



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGÂNICA E INORGÂNICA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM QUÍMICA**

KAYENA ANGÉLICA MARTINS SAPPI

***STORYTELLING: UMA ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA NO ENSINO DE
QUÍMICA NA TEMÁTICA ESTEQUIOMETRIA***

FORTALEZA

2019

KAYENA ANGÉLICA MARTINS SAPPI

STORYTELLING: UMA ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA NO ENSINO DE
QUÍMICA NA TEMÁTICA ESTEQUIOMETRIA

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de licenciada em Química.

Orientadora: Profa. Dra. Pablyana Leila Rodrigues da Cunha

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S244s Sappi, Kayena Angélica Martins.
Storytelling : Uma Abordagem Contextualizada No Ensino De Química Na Temática Estequiometria /
Kayena Angélica Martins Sappi. – 2019.
50 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências,
Curso de Química, Fortaleza, 2019.

Orientação: Profa. Dra. Pablyana Leila Rodrigues da Cunha.

1. Dificuldades em Química. 2. Metodologias diferenciadas. 3. Storytelling. I. Título.

CDD 540

KAYENA ANGÉLICA MARTINS SAPPI

STORYTELLING: UMA ABORDAGEM CONTEXTUALIZADA NO ENSINO DE
QUÍMICA NA TEMÁTICA ESTEQUIOMETRIA

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de licenciada em Química.

Aprovada em: ___/___/_____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Pablyana Leila Rodrigues da Cunha (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Adonay Rodrigues Loiola
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Me. Davi Janô Nobre
Escola Ensino Médio Governador Adauto Bezerra (AB)

À Deus.

A minha mãe, por todo amor e dedicação.

AGRADECIMENTOS

Á Deus por todas as bênçãos concedidas durante a minha vida acadêmica.

Á minha valiosa mãe Regina Angélica, por toda amor, dedicação, apoio e cuidado. Na qual, sempre esteve presente de forma ativa na minha vida pessoal e profissional.

Á minha amada irmã Rayena Angélica, por todas as noites que me esperou com a janta feita e pelo o seu jeito “delicado”, mas que amo.

Ao meu amor Geovane Vital, por todo companheirismo, dedicação, amor e aconselhamentos. Em que, sempre me apóia em todos os meus sonhos.

A minha querida, amiga dupla e confidente, Conceição Regina, por todos os momentos felizes e tristes que passamos juntas durante a graduação.

Á CAPES, pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa de auxílio do programa Residência Pedagógica. Bem como, á Escola de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra, pelo acolhimento.

Á Profa. Dra. Pablyana Leila Rodrigues da Cunha pela excelente orientação. Como também, pela inspiração de ser uma professora tão dedicada.

Aos professores participantes da banca examinadora Prof. Dr. Adonay Rodrigues Loiola, Profa. Dra. Nágila Maria Pontes Silva Ricardo e Prof. Me. Davi Janô Nobre pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

Á minha amiga Nádia Aline, por todas as conversas, caronas, risadas, acolhimento e conselhos.

Aos professores que fizeram uma grande participação na minha vida acadêmica: Elizane Longhinotti, Belmino Romero, Selma Mazzetto, Judith Feitosa, Jackson Rodrigues, Regina de Paula, Diego Lomonaco, Isolda Munguba e aos professores citados anteriormente.

Á todos os colegas e amigos do Laboratório de Polímeros (LabPol). E á Venícios e Natália por todos os conselhos.

Aos colegas da turma de curso, pelas reflexões, críticas e sugestões recebidas. E principalmente aqueles que estiveram tão presentes nessa caminhada: Tamires, Ari, Diego, Aline, Laura, José, Allan, Cristyam, David e muitos outros. E às primeiras pessoas que conheci: Luane, Henrique, Natália, Luís e Wesley.

Á todos os meus colegas e amigos de trabalho do CAPS Geral do Eusébio.

Á todos que estiveram presente em minha vida, muito obrigada!

“We keep this love in a photograph. We made these memories for ourselves...”

Ed Sheeran/ Johnny Mcdaid

RESUMO

A maioria dos estudantes tem a concepção que a disciplina de Química é complexa e de difícil compreensão. Para tentar diminuir essa problemática é necessária uma integração das metodologias educacionais. Isto é, avaliar o objetivo (aprendizagem dos alunos), o caminho a percorrer e a forma de aplicação, na qual utilizar-se de metodologias diferenciadas e adequadas para o público alvo, para auxiliar no melhoramento do ensino e conseqüentemente, na aprendizagem. O *storytelling* é um método que consiste de uma narrativa que utiliza de artifícios para atrair a atenção, aproximar e transmitir tópicos para um público alvo. Ele é empregado como metodologia no ensino, permite ao professor ministrar uma aula que interesse aos estudantes, pois além de ensinar o conteúdo, o educador contextualiza, apresentando um conteúdo próximo à realidade e ao cotidiano dos alunos. Este trabalho tem o propósito de sondar as dificuldades dos estudantes do 2º ano da Escola de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra, posteriormente empregar e avaliar a metodologia *storytelling* no conteúdo de reagente em excesso e reagente limitante da unidade de estequiometria. Os objetivos são atingidos por meio de questionários de investigação sobre os interesses e dificuldades dos alunos e de sondagem de estequiometria sobre os conhecimentos dos estudantes, posteriormente é realizada uma intervenção utilizando a metodologia *storytelling* para auxiliar no ensino do conteúdo de estequiometria, por fim é realizada uma avaliação do conteúdo e da metodologia também por meio de questionários. Os resultados que foram obtidos antes da intervenção, demonstram que em relação à Química, a maioria dos alunos apresenta falta de motivação, pouca afinidade com o conteúdo e uma dificuldade nos cálculos químicos. Com aplicação do teste de sondagem de estequiometria, percebe-se essa dificuldade com questões de cálculo, em que somente 26% das turmas acertaram esse tipo de questão. Após a aplicação da intervenção com uso do *storytelling*, os resultados foram melhores, pois quase 50% das turmas acertaram a questão. A técnica de *storytelling* pode ser utilizada como ferramenta educacional, no ensino de química, pois ela auxiliou na compreensão do conteúdo, facilitando a contextualização.

Palavras-chave: Dificuldades em Química. Metodologias diferenciadas. *Storytelling*.

ABSTRACT

Most students have the conception that the discipline of chemistry is complex and difficult to understand. In order to try to reduce this problem, an integration of educational methodologies is necessary. That is, to evaluate the objective (learning of the students), the path and how the content is applied, in which to use differentiated and appropriated methodologies for the target audience, to aid in the improvement of teaching and consequently in learning. Storytelling is a method that consists of a narrative that uses artifice to attract attention, to approach and transmit topics to a target audience. It is used as a methodology in teaching, it allows the teacher to teach a lesson that interests the students, because in addition to teaching the content, the educator contextualizes, presenting content close to the reality and the daily life of the students. This work has the purpose of probing the difficulties of the students of the 2nd year of the Governador Adauto Bezerra High School, afterwards to use and evaluate the storytelling methodology in the content of excess reagent and limiting reagent of the unit of stoichiometry. The objectives are reached through research questionnaires on the interests and difficulties of the students and of probing stoichiometry on the students' knowledge, later an intervention using the storytelling methodology to assist in the teaching of the stoichiometry content is performed, an evaluation of the content and the methodology also through questionnaires. The results obtained before the intervention show that in relation to Chemistry, the majority of the students present lack of motivation, low affinity with the content and a difficulty in the chemical calculations. With the application of the stoichiometry probing test, this difficulty is perceived with calculation questions, in which only 26% of the classes answered this type of question. After the application of the storytelling intervention, the results were better, as almost 50% of the classes answered the question. The technique of storytelling can be used as an educational tool in the teaching of chemistry, since it helped in understanding the content, facilitating the contextualization.

Keywords: Difficulties in Chemistry. Differentiated Methodologies. Storytelling.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação das etapas da intervenção em sala de aula	22
Figura 2 – Recorte da questão sobre balanceamento (questão 2 do questionário 2)	29
Figura 3 – Recorte da questão de estequiometria (questão 3 do questionário 2)	30
Figura 4 – Fotografia da intervenção, durante a etapa 2. A professora narrado o <i>storytelling</i> para os alunos	33
Figura 5 – Recorte da questão de estequiometria de reagente limitante (questão 1 do questionário 3)	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	– Resultado em porcentagem (%) de alunos sobre “Para você, por que estuda Química?” (questão 2 do questionário 1)	24
Gráfico 2	– Resultado em porcentagem (%) de alunos sobre “Qual o grau de interesse dos estudantes na disciplina de Química?” (questão 3 do questionário 1)	25
Gráfico 3	– Resultado em porcentagem (%) de alunos sobre “Qual(is) das alternativas consiste nas suas dificuldades em aprender Química?” (questão 7 do questionário 1)	27
Gráfico 4	– Resultado em porcentagem (%) de alunos que acertaram a questão de balanceamento (questão 2 do questionário 2)	29
Gráfico 5	– Resultado em porcentagem (%) de alunos que acertaram a questão de estequiometria (questão 3 do questionário 2)	30
Gráfico 6	– Resultado em porcentagem (%) de alunos que acertaram a questão de conceitual de reagente em excesso e reagente limitante (questão 5 do questionário 2)	31
Gráfico 7	– Resultado em porcentagem (%) de alunos que acertaram a questão de estequiometria de reagente limitante (questão 1 do questionário 3)	34
Gráfico 8	– Resultado em porcentagem (%) de alunos que acertaram a questão conceitual de reagente em excesso e reagente limitante após a intervenção em sala (questão 3 do questionário 3)	35
Gráfico 9	– Resultado em porcentagem (%) da consideração dos alunos em relação ao conceito de reagente limitante (questão 3 do questionário 4)	37
Gráfico 10	– Resultado em porcentagem (%) da consideração dos alunos se a história auxiliou na compreensão do conceito de reagente limitante (questão 6 do questionário 4)	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Dificuldades na aprendizagem em Química (motivação)	12
1.2 Dificuldades no ensino-aprendizagem no conteúdo de estequiometria	14
1.3 <i>Storytelling</i>	15
2 OBJETIVOS	18
2.1 Objetivo Geral	18
2.2 Objetivos Específicos	18
3 METODOLOGIA	19
3.1 Questionário	19
3.2 Aplicações da técnica de <i>storytelling</i>	20
3.3 Plano de aula	21
3.4 Intervenção	21
3.5 Análise de dados	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1 Avaliação dos interesses e dificuldades dos alunos em Química (questionário 1)	23
4.2 Sondagem avaliativa sobre o conteúdo de estequiometria (questionário 2)	29
4.3 Aplicação do <i>storytelling</i>	33
4.4 Avaliação do conteúdo: reagente em excesso e reagente limitante (questionário 3)	34
4.5 Avaliação da aula e da metodologia <i>storytelling</i> (questionário 4)	36
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	40
REFERÊNCIAS	41
APÊNDICES	44

1 INTRODUÇÃO

O ensino tradicional de ciência é realizado de modo complexo e descontextualizado, por isso os alunos possuem dificuldades em relacionar a ciência, com outras áreas do conhecimento. Nesse sentido, ocorre o mesmo com a disciplina de Química, apesar de ser uma ciência natural, e podendo utilizá-la no ensino de forma contextualizada, pois a mesma está presente no dia a dia das pessoas, na natureza, na cozinha durante a preparação de alimentos, nos medicamentos, na vestimenta, dentre outras maneiras que corriqueiramente está presente no cotidiano dos estudantes. (QUÍMICA... 2019).

Além disso, o ato de ensinar é complexo, exige compreender e analisar caminhos significativos para que o conhecimento chegue com êxito até o receptor. O professor além de sua função de educador, atualmente ele desempenha várias outras funções, necessitando compreender, entender, reconhecer as dificuldades do aluno, que vão além da sala de aula, mas que atingem diretamente no âmbito escolar. (NAMUTCHE RIVERA et al., 2019)

Nessa perspectiva, para ocorrer um avanço educacional é necessária uma integração das metodologias educacionais. Isto é, avaliar o objetivo (a instrução dos alunos), o caminho a percorrer e a forma de aplicação, ou seja, utilizar-se de metodologias diferenciadas e adequadas para o público alvo, para auxiliar no melhoramento do ensino e conseqüentemente na aprendizagem.

