicado, não foram eficazes para compreensão do conteúdo.	2	9%	“Regular, pois precisa de mais estímulos”. Aluno (12)

Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Como pode-se observar no quadro, 36% dos estudantes conseguiram compreender o conteúdo através das aulas e do material didático utilizado, 32% afirmam que a contextualização do material didático e das aulas foi eficaz para o entendimento do assunto, 23% afirmam que a metodologia contribuiu para a aprendizagem do conteúdo e 9% relata que o material precisa ter mais estímulos.

Os dados mostram que os alunos apresentaram interesse através da metodologia abordada nas aulas bem como o material didático aplicado e que os mesmos foram eficazes no processo de aprendizagem do conteúdo soluções. Mas, porém, vale salientar que alguns estudantes ainda possuem dificuldades no conteúdo, pois alguns apresentam dificuldade em expressar seus conhecimentos, o que foi visto nas respostas durante as aulas de intervenção.

O ensino de química deve ser abordado de maneira contextualizada, explorando os conhecimentos prévios dos estudantes. É necessário que o aluno possua habilidades como interpretar informações apresentadas no seu cotidiano, bem como a resolução de situações problema. A metodologia utilizada pelo educador deve ser planejada de acordo com a dificuldade enfrentada pelos estudantes. É necessário a problematização, onde o conteúdo é abordado a partir do conhecido para o desconhecido, utilizando os conhecimentos cotidianos dos alunos para interpretar os princípios científicos (ROCHA, VASCONCELOS, 2016).

O quadro 17 apresenta os dados referente à avaliação dos estudantes quanto a didática empregada nas aulas de intervenção. A questão procura apresentar a opinião dos alunos acerca da metodologia usada pela pesquisadora durante as aulas, bem como a aplicação do material.

QUADRO 17: Qual a avaliação dos estudantes quanto a didática empregada pela professora no decorrer das aulas.

CATEGORIA 2: COMO OS ESTUDANTES AVALIAM A DIDÁTICA EMPREGADA PELA PROFESSORA NO DECORRER DAS AULAS.

SUBCATEGORIAS	Nº (falas)	Nº(%)	Fala mais representativa do estudante
1.1. A metodologia empregada durante as aulas de intervenção, bem como o material de apoio utilizado, foi eficaz no aprendizado do conteúdo.	12	55%	“Explicou muito bem e tirou todas as dúvidas durante as aulas, gosto muito de aulas com slides e das histórias em quadrinhos e do caça palavras”.
			Aluno (18)
1.2. A aplicação do material didático foi bem aceita antes e após a intervenção.	8	36%	“ O material que foi aplicado mostra o conteúdo de forma clara, e todos os assuntos foram muito bem explicados nas aulas e no livrinho”
			Aluno (21)
1.3. Os alunos preferem aulas tradicionais.	2	9%	“ Não foi atrativa, prefiro como o professor ensina”
			Aluno (12)

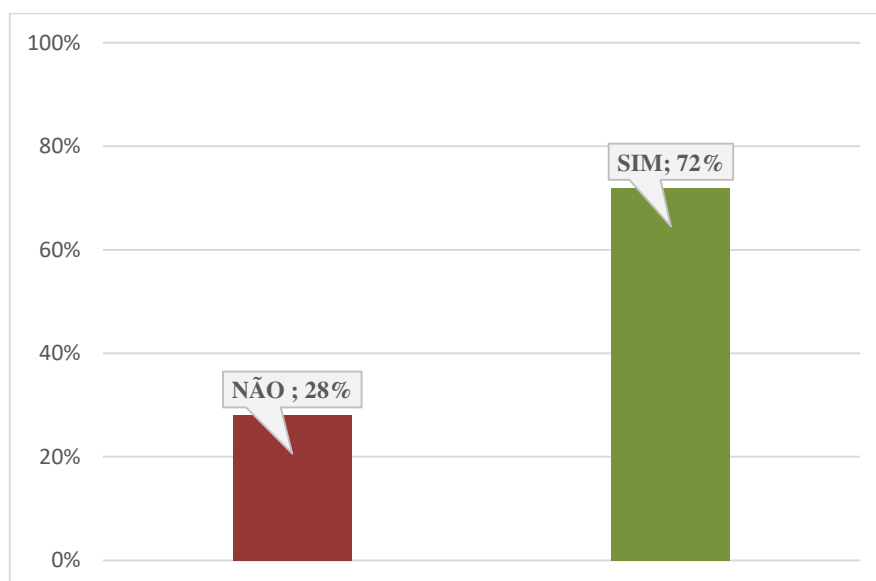
Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Os dados expostos no quadro mostram que 55% dos estudantes gostaram da metodologia empregada e do material de apoio utilizado nas aulas, 36% afirmam que o material didático foi eficaz para a compreensão do conteúdo e 9% prefere aulas tradicionais.

É extremamente importante que os educadores planejem suas aulas de acordo com a necessidade de cada turma, ou seja, procure analisar os conhecimentos dos estudantes, visando relacionar estes, com questões oriundas do contexto social, diversidade cultural, qualidade de vida, entre outros, trazendo acontecimentos de fora da sala de aula para a vivência escolar, buscando introduzi-los nas atividades escolares. O professor deve estar disposto a refletir sobre suas práticas pedagógicas, buscando se atualizar e modificá-las sempre que necessário (LEITE, RADETZKE, 2016).

A quarta questão buscou investigar se o material didático contribui para a compreensão do conteúdo trabalhado no decorrer da pesquisa. O Figura 14 apresenta os dados obtidos.

Figura 14: Contribuição do material didático para compreensão dos conteúdos.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

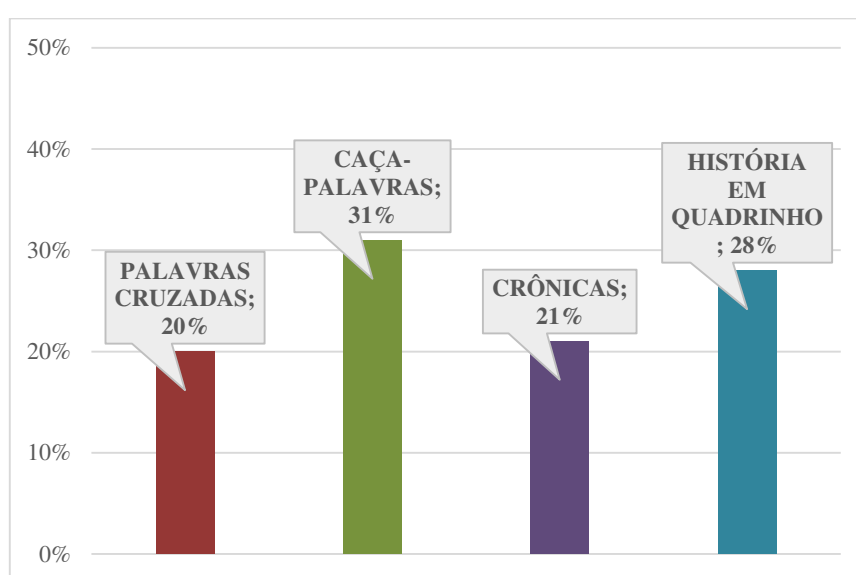
Nos dados expressos no gráfico 14 é possível perceber que 72% dos alunos afirmam que o material didático contribuiu para compreensão do conteúdo soluções e 28% afirmam que não. Durante as aulas bem como aplicação do material didático, foi possível observar que os alunos se dedicaram, participaram das aulas ativamente.