As abordagens escolhidas para serem analisadas e utilizadas levam em consideração a dinâmica entre o ensino e a aprendizagem, pois o conhecimento deve chegar ao aluno de modo inequívoco, podendo assim ser absorvido mais facilmente e compreendido de maneira correta. Desse modo, a metodologia *storytelling* corresponde a essas características, pois consiste em uma narrativa com o intuito de transmitir o conhecimento de maneira dinâmica e contextualizada.

Em suma, este trabalho tem o intuito de aplicar uma metodologia diferenciada para o aprendizado da Química. Foi utilizado o *storytelling* para contextualizar o conteúdo de estequiometria com a temática reagente em excesso e reagente limitante, com a finalidade de diminuir as dificuldades que os alunos têm nesse conteúdo.

1.1 Dificuldades na aprendizagem de Química

A Química é uma ciência de suma importância para a sociedade e está presente no setor tecnológico, alimentício e social. Contudo, costumeiramente é mal interpretada pela

sociedade, pois regularmente é associada à fabricação de bombas e de drogas, ademais a compreensão da expressão “produtos químicos” é entendida como materiais nocivos à saúde e ao meio ambiente.

Dessa forma, Maciel (2009) relata que o real desconhecimento dessa ciência também ocorre na área educacional. Nesse sentido, habitualmente a disciplina de Química, na concepção dos estudantes, é uma matéria complexa e de difícil compreensão. Como também, a falta de motivação e afinidade com a disciplina intensifica essa problemática.

Logo, percebe-se que há uma necessidade, no âmbito escolar, de que os alunos sejam motivados, bem como compreendam o motivo pelo qual precisam estudar, ou seja, os estudantes começam a entender e a relacionar o porquê de está estudando um determinado conteúdo.

É notável que quando o aluno não encontra significado no trabalho que tem a realizar, se não vê perspectiva futura nesta aprendizagem, provavelmente não terá interesse em aprender. (SANTANA; SANTOS, 2010)

Vale destacar que um bom educador é aquele que sempre está apto a motivar o educando, pois é necessário que a motivação esteja presente no processo de ensino-aprendizagem, para que o conhecimento seja transmitido efetivamente pelos professores e adquirido da melhor forma pelos alunos.

Nesse contexto, é notória uma constante nas escolas, nas quais os estudantes demonstram não gostar de química. Por conseguinte, segundo Silva et al. (2010) há um consenso entre os professores da área, que ensinar não é uma tarefa fácil, tornando, dessa forma, o processo de aprendizagem ainda mais complexo.

Além disso, segundo Mol e Silva (1996) e ratificado por Meneses e Nuñez (2018), outro problema no ensino da química é a fragmentação dos conteúdos, impossibilitando que os estudantes consigam relacioná-los e compreendê-los, implicando diretamente a aprendizagem.

É percebido que todos os conteúdos dessa ciência estão interligados, ou seja, para aprender estequiometria é necessário ter alguns conhecimentos prévios como: um breve entendimento de reações químicas, balanceamento de reações, proporções molares, entre outros. Uma vez obtidos, ao menos as noções prévias do assunto, facilita o aprendizado dos demais conteúdos.

Nessa perspectiva, pressupõe-se que o ensino de Química por meio de uma metodologia tradicional não irá sanar esse problema. Então, uma das soluções para essa problemática é a utilização de técnicas que utilizem a contextualização, para que o estudo seja

relacionado com o dia a dia e seja melhor compreendido pelos estudantes.

1.2 Dificuldades no ensino-aprendizagem no conteúdo de estequiometria

A estequiometria é baseada nas leis ponderais, conservação da massa e na lei de proporções fixas. Para os alunos é uma unidade de difícil compreensão, confirmado por Costa e Zorzi (2008) após uma análise na literatura, na qual vários autores afirmaram que os alunos apresentam grande dificuldade nos conteúdos de estequiometria.

O Cálculo Estequiométrico é uma parte da Química que estuda a quantidade de matérias envolvidas em uma reação química. Para se compreender essa parte da Química é essencial saber expressar as quantidades de uma substância em massa, número de mols, em volume de líquido, em volume de gás nas diversas condições de temperatura e de pressão e em volume de solução aquosa. (COSTA; SOUZA, 2013)

Logo, como mencionado anteriormente, para que o aluno compreenda estequiometria é necessário ter conhecimentos prévios de outros temas, porém como consequência da fragmentação dos conteúdos boa parte das vezes, o aluno não consegue relacioná-los.

Como também, é comum no Ensino Médio ocorrer por parte dos docentes uma valorização na memorização dos assuntos, ao invés de buscar artifícios e metodologias para que ocorra uma construção, posteriormente uma sedimentação e por fim, uma compreensão efetiva dos conteúdos pelos alunos.

Assim, sendo confirmado por Machado *et al.* (2013) a ocorrência também dessa problemática na unidade de estequiometria:

Na maioria das vezes as aulas de cálculos estequiométricos são ministradas de forma tradicional, com ênfase em fórmulas matemáticas deixando de lado os conceitos Químicos. Isso faz com que maior parte dos alunos apresente certa dificuldade de compreender esse conteúdo, pois não consegue associar sua aplicação no seu dia a dia. (MACHADO *et al.*, 2013)

Logo, a compreensão é prejudicada e conseqüentemente, o conteúdo torna-se difícil para o estudante. Além disso, a estequiometria necessita de alguns conceitos básicos de matemática. Em vista disso, ressalta-se que uma parte significativa dos estudantes tem dificuldade em cálculos matemáticos, ocasionado em outra dificuldade existente nos alunos, na qual necessitem dos mesmos.

Visto que, para Papalia; Olds; Feldman (2013), o ensino de cálculo quando é realizado de forma abstrata o aluno não consegue compreender, porém quando o conteúdo é relacionado com o dia a dia, ou seja, contextualizado favorece a aprendizagem. Portanto, conduzindo essa afirmativa para o ensino de estequiometria, percebe-se que a contextualização auxiliaria tanto

nos conceitos dessa unidade, quanto na execução das questões de cálculos estequiométricos.

Para que os alunos consigam ter interesses e gostem do conteúdo faz-se necessário que o professor consiga por meio de artifícios deterem a atenção do aluno, pois De-Nardin e Sordin (2007) relatam que a atenção remete a vários caminhos, tais como, biológicos, fisiológicos, psicológicos e culturais, ou seja, a atenção tem uma vinculação direta às vivências obtidas. Assim, percebe-se que a utilização dessas vivências para um contexto escolar auxiliaria no processo de ensino e aprendizagem.

É notório que para os alunos alcançarem o entendimento do conceito de estequiometria e consigam executar os cálculos estequiométricos, faz-se necessário a utilização das vivências dos estudantes para contextualizar o conteúdo trazendo significado para eles e atingindo o objetivo (a construção do conhecimento).

Em síntese, Ferreira e Souza (2018) expõem que o ato inicial de aprendizagem está conectado diretamente ao desejo de curiosidade a partir do sentido e do interesse de saber o que não se sabe, isto é, o professor necessita instigar o interesse dos alunos a partir de suas vivências e desejos.

1.3 *Storytelling*

Narrativas são utilizadas desde os primórdios da sociedade, uma das maneiras de comunicação daquela época, pois através de histórias se transmitia o conhecimento entre as gerações.

As histórias são a metodologia mais poderosa e duradoura de partilha de informação, conhecimentos, saberes e valores, de geração em geração. Esta técnica ancestral conseguiu sobreviver ao longo das inúmeras gerações, desde as pinturas nas cavernas, às histórias em redor da fogueira, aparecimento da escrita, telefone, televisão e agora o computador, internet e as novas ferramentas digitais, moldando-se apenas ao meio tecnológico utilizado para transmitir todo esse conhecimento. (FIGUEIREDO, 2014)

As histórias estão presentes em livros, filmes, novelas e dentre outros, fazendo as pessoas chorarem, rirem e se emocionarem. O *storytelling* é uma narrativa com o intuito de atrair atenção, motivar e principalmente transmitir uma mensagem para o espectador.

A arte de contar história é uma técnica que atualmente é muito utilizada no marketing, pois enfatiza a narração e a descrição tendo o objetivo prender a atenção do consumidor, persuadindo e despertando as emoções e sensações referentes a determinados assuntos e produtos.

Como no marketing, a educação também busca despertar as emoções dos alunos com o propósito de criar um vínculo, a fim de estimular que eles sejam protagonistas do próprio conhecimento.

Essa técnica empregada como metodologia no ensino permite ao professor ministrar uma aula que interesse aos estudantes, detendo a atenção dos mesmos, pois além de ensinar o conteúdo, o educador contextualiza, apresentando um conteúdo próximo à realidade e ao cotidiano dos alunos.

Assim, no âmbito educacional as narrativas podem trazer vários benefícios Segundo Sommer (2009):

Poder-se-á alcançar resultados pedagógicos que interessam tanto à escola como à vida, desenvolvendo habilidades como a percepção auditiva, a concentração, o hábito de ouvir, a capacidade de recontar e, acima de tudo, expandir o imaginário e alimentar a criatividade na hora de construir seus próprios textos. (SOMMER, 2009)

No ensino de Química emprega-se a técnica *storytelling* como intuito de intermediar a contextualização do conteúdo em sala de aula, assim, tanto os alunos conseguirão os benefícios citados quanto compreenderão e conseguirão relacionar o conteúdo com o seu cotidiano.

Assim, segundo Silva (2007):

A contextualização como princípio norteador caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações e entendimento desse contexto, utilizando-se da estratégia de conhecer as idéias prévias do aluno sobre o contexto e os conteúdos em estudo (SILVA, 2007)

Logo, a utilização do *storytelling* como mediador da problemática (as dificuldades que os estudantes possuem em química), além de o professor fazer a conexão do conteúdo visto em sala de aula com as vivências dos alunos, como também ajudara a construir a visão crítica dos mesmos, pois segundo Vieira et. al. (2016):

A importância do estudo de ciências deve-se, sobretudo, ao fato de possibilitar, à pessoa, o desenvolvimento de uma visão crítica sobre a realidade que a cerca, podendo, assim, utilizar seu conhecimento adquirido no cotidiano, analisar diferentes situações e ter condições para avaliar assuntos de importância na determinação de sua qualidade de vida [...].(VIEIRA et al., 2016)

Assim, percebe-se que as narrativas de histórias utilizadas desde os primórdios da sociedade geram uma grande perspectiva no auxílio da contextualização no ensino de Química. Em síntese, será avaliado e empregado o *storytelling* nas aulas de química no

conteúdo de estequiometria, na qual os alunos possuem dificuldades. Tendo como propósito diminuir as problemáticas, além de ser uma aula dinâmica e dialogada.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar e promover a metodologia *storytelling* como ferramenta no processo de ensino-aprendizagem em Química, empregando-a no conteúdo de reagente limitante e reagente em excesso.

2.1 Objetivos Específicos

- Investigar os interesses e dificuldades dos alunos do 2º ano na disciplina de Química;
- Avaliar os conhecimentos prévios dos alunos no conteúdo de estequiometria;
- Ministrando uma aula empregando a técnica *storytelling* como ferramenta didática no conteúdo reagente limitante e reagente em excesso;
- Avaliar a partir da concepção dos alunos sobre a aplicação da técnica de *storytelling*.

3 METODOLOGIA

Diante das pesquisas bibliográficas, bem como das práticas de ensino realizadas com o propósito de identificar as dificuldades dos estudantes no aprendizado da Química, durante o ensino médio, verifica-se que vários fatores afetam negativamente o estudo da Química.

A existência da desmotivação e conseqüentemente da dificuldade do educando em aprender química está intimamente ligado à rotina e a monotonia das aulas que eles são obrigados a “suportar” diariamente. (SILVA et al., 2018)

Nessa perspectiva, existem conceitos e definições de difícil compreensão para os alunos, dificultando o aprendizado. O exemplo disso tem-se a estequiometria, a qual poucos assimilam durante o ensino médio.

Assim, foi realizada uma pesquisa-ação, termo o qual é definido por Vieira (2009), em que o pesquisador é o agente que tenta implementar mudanças em uma comunidade, a qual os membros da mesma participam ativamente.