Nos últimos anos vem ocorrendo uma significativa preocupação em construir materiais didáticos no ensino de química. Visto que, os educadores têm reconhecido a importância de utilizar novas ferramentas que auxiliem no processo de ensino aprendizagem. É visto, que o uso desses materiais auxilia no aprendizado de conceitos químicos, e devem ser inseridos nas aulas

afim de construir um diálogo entre educador e estudante. É importante o professor avaliar se o recurso utilizado pode de fato contribuir no desenvolvimento da aprendizagem, observando por exemplo a linguagem utilizada, pois a maneira com que o material é apresentado pode ou não trazer resultados satisfatório, então é válido o uso de recursos didáticos, porém deve ser utilizado com precaução (CUNHA, OLIVEIRA, ALVES, RIBEIRO, 2015).

Na quinta questão buscou-se averiguar qual das atividades do material didático os estudantes apresentaram maior afinidade. A figura 15 apresenta os dados obtidos.

Figura 15: Atividade do material didático que chamou mais atenção do estudante.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

A Figura 15 mostra que 20% dos estudantes afirmaram que as palavras cruzadas foi o que chamou mais atenção, 31% gostou mais dos caça-palavras, 21% afirma ter gostado mais das crônicas e 28% das histórias em quadrinhos.

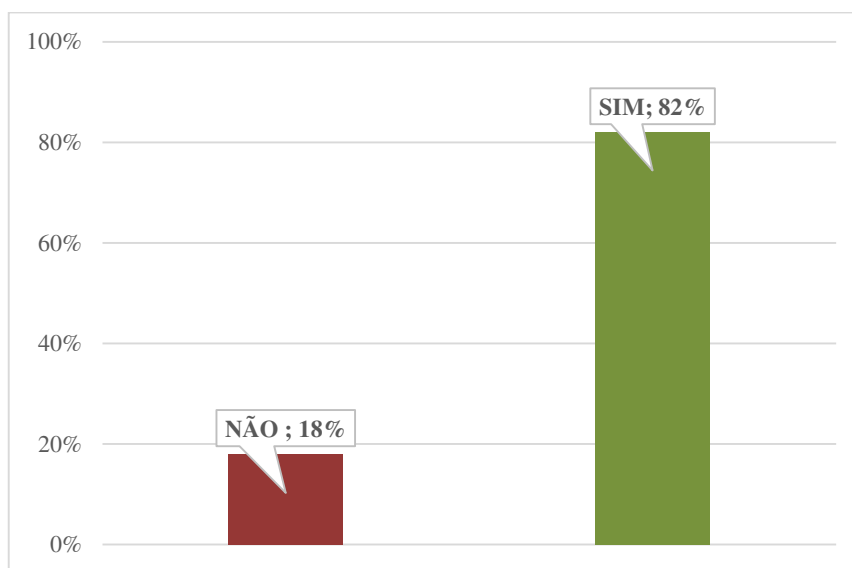
O uso de ferramentas como histórias em quadrinho, caça-palavras, palavras cruzadas e crônicas tem sido inseridos nos últimos anos nas aulas de química como uma maneira de apresentar os conteúdos de forma mais interativa e divertida, visto que estes chamam muita atenção dos jovens. Nas aulas foi visto que os estudantes gostaram bastante da forma com que o conteúdo foi abordado e demonstram estar interessados em conhecer o material, relatando que desta maneira é mais fácil aprender o conteúdo.

Segundo Cabral, Mulinari, Fiorucci (2016, p.02) “as abordagens lúdicas usando jogos de passatempo têm sido relatadas nas pesquisas de ensino de Química em âmbito internacional e nacional”. Através do uso de palavras cruzadas e caça-palavras, os estudantes tendem a interagirem nas aulas, além de aprenderem mais sobre o conteúdo abordado. Essas ferramentas

têm caráter motivador proporcionando uma aprendizagem significativa e podem ser facilmente utilizadas, pois é de fácil confecção e pode ser construídas com materiais de baixo custo, o que pode facilitar o planejamento e a confecção da atividade lúdica.

A sexta questão procurou analisar se os alunos gostariam que mais materiais didáticos do tipo fossem utilizados com mais frequência nas aulas de química. Os dados podem ser vistos no Figura 16.

Figura 16: Uso de materiais didáticos nas aulas de química.



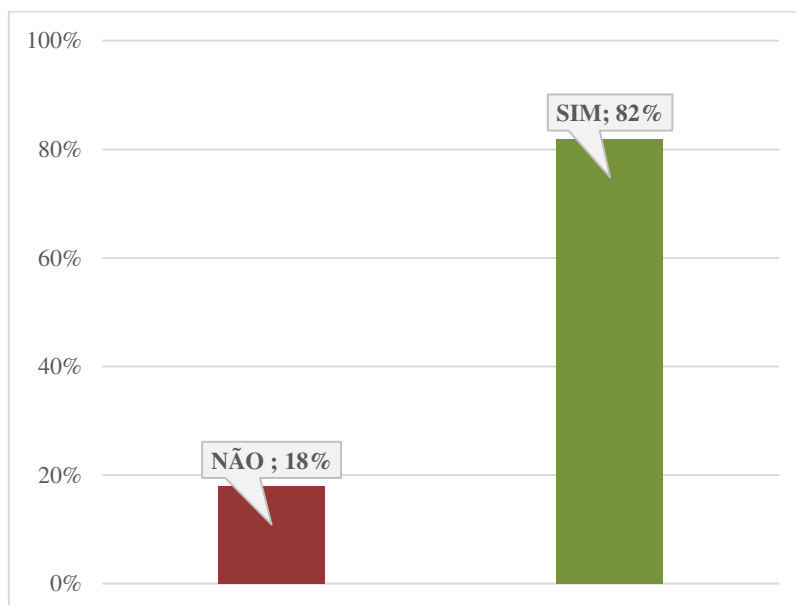
Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Nota-se que 11% dos estudantes não gostariam que materiais didáticos do tipo continuem a serem usados nas aulas de química, 89% afirmam que sim, gostariam que materiais didáticos desta natureza fossem usados com mais frequência nas aulas de química.

É muito importante que os educadores tragam para suas salas de aula recursos didáticos que motivem os estudantes e favoreça o processo de ensino aprendizagem. É visto que os alunos preferem que os professores abordem o conteúdo de maneira diferenciada, trazendo para aula atividades lúdicas que propicia a interação da turma, bem como com o educador promovendo uma forma diferente de assimilar os conceitos químicos. Um estudo realizado por Filho, Fiorucci, Benedetti, Craveiro (2008), revela que nas turmas onde foram executadas atividades lúdicas, ocorreu um aprendizado significativo, tendo um maior número de acerto nas questões referente ao conteúdo abordado, mas, nas turmas onde o conteúdo foi exposto de forma tradicional os estudantes apresentaram dificuldade em resolver as atividades.

A última questão buscou analisar se as aulas ministradas, assim como material didático, foram eficazes para despertar o interesse e motivação dos estudantes quanto ao conteúdo soluções. A Figura 17 apresenta os dados obtidos.

Figura 17: As aulas ministradas e o material didático despertaram interesse e motivação para aprender o conteúdo de soluções.



Fonte: Dados da pesquisa (2017).

Os dados revelam que 18% não tiveram interesse, nem tão pouco motivação no conteúdo de soluções mesmo diante das aulas e do material didático apresentado. 82% afirmaram que as aulas ministradas e o material didático despertaram interesse e motivação para aprender o conteúdo de soluções.

A partir dos dados exposto na Figura acima, é possível perceber que os estudantes gostaram da proposta e que os mesmos alegam que a forma como o conteúdo foi abordado serviu para despertar o seu interesse e motivação em aprender o conteúdo. É importante que o professor busque estratégias de ensino para desenvolver em sala de aula, visando despertar o interesse e motivação dos alunos, para diminuir as dificuldades e conseqüentemente melhorar o aprendizado nos conteúdos químicos.

De acordo com as Orientações curriculares para o Ensino Médio, a metodologia que o professor utiliza em sala de aula é muito importante, pois esta vai definir se o estudante vai simpatizar com a disciplina ou não. Quando o aluno não sente atraído pela forma com que determinado conteúdo está sendo abordado ele não sente interesse em aprender e conseqüentemente não ocorrerá o aprendizado que é esperado. Então, é extremamente necessário que o educador busque se atualizar (OCEM, 2006).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos dados analisados, é possível concluir que é extremamente importante o uso de novas estratégias de ensino que visem contextualizar os conteúdos químicos, pois foi visto que, os estudantes mostram maior interesse pelos conteúdos químicos quando os mesmos são apresentados de maneira diferenciada. É importante levar em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, pois estes exercem um papel muito importante na construção do conhecimento científico.

O resultado do material didático aplicado antes da intervenção mostra que os estudantes apresentavam muita dificuldade em definir os conceitos, mesmo tendo sido a grande maioria apresentada nas leituras presente no material. As atividades envolvendo cálculos, em sua maioria ficou em branco, poucos alunos responderam, alguns apenas marcaram uma das alternativas, sem realizar os cálculos matemáticos, onde alegaram não lembrar das fórmulas, por fazer muito tempo que tinham estudado o conteúdo.

Entretanto, muitos conceitos foram abordados durante as aulas de intervenção, onde buscou-se abordá-los de forma mais contextualizado. Entre os conceitos abordados podemos destacar: soluções, colóides e agregados, concentração em massa, concentração em mols por litro (molaridade), concentração em quantidade de matéria (molalidade), densidade, diluição de soluções.

Nos resultados pós intervenção é possível dizer que, mesmo diante das dificuldades apresentadas no decorrer da pesquisa, é possível perceber que os estudantes assimilaram grande parte dos conceitos que foram abordados ao longo da aplicação da sequência didática e do material didático aplicado, mostrando indícios de aprendizagem significativa.

Os resultados obtidos revelam que os alunos avaliam positivamente a proposta didática, e que o mesmo despertou o interesse no estudo de soluções químicas. Desta forma, torna-se importante que o ensino de química desenvolva meios que possa contribuir para o desenvolvimento do conhecimento, favorecendo a edificação da cidadania e melhorando a visão dos estudantes quanto a química.

Espera-se que este trabalho tenha contribuído para que os professores se sintam atraídos para usar o material em suas aulas, bem como que pesquisas continuem sendo realizadas para a elaboração deste tipo de material, usando outros conteúdos de Química. Desta forma, estaremos contribuindo para melhoria das aulas e oportunizando uma aprendizagem motivadora e construtiva no Ensino de Química.

6. REFERÊNCIAS

- ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Tradução Ignez Caracelli [et al.]. Porto alegre: Brookman, 2001.
- BARDIN, L. (2006). **Análise de conteúdo** (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Lisboa: Edições 70. (Obra original publicada em 1977)
- BERNARDELLI, M. S. Encantar para ensinar-Um procedimento alternativo para o ensino de química. **In: Convenção Brasil Latino América, Congresso brasileiro e encontro paranaense de psicoterapeutas corporais**. Foz do Iguaçu, 2004.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação: Fundamentos, Métodos e Técnicas**. In: *Investigação qualitativa em educação*. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BRASIL, MEC. “**PCN+ – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**.” Brasília 2002.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Parte III- Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias** Brasília: MEC/SESMT.2000.
- _____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília.v.2. 2006.
- _____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.
- CARMO, M. P.; MARCONDES, M. E. Abordando Soluções em Sala de Aula – Uma experiência de Ensino a partir das Idéias dos Alunos. **Química nova na escola**, Nº 28, 2008.
- CABRAL, A. C. R; MULINARI; M. B. S.; FIORUCCI, A. R. Caça-palavras com função avaliativa em uma sequência didática discutindo aparatos e vidrarias de laboratório. **In: V Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 2016.

COVRE, M. L. M. **O que é cidadania**. São Paulo: Brasiliense, 1991. (Coleção primeiros passos).

CUNHA, F. S; OLIVEIRA, S. K. G.; RIBEIRO, M. E. N. P. Produção de material didático em ensino de química no brasil: um estudo a partir da análise das linhas de pesquisa CAPES e CNPq. **Revista Holos**, Vol. 3, Ano 31, 2015.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Nº 22, 2003.

FARIAS, R. F. **Química, Ensino e cidadania**. Edições inteligentes, São Paulo, 2005.

FERREIRA, J. A. M. G. Dificuldade de Aprendizagem do Conteúdo de Soluções: Proposta de Ensino Contextualizada. **Tese de Doutorado**, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

FERREIRA, H. L., HARTWING, D. R., OLIVEIRA, R. C. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova na Escola**, Vol.32, Nº2, maio de 2010.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FRANCHI, S. J. S. a contextualização do Ensino de Química por Meio de Crônicas. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 25 ed. São Paulo, 1996.

FREITAS, O. **Equipamentos e materiais didáticos**. Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

GIBIN, B. G. As dificuldades de compreensão sobre o conceito de solução representado em nível submicroscópico por estudantes latino-americanos. **Revista debates em ensino de química**. Volume1, outubro de 2015.

GOUVEA et al./ O ensino de Ciências na escola básica e a universidade: considerações sobre formação inicial e continuada de professores Primeira Seção - Capítulo 2. Ens. de Ciências e da Matemática RBPG, Brasília, supl. 2, v. 8, p. 395 - 417, março de 2012.

GUIMARÃES, A. C.; MACHADO, A. H. Proposta de sequência didática para o estudo de soluções na Educação de Jovens e Adultos. **In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, Florianópolis, SC, 2016.

LEITE, F. A.; RADETZKE, F.S. Contextualização no Processo de Ensinar Ciências da Natureza: Reflexões de Professores. **In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)** Florianópolis, SC, 2016.

LUCA, A. G.; LACERDA, L. L.; LAZZARIS, M. J. A produção de recursos didáticos para possibilidades interdisciplinares no curso de Licenciatura em Química- IF Santa Catarinense / Câmpos Araquari. **In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, Florianópolis, SC, 2016.

MATOS, M. A. E. O Gênero História em Quadrinhos no Ensino de Química. **In: Anais da 31ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**, 2008

MARIA, C. J.; LOPES, J. B.; TOMMASIELLO, M. G. C. Influência do “Caderno de Química” em práticas de ensino em sala de aula. **Revista Ciência e Educação**, v.21, n. 2, 2015.

MELO, M. R. & SANTOS, A. O. Dificuldades dos licenciandos em química da UFS em entender e estabelecer modelos científicos para equilíbrio químico. **In. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química, Salvador**, UFBA, 2012.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G.T. Alfabetização Científica no Ensino de Química: um olhar sobre os temas sociais. **In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**. Curitiba, Paraná, 2008.