Além disso, a análise realizada é de natureza qualitativa e quantitativa, na qual, para a coleta de dados, foram utilizados questionários mistos, ou seja, questionários semi-estruturados, com perguntas objetivas e discursivas.

Ademais, foi realizada uma análise sobre as metodologias diferenciadas, em que o docente se preocupa com o discente tendo participação ativa na construção do seu conhecimento, a fim de que o estudante seja protagonista na sua vida acadêmica. Dentre as metodologias que buscam essa finalidade, será abordado, de modo particular, o *storytelling*, técnica eficaz para o desenvolvimento acadêmico dos estudantes.

Por fim, a aplicação dessa pesquisa foi realizada na Escola de Ensino Médio Governador Adauto Bezerra, localizada no bairro de Fátima em Fortaleza (CE). Em que foi efetuada em duas turmas de 2º ano, do ensino médio, turma 1 e 2, cada turma tinha 45 alunos, participando no total 90 alunos.

3.1 Questionário

O trabalho foi contemplado com quatro questionários, os quais foram respondidos pelos estudantes. O primeiro teve o propósito de investigar o interesse e dificuldades dos estudantes de duas turmas de 2º ano, na disciplina de química. Algumas questões foram baseadas no artigo de Paz e Pacheco (2010).

Por conseguinte, no segundo questionário foi realizada uma sondagem com o intuito de verificar a aprendizagem inicial de estequiometria, a fim de saber a compreensão dos conceitos prévios sobre o conteúdo ministrado (reagentes em excesso e reagente limitante).

No terceiro questionário, foi empregada uma avaliação com questões sobre reagente em excesso e reagente limitante, a partir desse conteúdo ministrado na intervenção, além disso, repetiu uma questão do segundo questionário, pois a questão era sobre o conceito do conteúdo, na qual a comparação da questão nos dois momentos analisará se a intervenção realizada com a metodologia foi eficiente.

Por fim, o quarto questionário contemplou questões com o propósito de avaliar a aula e metodologia *storytelling* na perspectiva dos alunos. Vale ressaltar que algumas questões de alguns questionários foram utilizadas o auxílio da escala de Likert com modificação para os fins do trabalho em questão.

3.2 Aplicações da técnica de *storytelling*

O ensino com aulas tradicionais não irá resolver problema da fragmentação dos conteúdos, então uma das soluções para essa problemática é a utilização de técnicas que o utilize a contextualização, para que o estudo seja relacionado com o dia a dia. Na qual para o presente trabalho foi utilizado o *storytelling*.

A contação de histórias, no contexto acadêmico, consiste em uma técnica de captar a atenção das pessoas por meio do relato de um acontecimento fictício ou real, com o objetivo de ensinar. (LEAL; MIRANDA; NOVA, 2017)

O *storytelling* apresentado neste trabalho foi elaborado, tendo em vista a realidade do grupo de estudantes, com o qual foi realizada a pesquisa. O intuito da história contada foi despertar o interesse dos estudantes, contudo, como não foi realizada uma ambientação com as turmas para conhecer suas afinidades, utilizou-se um assunto genérico para atingir o propósito. Na qual, o assunto escolhido foi à alimentação, já que esse tema está presente no cotidiano. Assim, o alimento escolhido foi o doce de brigadeiro, como também, a dona Francisca representa o sentimento que as pessoas têm pela comida preparada por suas avós. Assim, para aplicar este método, foi empregado o *storytelling* “O brigadeiro da dona Francisca” (Apêndice C).

3.3 Plano de aula

Elaborou-se um plano de aula para ajudar a planejar e guiar as etapas que foram realizadas durante a aula encontra-se no *Apêndice B*. A elaboração do plano foi baseada no livro *Revolucionando a sala de aula* de LEAL; MIRANDA; NOVA (2017).

O plano de aula contém a unidade trabalhada na intervenção em sala de aula, na qual foi estequiometria, também contém o tema da aula, na qual é reagente limitante e reagente em excesso.

3.4 Intervenção

A intervenção ocorreu em duas classes do 2º ano do ensino médio, turma 1 e 2 (T1 e T2, respectivamente), na qual aconteceu em cinco etapas. Na primeira turma, diferente da segunda turma, a aula aconteceu em dois momentos diferentes, não em aulas geminadas. O tempo total das aulas das duas turmas foi de 100 minutos.

Inicialmente, foi realizada uma conversa prévia com os alunos, esclarecendo-os o que ocorreria durante a aula e se os mesmos aceitariam participar da pesquisa. Posteriormente foi entregue aos estudantes os questionários 1 e 2 para que fossem respondidos com tempo de 20 minutos, logo, finalizando o fim da primeira etapa.

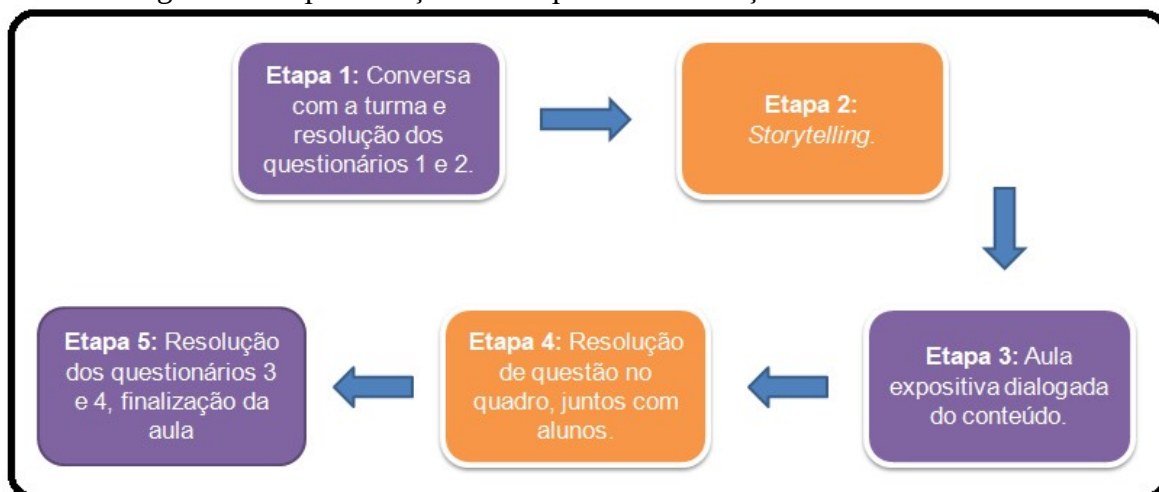
Em seguida, o *storytelling* foi aplicado em sala de aula, tendo uma duração por volta de 5 minutos. O conto foi enriquecido com o auxílio da representação da narrativa em forma de desenho que se encontra no *Apêndice D*, o mesmo foi exibido com a assistência do notebook e do projetor, com o propósito de que os alunos pudessem obter a melhor visualização da história.

Após a aplicação da técnica *storytelling*, ocorreu uma conversa com os educandos sobre o *storytelling* com a finalidade de obter informações, ou seja, perceber entre os diálogos deles sobre o que acharam da história, e o que entenderam da mesma, concluindo a segunda etapa.

A terceira etapa consistiu na transmissão efetiva do conteúdo: reagente limitante e reagente em excesso. Foi uma aula expositiva dialogada utilizando o quadro e o pincel com recursos didáticos. Dando importância a narração realizada. Logo após, a quarta etapa ocorreu uma resolução de questões, no qual os alunos participaram efetivamente.

Por fim, na quinta etapa, foi entregue aos estudantes o questionário 3 e 4, para serem respondidos com o tempo de 20 minutos. Como visto anteriormente que a turma 1 foi no mesmo dia, porém ocorreu em dois momentos diferentes, ressalta-se que a quarta e quinta etapa foram aplicadas no segundo momento na turma 1 (T1). A figura 1 é uma representação das etapas que ocorreram durante a aula.

Figura 1 – Representação das etapas da intervenção em sala de aula.



Fonte: elaborado pelo autor.

3.5 Análise de dados

A análise de dados ocorreu com a finalidade de obter um cumprimento efetivo dos objetivos. Desse modo foi necessário fazer uma filtragem nas questões dos questionários, ou seja, nos quatro questionários foram escolhidas questões que foram discutidas no capítulo seguinte.

O questionário 1 foi contemplado por oito questões, porém foram discutidas neste trabalho somente três questões e as questões selecionadas foram a segunda, a terceira e a sétima. O segundo questionário possui cinco questões, porém foram avaliadas três questões, as questões dois, três e cinco. Para o questionário 3 que possui três questões, foram discutidas a primeira e terceira. Assim, para o questionário 4 que tem cinco perguntas analisou-se três, a terceira, a quarta e a sexta questão.

Todos os dados foram tratados no Microsoft Office Excel 2007, como também os gráficos foram feitos no mesmo programa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer da intervenção, observou-se que a T1 foi receptiva a intervenção, participando de todas as etapas, propostas durante a aula. No entanto, a T2 foi inicialmente receptiva, porém ao longo das etapas, a turma teve uma pequena rejeição durante a exposição dos conteúdos, isto é, os alunos estavam agitados durante a terceira etapa da intervenção em sala, assim dificultando o processo de ensino.

Nesse sentido, entende-se que por serem turmas diferentes, a intervenção entre elas possui uma mínima diferença, decorrente da interação entre o professor e aluno, ou seja, cada sala é única, pois os estudantes que a compõem possuem individualidades que os diferenciam.

Professores lidam diariamente com diferentes alunos, diferentes habilidades e dificuldades em sala de aula. Um dos grandes impasses está em processar toda essa diversidade de forma a obter resultados satisfatórios tanto em nível individual quanto de forma coletiva. (EXISTE... 2016)

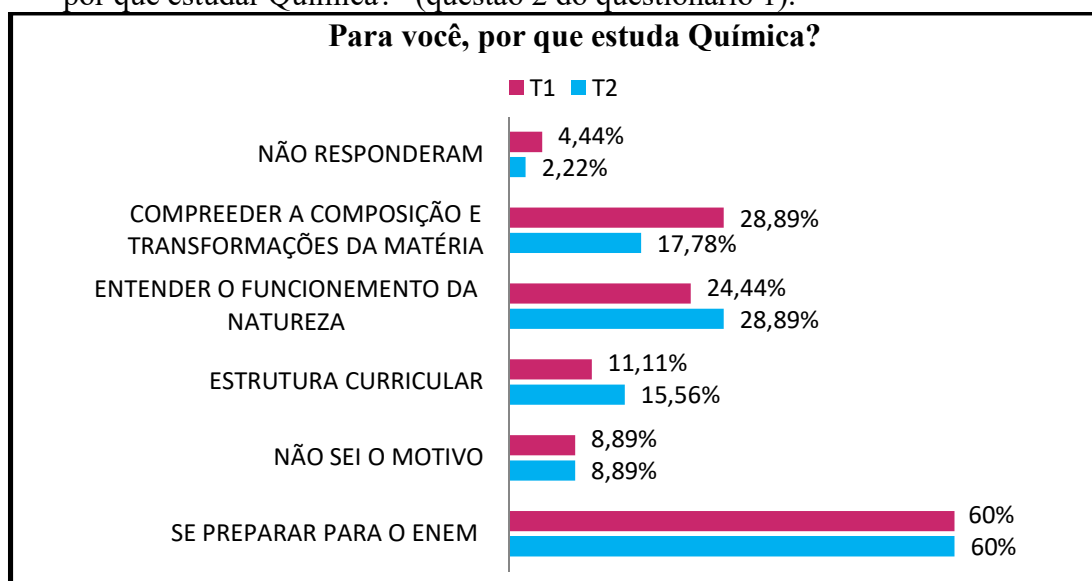
Dessa forma, os resultados foram avaliados de maneira comparativa entre as duas turmas, com a finalidade de analisar se a rejeição da T2 teve um grande impacto na aprendizagem, bem como se teve no processo de ensino. E, por fim, analisar se o *storytelling* teve efetividade no aprendizado dos alunos.

Os resultados estão dispostos em cinco sub-capítulos, na qual o primeiro sub-capítulo expõe os resultados do questionário 1, referente a avaliação dos interesses e dificuldades dos alunos do 2º ano do Ensino Médio em Química. O sub-capítulo 2 mostra os resultados da sondagem avaliativa da unidade de estequiometria (questionário 2). O terceiro sub-capítulo expõe a aplicação do *storytelling*. O quarto sub-capítulo retrata a exposição dos resultados obtidos do questionário 3 e o quinto sub-capítulo apresenta os resultados na percepção dos alunos sobre a aula e a metodologia *storytelling* aplicada.