MILARÉ, T.; RICHETTI, G. P.; FILHO, J. P. A. Alfabetização Científica no Ensino de Química: Uma Análise dos Temas da Seção Química e Sociedade da Revista Química Nova na Escola. **Química nova na escola**, Vol. 31, Nº 3, 2009.

MIRANDA, M. S.; SUAR, R. C.; MARCONDES, M. E. R. Promovendo a alfabetização científica por meio de ensino investigativo no ensino médio de química: Contribuições para a formação inicial docente. **Revista Ensaio**, v. 17, n. 3, 2015.

MOREIRA, M.A. **A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

PIZARRO, M. V. As histórias em quadrinhos como linguagem e recurso didático no ensino de ciências, comics as language and didactic resources in science teaching. **In: VII Encontro nacional de pesquisa em educação e ciências (VII Enpec)**, Florianópolis, 2009.

QUADROS, A. L., CARVALHO, D. S. SILVA. F. C. Formulação de questões a partir da leitura de um texto: desempenho dos estudantes de licenciatura em química da modalidade a distância. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 13, núm. 1, enero-abril, 2011, pp. 43-56 Universidade Federal de Minas Gerais.

REBOUÇAS, A. **Uso inteligente da água**, São Paulo: Escrituras Editora, 2008.

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **In: XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, Florianópolis, SC, 2016.

ROGADO, J. Quantidade de matéria e mol; concepções de ensino e aprendizagem. Piracicaba, **Dissertação (Mestrado)** – Faculdade de Educação/UNIMEP, 2000.

ROSSI, A. V., MASSAROTTO, A. M., TAKAHASHI, G., ANSELMO, G. T., MARCO, I. L., CURRALERO, I. C.; TERRA, J.; CORREA, Z. S. Reflexões sobre o que se ensina e o que se aprende sobre densidade a partir da escolarização. **Química nova na escola**, Nº 30, 2008.

SÁ, I. C. G.; SILVA, A. F. A. A reconstrução de conceitos a partir do tema “soluções” para o ensino médio. **In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**, 2008.

SANTOS, D. G.; BORGES, A. P. A.; BORGES, C. O.; MARCIANO, E. P.; BRITO, L. C. C.; CARNEIRO, G. M. B.; NUNES, S. M. T. Química do lixo: Utilizando a contextualização no ensino de conceitos químicos. **In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Brasília, DF, 2010.

SANTOS, L. C.; SILVA, M. G. L. O estado da arte sobre estequiometria: Dificuldades de aprendizagem e estratégias de ensino. **In: IX Congreso Internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias**, 2013.

SANTOS, P. N.; AQUINO, K. A. S. Produção de uma História em Quadrinhos no Ensino de Química Orgânica. A Química dos Perfumes como Temática. **In: XV Encontro Nacional de Ensino de Química. Brasília, 2010.**

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. A dimensão social do ensino de química – um estudo exploratório da visão de professores. **In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (II ENEQ).** Valinhos, São Paulo, 1999.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**, 4 ed. Rio Grande do Sul, 2010.

SANTOS, W. L. P. Popularização no ensino de química para a vida justa e social, 2011.

SILVA, M. G.; NUÑEZ, I. B. **Dificuldades dos Estudantes na Aprendizagem de Química no Ensino Médio – I.** Programa de Educação a Distância, UFRN, 2008.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 01, 2010.

SOUZA, Q. S., LEITE, B. S. A imortância da leitura científica no ensino de química. **In: XIII Jornada de ensino, pesquisa e extensão – JEPEX 2013 – UFRPE: recife, 09 a 13 de dezembro.**

SOUZA, T. G. S. Água potável garantia de qualidade de vida, 2002.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação.** São Paulo: Cortez, 1985.

KEMPA, R. **Students learning difficulties in science: causes and possible remedies.** **Enseñanza de las Ciencias**, v.9, n.2, p.119-128, 1991.

WARTHA, J. E.; ALÁRIO, A. F. A contextualização no Ensino de Química através do livro didático. **Química Nova na Escola**, N° 22, 2005.

WARTHA, E. J.; SILVA, E. L.; BEJARANO, N. R. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. **Química nova na escola**, vol.32, N°2, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1987.

ZANON, L. B; MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas de Ensino de Química para a educação básica no Brasil.** Editora Unijuí, 2007.

ZIMMERMANN, E. G.; DONATO, G. Q.; MARQUES, J. F. Z.; TOLENTINO, S. S.; SILVA, M. A. M.; ISER, F. A Construção de material didático para o Ensino de Química. **In: Semiário interinstitucional de pesquisa ensino e extensão, XIII Mostra de Iniciação Científica, VIII Mostra de Extensão, UNICRUZ, 2010.**

APÊNDICE (1)

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE BIOLOGIA E QUÍMICA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA



Prezados (as) Alunos (as),

Este questionário tem por finalidade a obtenção de informações, para serem analisadas na pesquisa de *Erinete Ferreira da Silva*, que é discente do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), orientado pela professora *Dra. Cláudia Patrícia Fernandes dos Santos* e pelo professor *Me. Thiago Pereira da Silva*. Os seus respectivos nomes não poderão ser divulgados.

Agradecemos a colaboração!

QUESTIONÁRIO

01. Como você avalia o material didático apresentado:

- a) Regular
- b) Bom
- c) Ótimo
- d) Péssimo

02. Como você avalia a sua aprendizagem a partir das aulas ministradas e da aplicação do material didático? Justifique.

03. Como você avalia a didática empregada pela professora no decorrer das aulas?

04. O material didático contribuiu para melhorar sua compreensão em relação ao conteúdo trabalhado?

() SIM () NÃO

05. Qual das atividades propostas no material didático chamou mais a sua atenção? Justifique.

- a) Palavras cruzadas
- b) Caça-palavras
- c) Crônicas
- d) História em quadrinho

06. Você gostaria que materiais desta natureza continuassem a serem utilizados nas aulas de Química?

() SIM () NÃO

07. As aulas ministradas e o material didático despertaram interesse e motivação para aprender o conteúdo de soluções?

() SIM () NÃO

ERINETE FERREIRA DA SILVA

**CONSTRUÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM MATERIAL DIDÁTICO PARA O
ENSINO DO CONTEÚDO DE SOLUÇÕES COM OS ESTUDANTES DO
ENSINO MÉDIO**

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao Curso de Licenciatura em Química do Centro de Educação e Saúde (CES) da Universidade Federal de Campina (UFCG), como forma de obtenção do grau de Licenciada em Química.

Aprovada em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Cláudia Patrícia Fernandes dos Santos

Orientadora



Prof. Me. Thiago Pereira da Silva

Coorientador

Prof.^a Dr.^a. Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas

Examinadora

Prof.^a Me. Tácia Thaisa de Lima Silva

Examinadora

Cuité – PB

2018



APÊNDISE (2)

Na

Ca

Material didático

Soluções Químicas

Erinete Ferreira Silva

Orientadora: Dr^a. Cláudia Patrícia Fernandes dos Santos

Coorientador: Me. Thiago Pereira da Silva



Apresentação

Este Material didático foi produzido como parte da pesquisa do trabalho de conclusão de curso pela Universidade Federal de Campina Grande- Campus-Cuité-PB, orientado pela professora Dr^a. Cláudia Patrícia Fernandes dos Santos e pelo professor Me. Thiago Pereira da Silva. É composto por caça palavras, crônicas, cruzada e histórias em quadrinhos. Foi construído com o intuito de auxiliar na aprendizagem do conteúdo soluções, contribuindo para minimizar as dificuldades dos estudantes, oportunizando uma aprendizagem lúdica e atrativa.



Caça palavras

CACA PALAVRAS 1: ESTRUTURA DA MATÉRIA

LEIA A SEGUINTE PASSAGEM:

A palavra **matéria** faz referência a todos os **materiais** ou coisas que compõem o **universo**. A matéria é formada por **moléculas**, que, por sua vez, são formadas por **partículas** muito pequenas chamadas **átomos**. As **substâncias** são definidas como uma forma particular de matéria, apresentando **composição** fixa, definida. São classificadas como substância **simples**, a qual é constituída de uma molécula formada por átomos do mesmo elemento químico; substância **composta**, que é constituída por uma molécula formada por mais de um **elemento químico**. Quando possuímos um material formado por duas ou mais substâncias, a mesma é denominada **Mistura**. As misturas são classificadas em **homogêneas** e **heterogêneas**.

AGORA É SUA VEZ! ENCONTRE AS PALAVRAS EM NEGRITO, NO QUADRO ABAIXO.

U	U	H	B	N	I	O	D	V	C	S	C	S	H	G	C
N	N	V	M	I	S	T	U	R	A	D	O	A	O	F	C
B	I	B	B	N	N	M	O	X	Z	S	M	E	M	D	O
F	V	E	Á	T	O	M	O	S	S	I	P	N	O	V	M
V	E	S	S	Z	X	V	L	P	C	M	O	Ê	G	D	P
D	S	U	B	S	T	Â	N	C	I	A	S	G	Ê	D	A
W	S	U	B	B	T	A	N	C	I	A	I	O	N	E	D
R	O	Y	H	V	Ê	C	E	D	Â	F	Ç	R	E	T	S
M	A	T	É	R	I	A	I	S	E	F	Ã	E	A	H	A
O	C	P	É	E	Ç	X	U	D	E	V	O	T	S	M	L
S	I	M	P	L	E	S	E	S	E	C	E	E	H	H	U
M	S	I	Ê	W	Ç	V	A	D	R	W	R	H	W	N	C
A	S	Y	V	Q	W	L	E	G	G	D	W	R	S	B	Í
I	E	E	B	G	U	X	D	H	G	G	W	W	F	E	T
R	R	R	É	C	O	M	P	O	S	T	A	E	E	F	R
É	D	T	É	V	U	V	G	U	O	Y	W	R	F	B	A
T	T	L	S	A	I	C	N	Â	T	S	B	U	S	É	P
A	O	V	H	G	B	D	F	E	T	Y	L	Y	Ç	O	D
M	E	L	E	M	E	N	T	O	Q	U	Í	M	I	C	O



CACA PALAVRAS 2: SOLUÇÕES QUÍMICAS E A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA

LEIA A SEGUINTE PASSAGEM:

Soluções são **misturas homogêneas** e podem ser encontradas nos **estados** de agregação **gasoso, líquido** e **sólido**. Nas soluções, o **componente** que está presente em menor **quantidade** recebe o nome de **soluto**, enquanto o componente **predominante** é chamado de **solvente**.

A **água** é um dos melhores solventes presente na natureza, pois, é capaz de dissolver uma infinidade de substâncias, como sais, gases, açúcares, proteínas, entre outros. Devido a sua alta capacidade **dissolver** substâncias, a água é considerada o solvente **universal**.

É indiscutível a importância da água, pois sem ela com certeza não existiria nenhuma forma de **vida** no planeta, sendo essencial para a sobrevivência de plantas, animais e seres humanos. Com toda essa importância a água vem se tornando um motivo de preocupação para o **mundo** todo, devido a poluição, má qualidade e desperdício.

AGORA É SUA VEZ! ENCONTRE AS PALAVRAS EM NEGRITO, NO QUADRO ABAIXO.

A	V	I	F	G	E	T	N	E	V	L	O	S	C	E	F
Q	D	E	Y	U	Q	T	G	E	M	F	Ó	A	R	D	C
U	S	Ó	L	I	D	O	B	T	I	D	S	P	F	M	O
A	D	S	F	N	V	I	E	G	S	I	X	O	D	U	M
N	F	S	F	Ç	N	S	S	V	T	S	P	L	X	N	P
T	H	D	B	U	T	O	N	N	U	S	R	U	Õ	D	O
I	U	Ó	N	A	J	U	M	S	R	O	E	Í	D	O	N
D	É	F	D	U	K	U	E	J	A	L	D	Ç	S	D	E
A	J	O	T	Y	O	Õ	Q	S	S	V	O	Ã	V	G	N
D	S	D	J	T	Ç	O	B	Ó	H	E	M	O	O	N	T
E	F	E	D	U	Ç	R	Ç	L	O	R	I	E	D	Ç	E
R	V	T	L	E	Y	F	T	I	M	T	N	G	I	F	D
S	J	O	N	D	Õ	Í	N	D	O	V	A	D	U	S	Á
F	S	G	V	I	D	A	B	O	G	B	N	E	Q	X	G
Q	U	A	N	C	I	B	E	O	Ê	E	T	F	Í	C	U
J	G	A	S	O	S	O	Q	N	N	Q	E	D	L	R	A
U	T	Y	M	Y	Y	J	M	X	E	A	D	Õ	O	Ç	A
M	I	S	O	L	U	T	O	H	A	M	O	C	R	T	J
U	N	I	V	E	R	S	A	L	S	A	C	V	D	F	Q



Vamos pensar 1!

1. Átomos são partículas extremamente grandes que compõe toda e qualquer matéria.