4.1 Avaliação dos interesses e dificuldades dos alunos em Química (questionário 1)

A questão avaliada tem o propósito de compreender, a partir da opinião dos estudantes, sobre o motivo de estudar a disciplina de Química. Tendo como enunciado “Para você, por que estudar Química?”.

Gráfico 1 – Resultado em porcentagem (%) de alunos sobre “Para você, por que estudar Química?” (questão 2 do questionário 1).



Fonte: elaborado pelo autor.

Nessa questão, os alunos poderiam marcar mais de uma opção. Os resultados de cada item foram analisados levando em consideração o número de alunos na turma. Logo, observou-se no gráfico 1 que tanto na T1, quanto na T2, 60 % dos alunos marcaram “Enem”, como a razão de estudarem Química, ou seja, para a maioria dos estudantes a importância do estudo de Química é somente para passar no vestibular e ingressar numa universidade.

Pode-se concluir que 11,11% dos alunos da T1 e 15,56% dos alunos da T2 marcaram que só estudam química por que está presente na estrutura curricular. Bem como, nas duas turmas 8,89% dos alunos marcaram “não saber o motivo”. Analisando esses resultados percebe-se que a maioria dos alunos não compreende o sentido e a necessidade do estudo dessa matéria.

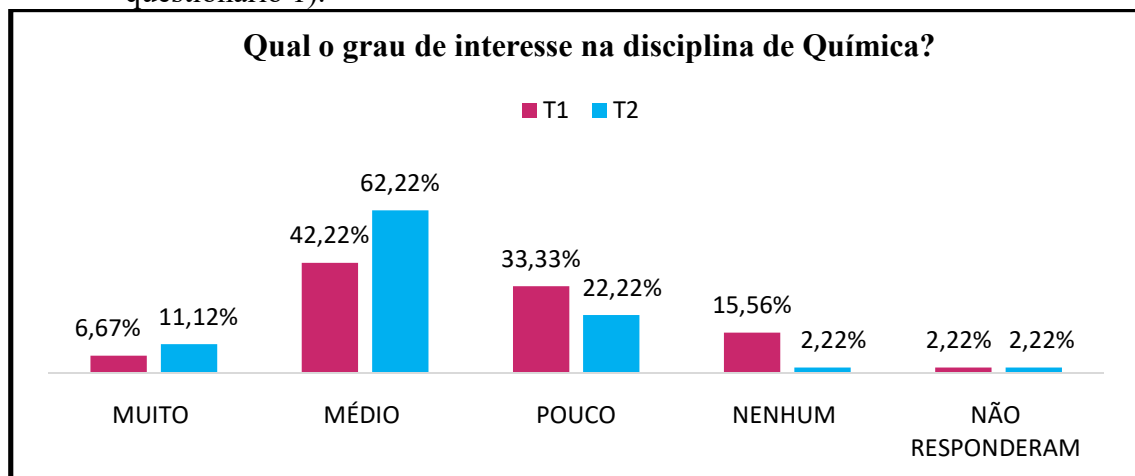
Do mesmo modo, vários fatores educacionais no estudo de ciências intensificam, ainda mais, esse problema. Um desses fatores é forma descontextualizada e fragmentada que o conteúdo é transmitido para os alunos, assim os alunos não conseguem associar os conteúdos vistos em sala de aula com acontecimentos do cotidiano, logo acabam por não compreender a importância do estudo de Química.

Na maioria das escolas tem-se dado maior ênfase à transmissão de conteúdos e à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, deixando de lado a construção do conhecimento científico dos alunos e a desvinculação entre o conhecimento químico cotidiano. (PAZ; PACHECO, 2010)

Em contraste, 24,44% e 28,89% da turma 1 e 2, respectivamente, assinalaram que estudam Química para entender o funcionamento da natureza. Bem como, 28,89% da T1 e 17,78% da T2 apontaram que estudam essa ciência para compreender a composição e as transformações da matéria, ou seja, a soma das porcentagens de aluno dos dois itens relatados anteriormente, que é 53,33% da T1 e 46,67% da T2 sabem para que estuda Química, logo esses alunos aparentemente compreendem o significado e a importância dessa ciência. Ademais, 4,44% e 2,22% das turmas 1 e 2, respectivamente não assinalaram nenhuma opção.

A questão a ser estudada tem o propósito de entender o “Qual o grau de interesse dos estudantes na disciplina de Química”, os dados foram representados pelo gráfico 2.

Gráfico 2 – Resultado em porcentagem (%) de alunos sobre “Qual o grau de interesse dos estudantes na disciplina de Química” (questão 3 do questionário 1).



Fonte: elaborado pelo autor.

Foi observado no gráfico 2 que somente 6,67% dos alunos da T1 e 11,12% dos alunos da T2 apresentaram muito interesse em Química. Bem como, a maioria dos alunos assinalou que o interesse era médio, os valores consistem em 42,22% para a T1 e 62,22% para a T2.

Em contrapartida, 33,33% da T1 e 22,22% da T2, tiveram pouco interesse, bem como 15,56% e 2,22% das turmas 1 e 2 respectivamente, responderam que tinha nenhum interesse em Química.

Ainda a partir do gráfico 2, observa-se a seguir que nas duas turmas foram selecionadas algumas justificativas dos alunos para que contemplasse os alunos que possuem muito ou pouco interesse na disciplina de Química.

Diante disso, alguns alunos das duas turmas justificaram suas respostas. Assim as respostas foram selecionadas e a seguir estão as justificativas da turma 1 (T1) e da turma (T2) dos estudantes 1, 2, 3, 4 e 5 (E1, E2, E3, E4 e E5), respectivamente.

“Porque eu gosto, mas é muito difícil” (E1-T1)

“Acho massa como tudo tem algo químico.” (E4-T1)

“A química é uma matéria que revela muito sobre a complexidade das coisas e como as mesmas são fascinantes.” (E2-T2)

“Uma das mais importantes para mim” (E4-T2)

“Considero muito complexo, as fórmulas” (E2-T1)

“Eu não gosto de química.” (E3-T1)

“Não entra no meu cérebro.” (E5-T1)

“É muito difícil, não entendo muito, queria conseguir entender mais.” (E1-T2)

“Não consigo sair bem na disciplina, embora estude.” (E3-T2)

“Nunca foi uma matéria que me interessei por causa dos cálculos.” (E5-T2)

É possível analisar as argumentações e perceber que os alunos E1-T1, E4-T1, E2-T2 e E4-T2 os estudantes relataram que gostam da disciplina e acham fascinante o estudo desta ciência, mesmo ela sendo difícil. Entretanto, os alunos E2-T1, E3-T1, E5-T1, E1-T2, E3-T2 e E5-T2 relataram que não gostam da disciplina e que é difícil.

Em um contexto geral da turma, observou que uma quantidade expressiva, as justificativas dos alunos foram que não gostam e que a disciplina de Química era muito difícil. Entretanto, tiveram respostas diferentes.

Desse modo, um dos fatores que afetam o interesse dos alunos por uma disciplina é a dificuldade de estudá-la. Nesse sentido, segundo Rocha e Vasconcelos (2016):

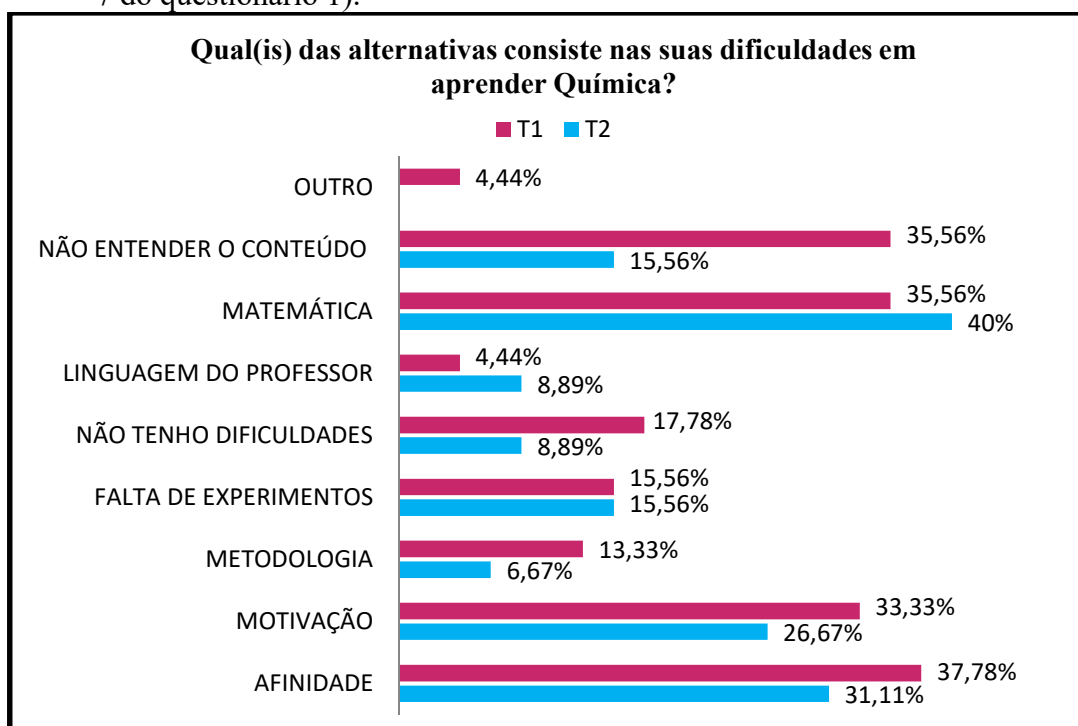
O ensino de química, igualmente ao que acontece em outras Ciências Exatas, ainda tem gerado entre os estudantes uma sensação de desconforto em função das dificuldades de aprendizagem existentes no processo de aprendizagem. (ROCHA; VASCONCELOS, 2016)

Nesse sentido, as justificativas mostradas pelos estudantes condizem com o que Rocha e Vasconcelos (2016) afirmam. Portanto, a Química é uma ciência que uma significativa parcela dos estudantes possui dificuldades.

A questão a ser examinada, tem o intuito de numerar e compreender quais são as dificuldades que os alunos possuem em Química. Assim como na questão anterior, os alunos

poderiam marcar mais de uma opção. Os resultados de cada item da questão foram analisados, levando em consideração ao número de alunos da turma. Desse modo, sendo retratado no gráfico 3.

Gráfico 3 – Resultado em porcentagem (%) de alunos sobre “Qual(is) das alternativas consiste nas suas dificuldades em aprender Química” (questão 7 do questionário 1).



Fonte: elaborado pelo autor.

Observa-se, que os estudantes possuem muitas dificuldades, das quais as que tiveram maior percentual apresentadas no gráfico 3 são: a falta de afinidade, de motivação, a matemática (cálculo presente em algumas unidades de química) e não entendimento do conteúdo.

Diante disso, constata-se que 37,78% da T1 e 31,11% da T2 apontaram a falta de afinidade com a disciplina como uma das dificuldades, assim, quando o aluno tem conexão com o conteúdo ministrado, conseguindo relacionar o aprendizado ocorrido em sala de aula com as vivências socioculturais, maior a probabilidade de aprendizado.

A motivação e a afinidade dos alunos estão interligadas, fazendo-se necessário que o professor apresente o motivo e a importância do estudo de tal disciplina, dessa forma o estudante terá motivação para aprender e estará mais propenso ao aprendizado.

Ademais, 26,67% da T1 e 33,33% da T2 indicaram que não dispõem de motivação. Com o supedâneo de Paz e Pacheco (2010), pode-se afirmar que no processo de

ensino e aprendizagem a motivação deve está presente em todos os momentos, sendo função do professor simplificar a construção do conhecimento, instigando o aluno na criação e no aumento da motivação, assim auxiliando em sua aprendizagem.