Verdadeiro

Falso

2. Uma mistura de sal e água é considerado uma mistura heterogênea.

Verdadeiro

Falso

3. O componente que se apresenta em menor quantidade em uma solução é chamado de solvente.

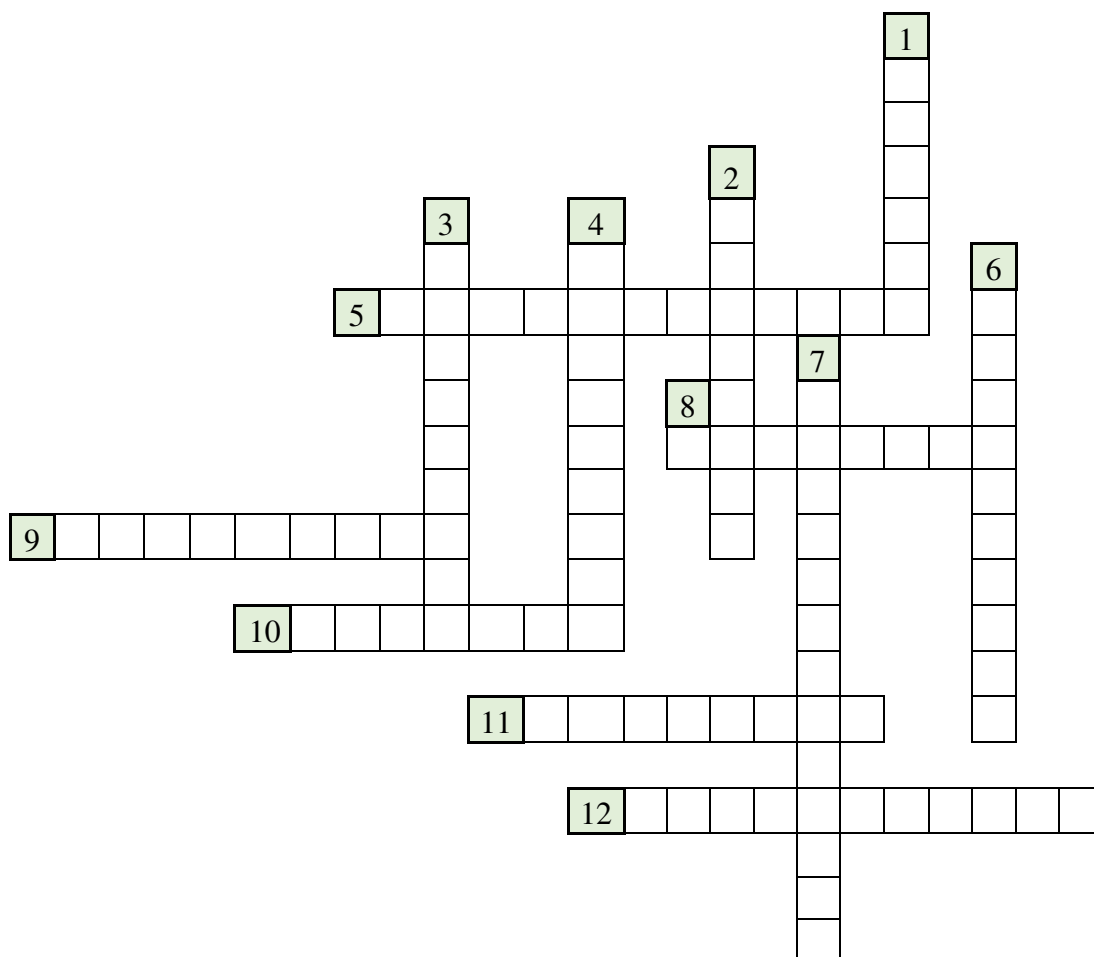
Verdadeiro

Falso



Quimicruzada

QUIMICRUZADA 1



VERTICAL

1. Maria está preparando um suco de laranja. Para terminar o suco, ela precisa apenas adicionar o açúcar. Nesse caso o açúcar é o _____.
2. Como pode ser chamado, o tipo de material heterogêneo, cuja multiformidade pode ser constatada por meio de instrumentos de baixa resolução? _____.
3. Marina fez uma mistura homogênea de sal e água. Essa mistura pode ser chamada de _____.



4. Podemos dizer que a relação entre massa e volume de uma dada solução é chamada de _____.

6. Em um experimento, Janaína adicionou sal em um copo com água e misturou bem. Ao observar o que ocorria, ela notou que o sal dissolveu totalmente no líquido de modo que, ainda era possível adicionar mais sal à solução. Esse tipo de solução pode ser chamada de _____.

7. Catarina colocou água e uma quantidade grande de sal em uma panela. Ao aquecer levemente a solução de sal e água, ela notou que ocorreu uma solubilização do sal. Uma solução que contém uma quantidade de soluto superior à solubilidade a uma dada temperatura é chamada de _____.

HORIZONTAL

5. Quantidade em massa de soluto que se encontra dissolvida em um volume padrão de solução. _____

8. Laísa ao preparar um suco de uva notou que a quantidade de açúcar que ela adicionou, foi totalmente dissolvido no líquido, e que se caso ela adicionasse mais açúcar não seria possível a dissolução completa. Uma solução que contém uma quantidade máxima de soluto em dada quantidade de solvente é denominada _____.

9. Um recipiente possui apenas água límpida, apresentando uniformidade em todos os pontos. Esse sistema é considerado _____.

10. Aqueles materiais heterogêneos cuja multiforiedade só pode ser vista por meio de aparelhos de alta resolução são chamados de _____.

11. Uma substância que é capaz de dissolver o soluto é um _____.

12. Se em um recipiente foram colocados 100ml de água e em seguida foram adicionados 50 ml. Esse sistema será considerado _____.



Vamos pensar 2!

1. Soluções são misturas homogêneas e podem ser encontradas nos estados sólido líquido e gasoso.

Verdadeiro

Falso

2. Uma substância é considerada supersaturada quando possui tanto soluto que o solvente não é capaz de dissolver totalmente.

Verdadeiro

Falso

3. A água não pode ser considerada o solvente universal.

Verdadeiro

Falso



Crônicas

CRÔNICA 1: DENSIDADE NA COZINHA

Introdução:

A Química é muito importante em nosso dia a dia. Entretanto, não é comum as pessoas relacionarem acontecimentos diários com conhecimentos científicos. Se em algum momento pessoas comuns forem questionadas sobre seu entendimento de volume ou massa, inúmeras respostas surgirão. Mas, no entanto, se perguntarmos às mesmas pessoas se é possível uma pessoa boiar no mar, algumas das respostas provavelmente vão estar relacionada com massa e volume.

Vamos aprender um pouco sobre Densidade com Analice?

Densidade na cozinha

Analice é uma menina muito curiosa que gosta muito de estudar.

Em um belo dia, Analice foi para casa de seu namorado, Frank. Ao chegar na casa de Frank, Analice se depara como a mãe dele, que estava de saída para o trabalho.

- Bom dia, senhora Castilho.

- Bom dia, Analice. Estou de saída para o trabalho. O Frank está na cozinha preparando o almoço. Você poderia ajudá-lo? Ele é muito desajeitado!

- Sim, claro. Até mais tarde!

Analice se dirige a cozinha.

- Oi Frank, tudo bem?

- Oi Analice, como você está?

- Estou bem. Sua mãe me pediu para eu lhe ajudar a preparar o almoço!

-Que bom. Então vamos começar!

Frank pega alguns ovos para cozinhar. E em seguida coloca no fogo, enquanto Analice o observa. Ao colocar os ovos na água, Frank observa e faz uma pergunta a Analice:

- Oxê! Por que os ovos não estão boiando na água?

Analice vai até o fogão, começa a observar e faz uma pergunta a Frank:

- Você não sabe mesmo, Frank?

- Claro que não! Responde Frank.



- Lembra da nossa aula de química? Quando o professor falou na aula sobre densidade?

-Eita! Acho que lembro, diz Frank.

- Na aula, o professor disse que a densidade é expressa pela razão entre a quantidade de massa contida em um determinado volume.

-É verdade! Então nesse caso a densidade da água é maior do que a do ovo não é isso?.

- Exatamente! Exclamou Analice.

Frank continuou a pensar, olhou para Analice e disse:

- Será que tem alguma forma de aumentar a massa da água para que então a do ovo fique menor que a da água?

Analice lembrou de um artigo que tinha visto dias antes na internet e falou:

- Eu vi um artigo na internet onde dizia que uma mulher estava flutuando facilmente no Mar morto, em Israel.

- Oxê, como assim Analice? O Mar Morto não é aquele lago formado por uma água muito salgada?

- É sim Frank. No artigo dizia que por causa da grande quantidade de sal, a água fica muito densa, impedido que haja o desenvolvimento de peixes ou vegetação, por isso o nome Mar Morto.

Frank ainda sem entender olhou para os ovos que estavam cozinhando, olhou para Analice com cara de assustado e perguntou:

- O que isso tem a ver com o ovo não está boiando na água?

Analice como sempre muito esperta disse:

- Se no Mar Morto as pessoas conseguem flutuar devido às grandes quantidades de sais, então é possível fazer os ovos flutuarem na água aqui da sua casa.