Sendo confirmado por Knuppe (2006):

Toda motivação deve estar relacionada a metas e objetivos, portanto um bom professor possui metas de ensino, o que tornará o aluno motivado a aprender. Essas metas são desencadeadoras da conduta motivada, portanto, sem desejo e metas não há motivação. (KNUPPE, 2006)

Além disso, 35,56% e 15,56% da turma 1 e 2, respectivamente, relataram o não entendimento do conteúdo. Percebe-se, assim, que as dificuldades apresentadas anteriormente têm uma possibilidade de serem amenizadas, utilizando a relação do conteúdo com o cotidiano, facilitando a aprendizagem, já que os alunos conseguiriam entender e vivenciar melhor os conteúdos propostos na disciplina.

A contextualização constitui-se num princípio curricular que pode ter distintas finalidades, dentre as quais a motivação do aluno, a facilitação da aprendizagem e a formação para o exercício da cidadania. (LINDEMANN, 2010)

Em suma, constata-se que a falta de contextualização durante as aulas de Química, impactam diretamente nas dificuldades apresentadas pelos alunos. Assim, concordando com Silva (2007).

A contextualização como princípio norteador caracteriza-se pelas relações estabelecidas entre o que o aluno sabe sobre o contexto a ser estudado e os conteúdos específicos que servem de explicações e entendimento desse contexto, utilizando-se da estratégia de conhecer as idéias prévias do aluno sobre o contexto e os conteúdos em estudo. (SILVA, 2007)

Outro ponto pertinente é a dificuldade dos alunos com o cálculo, a qual é fundamental no aprendizado da Química, pois em boa parte das temáticas ela se faz presente, sendo um dos maiores obstáculos para aprendizagem do conteúdo. Em que 35,56% e 40,00% dos estudantes da turma 1 e 2, respectivamente, apresentaram essa dificuldade.

Paz e Pacheco (2010) observaram essa mesma problemática nas escolas públicas, da região sudeste de Teresina, na qual, ressaltou-se que isso é consequência da ênfase à memorização de fórmulas nas unidades que necessitam da matemática causada pela metodologia empregada pelo professor, que prioriza cálculos ao invés de priorizar a experimentação e a construção do conhecimento químico.

4.2 Sondagem avaliativa sobre o conteúdo de estequiometria (questionário 2)

O questionário 2, foi uma sondagem avaliativa com o propósito de analisar os conhecimentos prévios da temática reagente em excesso e reagente limitante, ou seja, dentro dos conteúdos: balanceamento e estequiometria. Além disso, inclui uma questão conceitual sobre o conteúdo abordado.

A questão foi referente ao conteúdo de balanceamento e representada pela figura 2 que é um recorte da questão 2 do questionário 2.

Figura 2 – Recorte da questão sobre balanceamento (questão 2 do questionário 2).

Qual a balanceamento correto da equação?

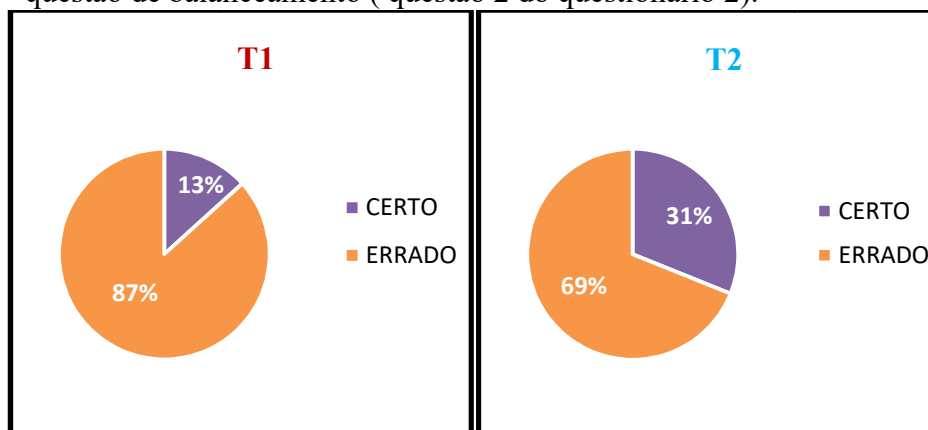
$$x\text{NH}_3 + y\text{O}_2 \rightarrow w\text{NO} + z\text{H}_2\text{O}$$

a) $x=2$, $y=5$, $w=2$, $z=3$ c) $x=4$, $y=5$, $w=4$, $z=6$
b) $x=4$, $y=4$, $w=2$, $z=6$ d) $x=4$, $y=3$, $w=4$, $z=6$

Fonte: elaborado pelo autor.

O gráfico 2 é o resultado percentual dos acertos e erros dos estudantes na questão retratada pela figura 2.

Gráfico 4 – Resultado em porcentagem (%) de alunos que acertaram a questão de balanceamento (questão 2 do questionário 2).



Fonte: elaborado pelo autor.

Verifica-se que somente 13,33% dos estudantes da turma 1 acertaram a questão, um valor menor que a turma 2 que 31,11% da turma acertaram. Contudo, a quantidade de estudantes das duas classes que responderam corretamente foi menor que a metade a sala. Esses resultados são comuns, pois Costa e Silva (2016) consideram o balanceamento um tópico em que os alunos possuem grande dificuldade.

Além disso, foi observado, na questão, que esse número é inferior a metade das turmas de alunos que acertaram. Ressalta-se que a pergunta seguinte é referente ao conteúdo de estequiometria, representada pela figura 3.

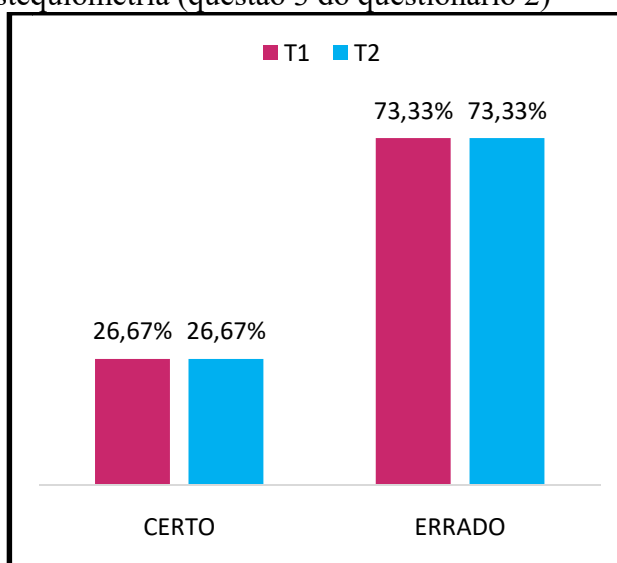
Figura 3 – Recorde da questão de estequiometria (questão 3 do questionário 2).

(FCA-PA) O número de mols existentes em 160 g de hidróxido de sódio (NaOH) é:		
Dados: Na=23 g/mol; O=16 g/mol; H=1 g/mol.		
a) 2,0 mols	b) 3,0 mols	c) 4,0 mols
d) 5,0 mols	e) 6,0 mols	

Fonte: elaborado pelo autor.

Segundo a IUPAC o mole, símbolo mol, é a unidade do SI da quantidade de substância. Um mole contém exatamente 6.022×10^{23} quantidades de matéria.

Gráfico 5 – Resultado em porcentagem (%) de alunos que acertaram a questão de estequiometria (questão 3 do questionário 2)



Fonte: elaborado pelo autor.

Foi observado no gráfico 5, que tanto na T1, quanto na T2, somente 26,67% dos alunos acertaram essa questão, ou seja, o resultado de acertos é menor que a metade das turmas. Ressalta-se que esse valor é muito baixo, menor que 30,00% das turmas, na qual os alunos já estudaram esse assunto.

Os dois resultados apresentados anteriormente, concordam com a dificuldade em matemática apresentada pelos alunos no gráfico 3, já que o balanceamento e a estequiometria envolve cálculos estequiométricos. Percebe-se, ainda, que os discentes apresentam maiores

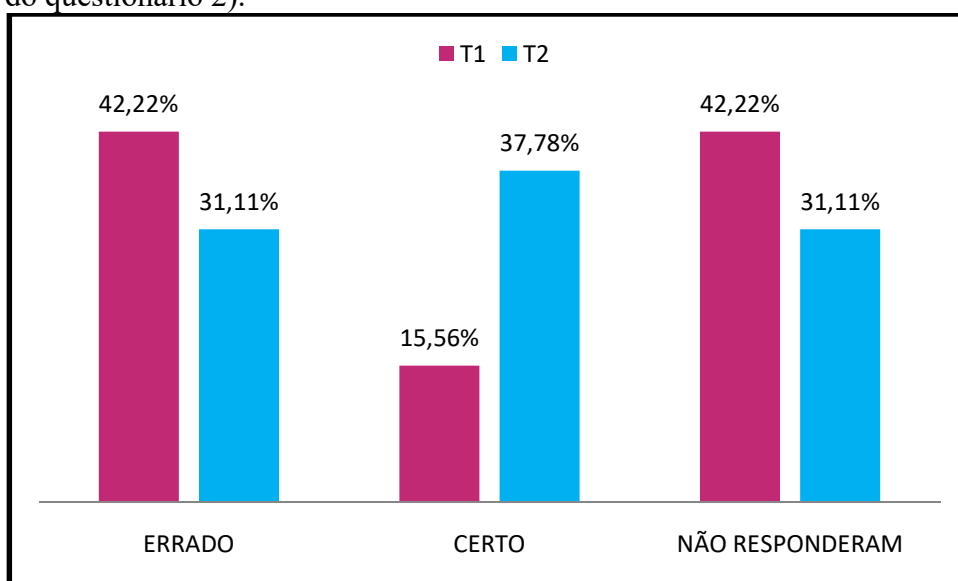
dificuldades em matemática quando está presente em conteúdo abstrato (MENDES; SANTANA; JÚNIOR, 2015), ou seja, tanto o balanceamento, quanto a estequiometria, são conteúdos intangíveis, ou seja, exige uma abstração por parte dos estudantes, o que dificulta ainda mais no aprendizado.

Segundo uma análise realizada por Papalia; Olds; Feldman (2013), na qual se observa que o aprendizado em matemática associado a situações concretas, a aprendizagem é efetivada, sugere que é mais eficaz ensinar matemática por situações concretas, isto é, situações em que o estudante tenha vivenciado, assim tendo afinidade, em outras palavras, as aulas contextualizadas têm maior percentual de aprendizado por parte dos alunos, além de facilitar para o professor ministrar a aula.

A questão a seguir é referente ao conteúdo ministrado, com o intuito de avaliar os conhecimentos prévios dos alunos. Sendo a indagação: “Em relação aos cálculos estequiométricos, o que você entende sobre reagente limitante e reagente em excesso? (Com as suas palavras)”.

Assim, pode-se observar os resultados no gráfico 6, após uma análise realizada, na qual as questões consideradas corretas são aquelas, em que os estudantes ao menos compreendia que limitante limita e excesso irá sobrar.

Gráfico 6 – Resultado em porcentagem (%) de alunos que acertaram a questão conceitual de reagente em excesso e reagente limitante (questão 5 do questionário 2).



Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando o gráfico 3, percebe-se que na T1 somente 15,56% e na T2 37,78% dos alunos tentaram fazer a questão a partir dos conhecimentos prévios e as respostas foram a

mais próxima da correta. Assim, tem-se a seguir as respostas da turma 1 (T1) e da turma (T2) dos estudantes 6, e 7 (E6, e E7), respectivamente.

“Reagente limitante é o que reage entre si e dão os produtos e limitante são a conta certa e excesso mais que o correto” (E6-T1)

“Limitantes que não há um número exato de reagentes, excesso quando há muitas moléculas reagindo. (E7-T1)

“Reagente limitante é aquele que tem um limite e o em excesso é aquele que não tem limitante” (E6-T2)

“O reagente limitante é a substância de menor valor que limita o número de vezes que a reação será realizada, o maior número que normalmente sobra.” (E7-T2)

O conceito de reagente limitante para Novais e Antunes (2016) é:

As reações químicas envolvem proporções muito bem definidas. Com isso, se “faltar” um reagente, o outro não poderá ser totalmente consumido. A substância “em falta” é chamada reagente limitante. (NOVAIS; ANTUNES, 2016)

Diante disso, para que a resposta fosse considerada correta deveria estar de acordo com o conceito da literatura. Assim, as respostas que consideradas corretas são aquelas, em que os alunos chegaram mais próximos do conceito real.

Observa-se que o E1-T1, inicialmente, tentou conceituar reagentes, porém ele confundiu, e conceituou reagentes como se fosse reagentes limitantes. Contudo, posteriormente, ele tenta concertar, pois se entende na expressão “limitante é a conta certa” que após o fim do reagente, a reação acaba. Por isso, foi considerada correta.

O aluno E2-T1 primeiramente, o estudante relata que reagente limitante não há um número exato de reagente e em sequência nota que na expressão “excesso é quando há muitas moléculas reagindo”, percebe-se que o estudante tentou dizer que o reagente limitante não tem a quantidade exata de moléculas para reagir com o que está em excesso, ou seja, “falta” moléculas no reagente limitante.

O aluno E1-T1 é direto e percebe-se que ele relaciona diretamente reagente limitante com limitação. Logo, acertando a reação. O aluno E2-T2 tem uma concepção mais completa do conceito, percebe-se o entendimento, que o reagente limitante “comanda” o número de vezes que ocorrerá reação, ou seja, o limitante é o reagente que rege o fim da reação.

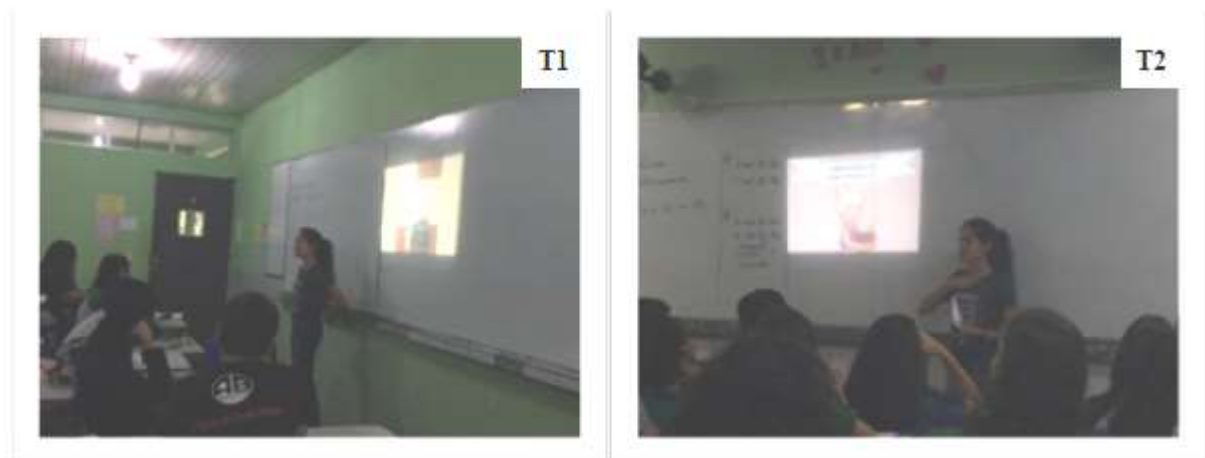
Diante do que foi apresentado anteriormente, observa-se que a T2, em comparação com a T1, mostrou ter mais conhecimentos prévios. Desse modo, nota-se que os alunos apresentaram possuírem conhecimentos somente com a parte conceitual do conteúdo. Segundo a teoria significativa de Ausubel, os conhecimentos prévios são necessários para obter uma aprendizagem significativa (PELIZZARI et al., 2001).

Por fim, 42,22% da T1 e 31,11% da T2 não responderam a questão corretamente, a maioria dos alunos respondeu que não sabiam por que não tinha estudado o assunto ainda. O mesmo número de alunos deixou a questão em branco.

4.3 Aplicação do *Storytelling*

Os alunos das duas turmas, durante a contação de história, prestaram atenção e posteriormente fizeram perguntas interagindo sobre o *storytelling*. É possível observar na figura 3 referente à intervenção na etapa 2.

Figura 4 – Fotografia da intervenção, durante a etapa 2. A professora narrando *storytelling* para os alunos.



Fonte: elaborado pelo autor e fotografado por Davi e Laura, respectivamente .

Nas duas turmas ao final da narrativa os estudantes fizeram alguns comentários em relação ao *storytelling*. Todos os comentários expressaram ter gostado da metodologia, bem como também demonstraram ter gostado das imagens que acompanharam a técnica.

4.4 Avaliação do conteúdo: reagente em excesso e reagente limitante (questionário 3)

No decorrer da aula, percebeu-se que os alunos da T1 foram mais participativos em comparação com a T2, assim a explicação realizada foi satisfatória, pois a interação aluno-professor beneficiou no desenvolvimento da sala.

Nessa perspectiva, na T2 ocorreram alguns contratemplos, por consequência da resistência de alguns alunos, porém a turma não foi prejudicada, logo obtendo resultados similares aos alunos da T1. A questão avaliada é observada na figura 5.

Figura 5 – Recorde da questão estequiométrica de reagente limitante (questão 1 do questionário 3).

Considere a reação em fase gasosa:

$$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$$

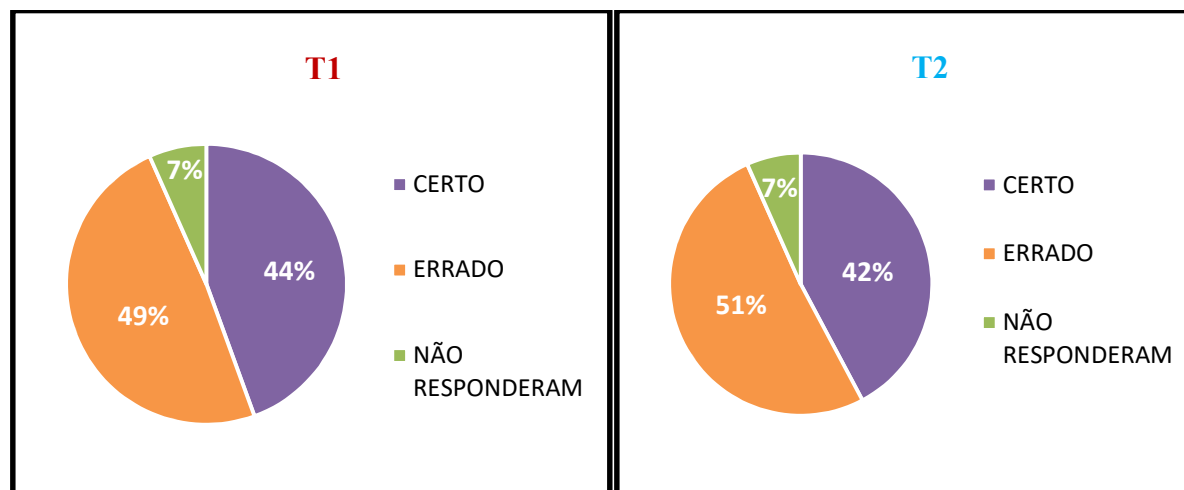
Fazendo-se reagir 4 mols de N₂ com 9 mols de H₂, pode-se afirmar que:

- os reagentes estão em quantidades estequiométricas.
- o N₂ está em excesso.
- após o término da reação, os reagentes serão totalmente convertidos em amônia.
- a reação se processa com o aumento do volume total.

Fonte: elaborado pelo autor.

Essa questão foi um cálculo estequiométrico, no qual um dos reagentes estava em excesso. Essa questão, além de avaliar o conceito estudado em sala de aula, também avaliou o conhecimento em estequiometria. Observa-se a questão 1 no gráfico a seguir.

Gráfico 7 – Resultado em porcentagem (%) de alunos que acertaram a questão estequiométrica de reagente limitante (questão 1 do questionário 3).



Fonte: elaborado pelo autor.

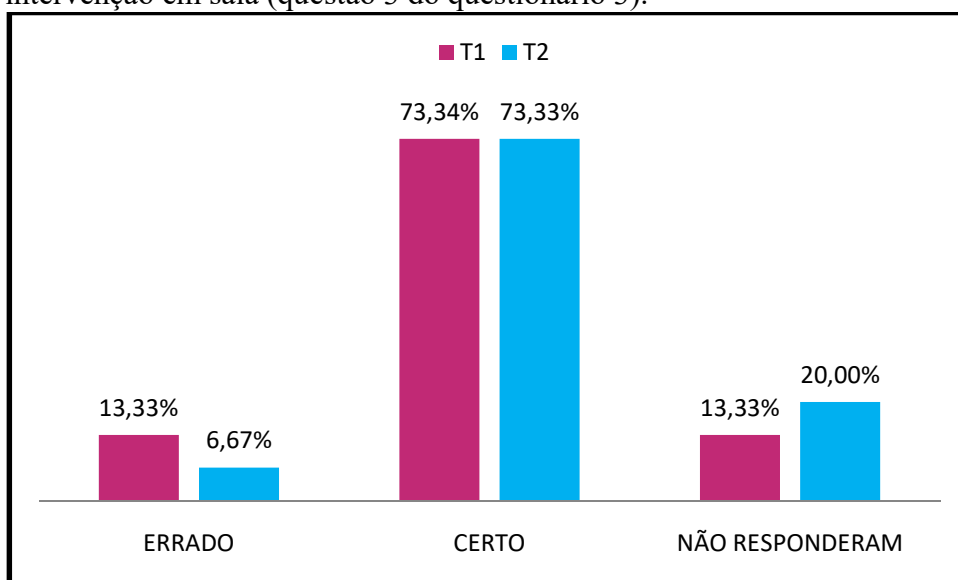
Percebe-se que ocorreu uma evolução após o ensino, pois na T1 44,44% dos alunos acertaram a questão e a T2 foram 42,22%. As duas classes obtiveram quantidades parecidas de acertos.

Comparando o resultado apresentado, com os resultados obtidos da sondagem, constatou que uma parte dos alunos, além entender o conceito de reagente limitante e em excesso, eles aprenderam estequiometria. Pois na questão de estequiometria na sondagem, somente 26,67% dos alunos das duas salas acertaram a questão.

Nesse sentido, observa-se que o *storytelling* auxiliou na aprendizagem dos estudantes, pode se pensar que a partir do momento em que se contextualizou, o cálculo deixou de ser abstrato para ser concreto, tornando-se mais próximo da realidade vivenciada pelos alunos.

A questão a ser estudada a seguir, foi uma questão aberta, na qual os alunos, com suas palavras, escreveram sobre seus conhecimentos acerca do conceito de reagente em excesso e reagente limitante. Verifica-se no gráfico 8 mostra a quantidade de acertos e erros.

Gráfico 8– Resultado em porcentagem (%) de alunos que acertaram a questão conceitual de reagente em excesso e reagente limitante após a intervenção em sala (questão 3 do questionário 3).



Fonte: elaborado pelo autor.

Após a intervenção, observa-se que 73,33% dos alunos das duas turmas acertaram a questão, logo, fazendo uma comparação da mesma questão realizada antes e depois da intervenção, analisa-se que no gráfico 6 somente 15,56% da T1 e 37,78% da T2 acertaram a mesma questão antes da intervenção.

A partir desses dados coletados, é notório que posteriormente ao *storytelling* ocorreu um aumento significativo de acertos dos conceitos referentes ao conteúdo. Percebe-se, ainda, que os alunos compreenderam o conceito, assim, deve-se demonstrar as respostas das turmas 1 (T1) e turma (T2) dos estudantes 8, e 9 (E8, e E9), respectivamente.