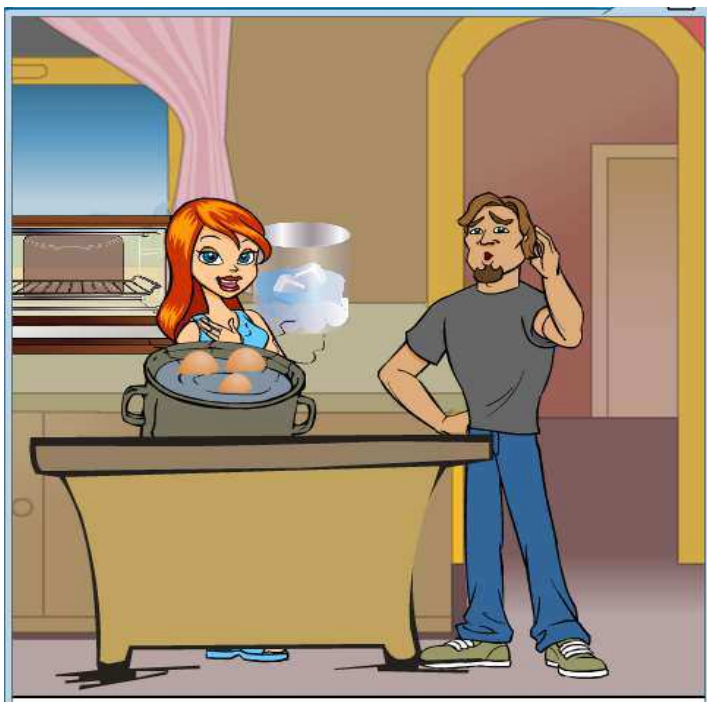
- Como isso é possível? Pergunta Frank

-É só colocarmos sal na água. Assim vai aumentar a massa do líquido e sua densidade ficará maior que a do ovo e como consequência o ovo flutuará.

Então Frank coloca sal na água e o ovo começa a “boiar”

- Mas menina, tu é esperta mesmo, viu?





Frank dá uma gargalhada e exclama:

- Você precisa vir mais vezes me ajudar a cozinhar!

Vamos pensar 3!

De acordo com a crônica, responda:

- 1- Qual a definição de densidade?
- 2- Por que o ovo não “boiou” quando Frank colocou na água para cozinhar?
- 3- O sal que Frank adicionou na água é o solvente ou o soluto da solução?



- 4- O que ocorre com a densidade da água quando Frank adiciona o sal? Justifique.
- 5- O artigo que Analice leu, afirmava que no Mar Morto as pessoas conseguem flutuar sobre as águas. Por que isso acontece? Justifique.
- 6- A massa, em gramas, de 100 mL de uma solução de cloreto de sódio (sal de cozinha) com densidade 1,19g/mL é:
- a) 1,19. b) 84. c) 119

CRÔNICA 2: CONCENTRAÇÃO QUÍMICA NA FAZENDA

Introdução:

É extremamente importante consumirmos uma água de qualidade, livre de germes e bactérias. Porém, muitas vezes não sabemos se a água que consumimos está sendo tratada adequadamente. O cloro é comumente usado para desinfecção da água para o consumo humano, entretanto muitas vezes usamos de forma inadequada.

Então, vamos aprender a usar a quantidade adequada de cloro com Marcos e seu pai, Severino.

Concentração química na fazenda

Carlos adora estudar química. Em uma das aulas de química o assunto foi concentração de soluções. Ele aprendeu que para descobrir a concentração de uma solução é preciso apenas dividir a massa do soluto pelo volume da solução. Assim que Marcos chegou da escola, foi para a fazenda de seu pai, Severino. Na fazenda tem um poço artesiano e Marcos foi com seu pai colocar cloro na água.

O Pai de Marcos joga o cloro na água e Marcos diz:



- Nossa pai! O senhor não tem uma quantidade exata de cloro para colocar na água?

Severino responde:

- Não filho. Eu coloco a quantidade que eu acho que é o suficiente para matar as bactérias e os vírus.

- Mas pai! O senhor está fazendo errado!

- Por que isso agora, Marcos?

- É porque eu aprendi na escola que é necessário saber primeiro a volume de água, para depois adicionar a quantidade precisa de cloro.

Severino, ainda sem entender direito, pergunta a Marcos:

- E tem como saber a quantidade de cloro necessário?

- Tem sim pai, aprendi hoje na aula de química. É muito fácil!

Severino começa a rir e diz:

- Então me explica, filho!

Marcos corre para pegar seu livro de química e começa a explicar a seu pai:

- Primeiro, precisamos conhecer o volume da água e então sua concentração.

- Mas o que é concentração filho?

- É o quanto de soluto está presente em um determinado volume da solução.

Então Severino pergunta:

- E como fazemos para calcular?

- É simples pai. A concentração é igual à massa do soluto dividido pelo volume da solução. Na aula, a professora explicou que o cloro é muito usado na desinfecção da água para consumo humano. Para cada litro de água pode-se aplicar em média 0,6 mg de cloro, mas essa quantidade pode variar entre 0,5 mg a 0,9 mg.

- Então eu tenho que saber o volume da água do meu poço para não colocar cloro demais nem de menos. Né isso filho?

- Isso mesmo, pai. Se a quantidade de cloro for pequena não vai matar os microrganismos que causam as doenças. E se caso adicione, muito pode fazer mal à saúde.





- Entendi filho. Agora é só calcular o volume da água que tem no poço, para então colocar a quantidade adequada de cloro.

- Isso mesmo pai. Só assim a água será tratada adequadamente.

Marcos muito empolgado com tudo que aprendeu na escola, começa a explicar ao pai:

- Esse tipo de concentração que usamos para calcular a quantidade de cloro em um determinado volume de água é chamado de concentração em massa, mas ainda existem mais tipos de concentrações. Entre elas, está concentração em volume e concentração em quantidade de matéria.

- Nossa filho! Quanta coisa você aprendeu hoje.

Marcos, muito sorridente, olha para o seu pai e diz:

- Na próxima aula, vamos aprender o conteúdo sobre concentração em quantidade de matéria.

Severino, curioso, pergunta:



- E esse negócio de concentração em volume, você já estudou?

Marcos, todo empolgado e com o livro na mão, responde:

- Sim, pai! É muito interessante. Concentração em volume é usada para expressar a concentração em que todos os componentes são gasosos ou são líquidos, indica que o volume de soluto existe em 100 unidades de volume da solução.

Severino retira o chapéu e começa a coçar a cabeça e diz:

- Mas isso eu não vou precisar nunca na vida!

Marcos ligeiramente responde:

- Vai sim, pai!

- Claro que não filho!

Marcos, entusiasmado, responde:

- Sabe aquela máquina que mede a quantidade de álcool no organismo, que passa muito nas reportagens no jornal, o bafômetro?

- Sei sim filho. Já vi na televisão!

- Então, esse aparelho mede a concentração de álcool presente no sangue, só sendo permitido pela lei um teor alcoólico sanguíneo igual ou abaixo de 0,1 % em volume.

Severino ficou de boca aberta, admirado.

- Puxa, que legal!

Marcos, muito animado, diz:

- A Química está presente em tudo!



Vamos pensar 4!