“Reagentes limitantes limita a reação química, excesso é o que sobra da reação química.” (E8-T1)

“O reagente em excesso é quando tem muito mols que sobram na reação. E o limitante é quantidade certa. (E9-T1)

“Reagente limitante são os que sem eles na reação não tem como continuar e o em excesso, são aqueles que sobram na reação. (E8-T2)

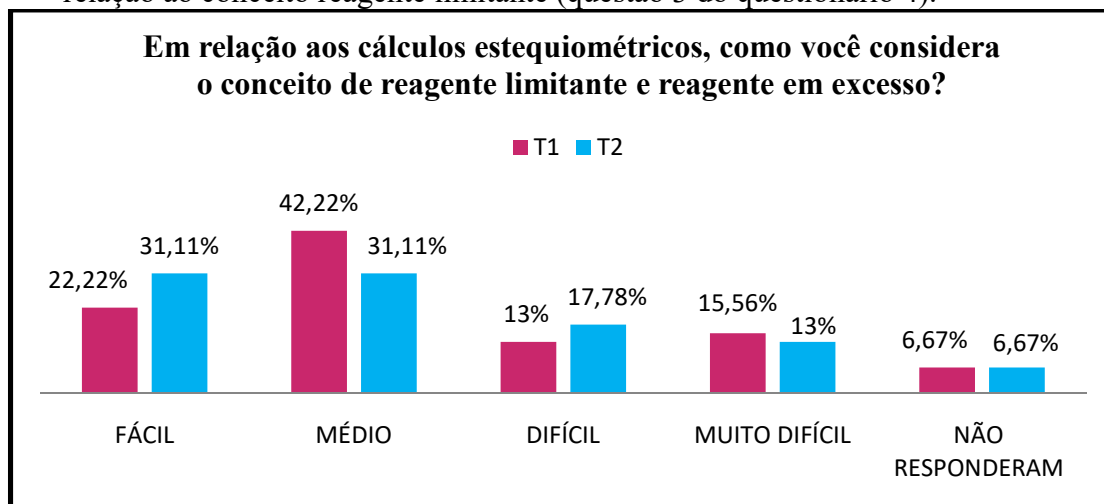
“Reagente limitante é o que define o número de vezes que a reação irá se repetir completar. O excesso é o que sobra” (E9-T2)

Diante das respostas apresentadas, verifica-se que, posteriormente a aula, o conceito apresentado pelos alunos foi completo em relação a mesma questão que está no questionário anterior. Em vista do que foi apresentado, constata-se que os alunos das duas turmas realmente entenderam o conceito, contribuindo, assim, na questão anterior, uma vez que a compreensão da definição de um conteúdo auxilia diretamente na resolução das perguntas.

4.5 Avaliação da aula e da metodologia *storytelling*(questionário 4)

O gráfico 9 é a resposta em porcentagem (%) de alunos “Em relação aos cálculos estequiométricos, como você considera o conceito de reagente limitante e reagente em excesso?”

Gráfico 9– Resultado em porcentagem (%) da consideração dos alunos em relação ao conceito reagente limitante (questão 3 do questionário 4).



Fonte: elaborado pelo autor.

Observou-se no gráfico 7 que posteriormente aula apresentada, 22,22% da T1 e 31,11% da T2 consideraram fácil o conceito de reagente limitante e em excesso. Contudo, 42,22% e 31,11% da turma 1 e 2, respectivamente, assumiram que é mediano o conteúdo. Além disso, 13% da turma 1 e 17,78% da turma 2 consideram difícil. Desse modo, 15,56% da T1 e 13% da T2 acham muito difícil o conteúdo de reagente limitante e em excesso.

Diante disso, percebe-se que a maioria dos estudantes das duas turmas após a aula utilizando a técnica *storytelling* considera o conceito mediano/ fácil, isto é, mesmo os alunos possuindo dificuldades em estequiometria, a aula auxiliou na compreensão do conteúdo, assim a contextualização utilizada por intermédio do *storytelling* foi importante para aprendizagem.

Machado et al. (2013) afirma que quanto mais o conteúdo for contextualizado com o cotidiano dos alunos, mais êxito terá na aprendizagem, pois vê significado em se apropriar de um conhecimento científico.

Os alunos das duas turmas responderam a questão quatro do questionário 4, na qual a mesma possuía como enunciado “o que você mais gostou na aula?”, algumas das respostas foram selecionadas, assim, deve-se demonstrar as respostas das turma 1 (T1) e turma (T2) dos estudantes 10, e 11 (E10, e E11), respectivamente.

“A história explicando o que é limitante e excesso” (E10-T1)

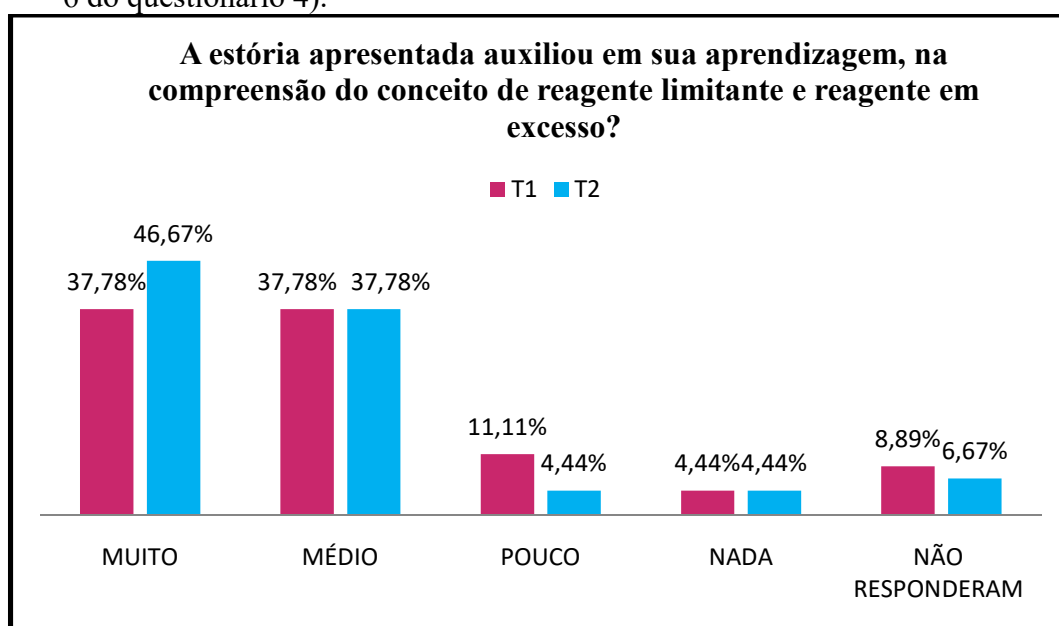
“A dinâmica foi divertido e conseguiu prender a minha atenção. (E11-T1)

“A metodologia usada (*storytelling*)” (E10-T2)

“O método que foi utilizado, e também a forma como foram abordados sobre o tema” (E11-T2)

Verifica-se a partir de um relato geral das turmas, que os alunos gostaram da metodologia aplicada e que ela foi importante para aprendizagem. A sexta questão do questionário 4 retrata a partir da concepção dos alunos, que a narrativa (*storytelling*) auxiliou na compreensão e na aprendizagem dos mesmos. Observa-se no gráfico a seguir.

Gráfico 10– Resultado em porcentagem (%) da consideração dos alunos se a história auxiliou na compreensão do conceito reagente limitante (questão 6 do questionário 4).



Fonte: elaborado pelo autor.

A partir da análise gráfica, verifica-se que 37,78% da T1 e 46,67% da T2 qualificaram que a história auxiliou muito na aprendizagem. Além disso, 37,78% e 37,78% dos alunos da classe 1 e 2, respectivamente, consideram que a narrativa facilitou medianamente para o processo de absorção do conhecimento, ou seja, 75,56% da T1 e 84,45% da T2 consideraram que a história auxiliou muito/médio.

Percebe-se que a técnica auxiliou a maior parte da turma no entendimento do conteúdo de reagente limitante e reagente em excesso. Porém para que a metodologia fosse eficaz para uma porcentagem maior de aluno será necessário que antes da intervenção ter realizado uma ambientação nas turmas.

Em suma, constatou-se a partir de todos os resultados apresentados anteriormente que as duas turmas obtiveram resultados bem similares, ou seja, a rejeição da T2 não

ocasionou empecilho na aprendizagem. Nesse sentido, o *storytelling* foi eficaz para maioria dos alunos, até mesmo para a turma 2, que no meio da intervenção teve uma pequena rejeição.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, pode-se concluir que um percentual considerável, dos estudantes possui dificuldades, e por esse motivo os alunos não têm interesse no estudo da disciplina de química, pois nesse caso, a dificuldade e a motivação estão interligadas, ou seja, tanto o aluno tem dificuldade por não ter motivação de estudar quanto a dificuldade afeta na motivação da disciplina. Tendo a motivação, a afinidade e a matemática como as principais dificuldades apontadas.

Além disso, com base na sondagem, percebe-se que a maioria dos alunos apresentou dificuldades em estequiometria, principalmente no segmento do cálculo estequiométrico, confirmando o déficit apontado por eles. Assim, as aulas empregando a metodologia *storytelling* como ferramenta de contextualização foi satisfatória, ocorrendo como o planejado.

É notório que após a aula, na qual o conteúdo foi contextualizado, verifica-se que os resultados foram melhores que a sondagem anterior, podendo ser constatado a eficácia de aulas contextualizadas no ensino de Química, ou seja, a intervenção foi eficiente para o aprendizado dos estudantes.

Presume-se que uma quantidade maior de aulas beneficiaria ainda mais as turmas, ou seja, além das aulas que foram realizadas, era necessário que tivesse ocorrido uma ambientação para saber os reais interesses dos alunos, para que na técnica *storytelling* a interação professor-aluno fosse mais efetiva.

No que diz respeito às dificuldades matemáticas, é necessária que o *storytelling* seja utilizado em conjunto com outra metodologia, a fim de auxiliar na construção do conhecimento do estudante.

Por fim, conclui-se que o *storytelling* utilizado como ferramenta educacional de maneira correta e planejada, na qual o professor conhece a turma, os interesses e dificuldades dos discentes, os resultados serão satisfatórios, pois a aplicação, principalmente, de elementos atrativos para os estudantes, vinculados a contextualizar nas aulas de química, além de conseguir o maior interesse também conseguirá o entendimento do conteúdo pelos alunos.

REFERÊNCIAS

A NEW DEFINITION OF THE MOLE HAS ARRIVED. 2018. IUPAC. Disponível em: <<https://iupac.org/new-definition-mole-arrived/>>. Acesso em: 28 jun. 2019

COSTA, Ana Alice Farias da; SOUZA, Jorge Raimundo da Trindade. Obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem de cálculo estequiométrico. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Amazonia, n. 10, p.106-116, 2013

COSTA, Eliana T. Hawthorne; ZORZI, Marilde B.. **UMA PROPOSTA DIFERENCIADA DE ENSINO PARA O ESTUDO DE ESTEQUIOMETRIA**. 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2281-8.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2019.

COSTA, Ricardo Augusto Marques da; SILVA, Tássio Jordão Brito. Pensando no sentido do balanceamento das equações químicas através de simuladores. In: XVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA (XVIII ENEQ), 18., 2016, Florianópolis. **Anais...** . Florianópolis: Eneq, 2016. p. 347 - 347. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0502-1.pdf>>. Acesso em: 18 maio 2019.

DE-NARDIN, Maria Helena; SORDIN, Regina Orgler. UM ESTUDO SOBRE AS FORMAS DE ATENÇÃO NA SALA DE AULA E SUAS IMPLICAÇÕES PARA A APRENDIZAGEM. **Psicologia & Sociedade**, Porto Alegre, v. 1, n. 19, p.99-106, Janeiro/Abril, 2007.

FERREIRA, José Wesley; SOUZA, Denize da Silva. DO SABER COTIDIANO AO ACADÊMICO: A IMPORTÂNCIA E APLICAÇÕES DO CONHECIMENTO DE CÁLCULO ESTEQUIOMÉTRICO NA LENTE DE EDGAR MORIN. **Formação de Professores**, Sergipe, v. 11, n. 1, 2018

FIGUEIREDO, José Carlos Teixeira. **Digital Storytelling no eLearning: estudo de caso da sua aplicação a um módulo no ensino superior**. 2014. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pedagogia do Elearning, Departamento de Educação e Ensino A Distância, Universidade Aberta, Lisboa, 2014.

KNUPPE, L. **Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental**. Editora UFPR. Educar, Curitiba, n 27, p 277-290, 2006

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **FUNDAMENTOS DE METODOLOGIA CIENTÍFICA**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003

LEAL, Edvalda Araújo; MIRANDA, Gilberto José; NOVA, Sílvia Pereira de Castro Casa. REVOLUCIONANDO A SALA DE AULA: STORYTELLING: APRENDIZADO DE LONGO PRAZO. São Paulo: **Gen / Atlas**, 2017. 256 f. (9788597011906).