De acordo com a crônica, responda:

- 1- Por que Severino usa cloro na água do poço?
- 2- Por que é preciso conhecer primeiro o volume da água do poço antes de adicionar o cloro? Justifique.
- 3- Qual a definição de concentração em volume?
- 4- Marcos foi ao mercado comprar vinagre (solução aquosa de ácido acético, CH_3COOH). Ele comprou um litro. No rótulo dizia que a solução apresentava 55 mL de ácido acético. Calcule a concentração em volume.
 - a) 5,5 mL de ácido acético
 - b) 5,7 mL de ácido acético
 - c) 6,1 mL de ácido acético



História em quadrinhos

HISTÓRIA EM QUADRINHOS 1

Introdução

Em nosso dia a dia estamos a todo o momento lendo rótulos de embalagens de produtos dos mais variados tipos. Em muitos deles, principalmente nos rótulos de produtos de limpeza, é necessário um conhecimento químico.

Lara ao ajudar sua mãe na limpeza de casa, precisou lembrar de alguns conceitos estudados nas aulas de química.

Vamos aprender um pouco sobre concentração e diluição com Lara e sua mãe?

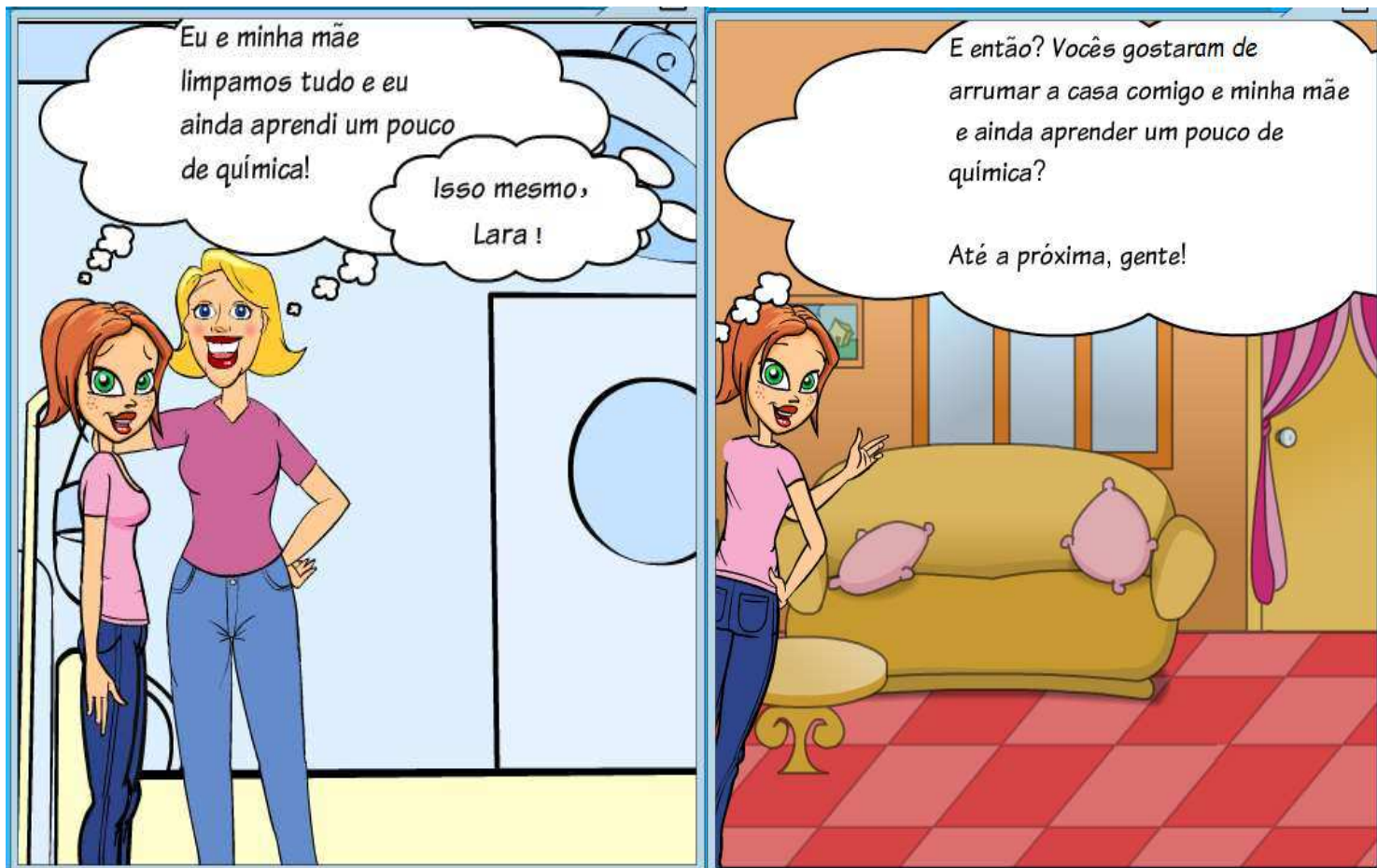












Vamos pensar 5!

De acordo com a história em quadrinhos, responda:

- 1- O que é uma solução concentrada?
- 2- Por que Lara teve que adicionar água no desinfetante que ela estava usando para lavar o banheiro?
- 3- O que significa diluir uma solução?



4- Para diluir o desinfetante concentrado, Lara precisou adicionar água. Quem é o solvente e quem é o soluto dessa solução? Justifique.

6- Para limpar a calçada de sua casa, Lara mistura 33g de desinfetante em pó em 200 mL de água. Ao final, ela obtém um volume de solução igual a 220 mL. Calcule a concentração, em g/L, dessa solução.

125g 150g 140g

7- Calcule o volume de uma solução de cloreto de sódio, NaCl, a 2 mol/L, que deve ser diluída por adição de água, para se obter um volume de 500 mL de solução a 1,5 mol/L.

325 mL 100 mL 375 mL



HISTÓRIA EM QUADRINHOS 2

Introdução

A Química está presente em todos os momentos de nossas vidas, desde a comida que comemos até os medicamentos que tomamos. Isso é muito fácil de enxergar, basta olhar ao nosso redor.

Vamos aprender um pouco sobre concentração em quantidade de matéria com Alice?



o médico falou que estou desidratada e me receitou esse remédio .



Sempre que eu vou tomar algum tipo de medicamento, gosto sempre de ler a bula .



Querida!
É hora de tomar o remédio!

Estou indo
mãe!



Parece que esse
remédio tem que ser
diluído em água.





Diz também que contém 75 mg de cloreto de potássio, 145 mg de citrato de sódio di-idratado, 175 mg de cloreto de sódio e 10 g de glicose.



Sabia mãe que após diluir em água e preparar a solução da pra calcular a concentração em quantidade de matéria?

Mas o que é quantidade de matéria?



Está relacionada com o número de partículas presente em um sistema.



A concentração em quantidade de matéria de uma solução expressa a relação entre a quantidade de matéria e o volume da solução.

Onde você aprendeu isso, querida?



Nas aulas de química, no conteúdo soluções.

Nossa! que disciplina interessante!



Então quer dizer que, se eu quiser, posso saber a concentração de qualquer um dos componentes presente na fórmula desse remédio?



É sim, mãe!
Dá pra saber, por exemplo, a concentração em quantidade de matéria do Cloreto de potássio.



Adoro química!!

Parabéns filha. Mas agora vc tem que tomar o remédio.



Já tomei o remédio, e estou bem melhor. Até mais!





Universidade Federal
de Campina Grande



**CENTRO DE EDUCAÇÃO
E SAÚDE**