LINDEMANN, Renata Hernandez. **Ensino de química em escolas do campo com proposta agroecológica: contribuições a partir da perspectiva freireana de educação**. 2010. 339 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa

Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em:

<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/94552/276951.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 18 maio 2019.

MACHADO, Silvana et al. Ensino de Cálculo Estequiométrico a partir de uma perspectiva contextualizada. In: ENCONTRO PAULISTA DE PESQUISA EM ENSINO DE QUÍMICA, 7., 2013, Ponta Grossa. **Anais...**. São Paulo: Eppeq, 2013

MACIEL, Dolorice Gomes Domingues Nunes. **UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO-APRENDIZAGEM EM QUÍMICA**. 2009. 31 f. Monografia (Especialização) - Curso de Licenciatura em Química, Faculdade Integrada da Grande Fortaleza – Fgf, Mandaguari, 2009

MENDES, Abinadabis Parentes; SANTANA, Genilson Pereira; JÚNIOR, Erasmo Sérgio Ferreira Pessoa. O USO DO SOFTWARE PhET COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE BALANCEAMENTO DE REAÇÃO QUÍMICA. Rev. **ARETÉ**, Manaus, v.8, n.16, p.52-60, Jan- Jun 2015.

MENESES, Fábila Maria Gomes de; NUÑEZ, Isauro Beltrán. Erros e dificuldades de aprendizagem de estudantes do ensino médio na interpretação da reação química como um sistema complexo. **Ciência & Educação (bauru)**, [s.l.], v. 24, n. 1, p.175-190, jan. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320180010012>

MOL, G. S.; SILVA, R. R. A experimentação no ensino de química como estratégia para a formação de conceito. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 8., 1996, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande UFMS, 1996

NAMUTCHE RIVERA, Luís Medardo et al. O PAPEL SOCIAL DO PROFESSOR EM COMUNIDADES RIBEIRINHAS DOS MUNICÍPIOS DE ATALAIA DO NORTE E BENJAMIN CONSTANT – AM. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades- RECH**, [S.l.], v. 3, n. 2, Jul-Dez, p. 209-231, jan. 2019. ISSN 2594-8806. Disponível em: <<http://periodicos.ufam.edu.br/rech/article/view/5157>>. Acesso em: 27 maio 2019.

NOVAIS, Vera Lúcia Duarte de; ANTUNES, Murilo Tissoni. **QUÍMICA: ENSINO MÉDIO**. C: Curitiba, 2016. 1 v. (1º ano).

PAPALIA, D. A.; OLDS, S. W.; FELDMAN, R. D. **Desenvolvimento humano**. 12a. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. p. 800

PAZ, Gizeuda de Lavor da; PACHECO, Hilana de Farias. Dificuldades no ensino-aprendizagem de química no ensino médio em algumas escolas públicas da região sudeste de Teresina. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA E IX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 4., 2010, Piauí. **RESUMOS**. Piauí: Universidade Estadual do Piauí, 2010. p. 1 - 14.

PELIZZARI, Adriana et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Pec**, Curitiba, v. 2, n. 1, p.37-42, jul. 2001. Anual.

QUÍMICA no cotidiano. Disponível em: <<http://educacao.globo.com/artigo/quimica-no-cotidiano.html>>. Acesso em: 24 maio 2019

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. Anais... . Florianópolis: Eneq, 2016

SANTANA, Luciene Costa; SANTOS, Luzia Cristina de Melo. ANÁLISE DA FALTA DE INTERESSE E A MOTIVAÇÃO DOS ALUNOS DO PRIMEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 4., 2010, Sergipe. Anais... . Sergipe: Educon, 2010.

SILVA, Erivanildo Lopes da. **CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: IDÉIAS E PROPOSIÇÕES DE UM GRUPO DE PROFESSORES.** 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007

SILVA, Rauã Bezerra da et al. O GOSTAR DO ALUNO E SUA DIFICULDADE EM QUÍMICA. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 5., 2018, Olinda. Anais... Campina Grande: Realize, 2018. v. 1. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD1_SA16_ID2791_14092018200822.pdf>. Acesso em: 02 maio 2019.

SILVA, Rísia Oliveira da et al. A Química e os alunos do Ensino médio: uma investigação realizada por estagiários comprometidos com a melhoria do ensino e aprendizagem. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15., 2010, Uberlândia. Anais... . Brasília: Eneq, 2010.

SOMMER, Elfride. **O GOSTO PELA LEITURA ATRAVÉS DA CONTAÇÃO DE HISTÓRIAS.** 2009. 30 f. Monografia (Especialização) - Curso de Desenvolvimento Educaional, Diretoria de Políticas e Programas Educacionais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná., Curitiba, 2009.

VIEIRA, Jonathan Malone et al. A Química em conto: relato de uma Contação de História em Educação Inclusiva. In: COLÓQUIO LUSO-BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO, 2., 2016, Joinville. Anais... . Joinville: Colbeduca, 2016. p. 434 - 445.

VIEIRA, Sonia. **COMO ELABORAR QUESTIONÁRIOS.** São Paulo: Atlas, 2009.

APÊNDICE A – COLETA DE DADOS



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Questionário 01

Turma: _____ Nº da chamada: _____ Idade: _____ Sexo: M () F ()

1. Das áreas do conhecimento a seguir, qual/quais você mais se identifica?
 Ciências Humanas ()
 Ciências da Natureza ()
 Linguagens e Códigos ()
 Matemática e suas Tecnologias ()
 Justificativa: _____

2. Para você, por que estuda química?
 Enem ()
 Não sei o motivo ()
 Estrutura curricular ()
 Entender o funcionamento da natureza ()
 Compreender a composição, propriedades e transformações da matéria ()

3. Qual o seu grau de interesse na disciplina de Química?
 Muito() Médio() Pouco() Nenhum()
 Justificativa: _____

4. Qual seu grau de dedicação a disciplina de química?
 Muito() Médio() Pouco() Nenhum()
 • Se caso você responda POUCO ou NADA. Por quê?
 Falta de material() Falta de aplicação() Motivação() Falta de tempo()
 Outro motivo () qual? _____

5. Na sua escola você aprende química por meio de:

Tipos de aulas	1	2	3	4
Aulas Práticas: característica o uso de equipamentos e materiais, com os quais os alunos fazem algum tipo de experiência.				
Aulas Expositivas: o professor discorre sobre determinado assunto durante algum tempo				
Aulas Dialogadas: o professor por meio da introdução de questionamentos aos alunos, dinamiza a atividade em sala de aula.				
Aulas Dinâmicas: são atividades divertidas que são utilizadas em sala de aula.				

Observação: **1. Sempre - 2. Às vezes - 3. Raramente - 4. Nunca**

6. O que você mais sente falta na aula de Química?
 Debates()
 Experimentos()
 Contextualização()
 Atividades em grupo()
 Metodologias diferenciadas()
 Demonstração/vídeo, foto, slide()
 Storytelling, (Contaçõ de história) ()

7. Qual das alternativas abaixo consiste nas suas dificuldades em aprender Química?
 Afinidade ()
 Motivação ()
 Metodologia ()
 Falta de experimentos ()
 Não tenho dificuldades ()
 Linguagem do professor ()
 Matemática (os cálculos) ()
 Não Entender o conteúdo ()
 Outros () : Qual? _____

8. Qual é a sua sugestão para melhoras as aulas de química.

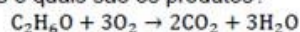


UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Questionário 2

Turma: _____ Nº da chamada: _____ Idade: _____ Sexo: M () F ()

1. Nas equações a seguir, quais os reagentes e quais são os produtos?



Reagentes _____ Produtos _____

2. Qual a balanceamento correto da equação?



a) $x=2, y=5, w=2, z=3$

b) $x=4, y=4, w=2, z=6$

c) $x=4, y=5, w=4, z=6$

d) $x=4, y=3, w=4, z=6$

3. (FCA-PA) O número de mols existentes em 160 g de hidróxido de sódio (NaOH) é: Dados: Na=23 g/mol; O=16 g/mol; H=1 g/mol.

a) 2,0 mols

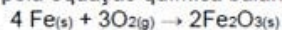
b) 3,0 mols

c) 4,0 mols

d) 5,0 mols

e) 6,0 mols

4. Considere a reação química representada pela equação química balanceada:



Quantos mols de O_2 reagem com 8 mol de $\text{Fe}_{(s)}$?

a) 3,5

b) 4,0

c) 2,5

d) 6,0

e) 6,5

5. Em relação aos cálculos estequiométricos, o que você entende sobre reagente limitante e reagente em excesso? (Com as suas palavras)



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Questionário 3

Turma: _____ Nº da chamada: _____ Idade: _____ Sexo: M () F ()

1. Considere a reação em fase gasosa:
- $$\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$$
- Fazendo-se reagir 4 mols de N_2 com 9 mols de H_2 , pode-se afirmar que:
- os reagentes estão em quantidades estequiométricas.
 - o N_2 está em excesso.
 - após o término da reação, os reagentes serão totalmente convertidos em amônia.
 - a reação se processa com o aumento do volume total.
2. A combustão incompleta de combustíveis fósseis produz monóxido de carbono (CO), um gás tóxico que, quando inalado, penetra nos pulmões, reduzindo a capacidade do sangue de transportar oxigênio através do corpo, pois o complexo formado com a hemoglobina é mais estável que o formado com o oxigênio. Admitindo que a reação:
- $$2\text{CO}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{CO}_{2(g)}$$
- é completa, qual a quantidade de mol de oxigênio presente no final da reação quando 9,0 mols de monóxido de carbono reagem com 6,0 mols de oxigênio em um recipiente fechado?
- 2,0
 - 3,0
 - 4,5
 - 6,0
 - 1,5
3. Em relação aos cálculos estequiométricos, o que você entende sobre reagente limitante e reagente em excesso? (Com as suas palavras)



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Questionário 4

Turma: _____ Nº da chamada: _____ Idade: _____ Sexo: M () F ()

1. O entendimento das relações estequiométricas foi:
- () fácil () médio () difícil () muito difícil
2. Em relação aos cálculos estequiométricos, como você considera o conceito de mol?
- () fácil () médio () difícil () muito difícil
- Em relação aos cálculos estequiométricos, como você considera o conceito de reagente limitante e reagente em excesso?
- () fácil () médio () difícil () muito difícil
3. O que você mais gostou na aula?
-
-
-
4. Em relação ao *Storytelling* que foi utilizado, como você considera o seu aprendizado?
- () Ótimo () Bom () Regular () Ruim
5. A estória apresentada auxiliou em sua aprendizagem, na compreensão do conceito de reagente limitante e reagente em excesso?
- () Muito () Médio () Pouco () Nada

APÊNDICE B – PLANO DE AULA



UNIVERSIDADE
FEDERAL DO CEARÁ

Plano de aula

Nº de Alunos:	Turmas:
Ementa da disciplina de Química Geral Estequiometria – Conceito de reagente em excesso e reagente limitante	
Tema da aula Reagente limitante e reagente em excesso	
Objetivo geral da aula Desenvolver o raciocínio para identificar e distinguir em uma reação, o reagente que está em excesso e que está limitando a reação.	
Objetivo específico: <p>a. Habilidades: Introduzir nas habilidades dos alunos, a identificação de reagente limitante e reagente em excesso numa reação química, a determinação da quantidade de matéria em excesso dos reagentes em excesso e da quantidade de matéria máxima de produto que pode ser formada, a partir da razão molar;</p> <p>b. Competência: Com o auxílio da história como instrumento pedagógico, estimular nos alunos um aprendizado significativo de longo prazo sobre o conceito de reagente limitante e em excesso</p>	
Conteúdo Programático: <ul style="list-style-type: none"> • Reagente limitante e reagente em excesso • Excesso de reagente verificado pela proporção entre mols 	
Desenvolvimento do Tema: <ul style="list-style-type: none"> • Abertura da aula: apresentação do tema e objetivos da aula. (5 minutos) • Narrar história com ênfase nos pontos proposto no conteúdo programático. (5 minutos) • Desenvolvimento do tema da aula com a aula expositiva dialogada: Conceito de Estequiometria – Reagente em excesso e reagente limitante. (20 minutos) • Debate das questões envolvendo o contexto da história. (10 minutos) • Encerramento da aula pelo professor. (10 minutos) • Resolução de atividades relacionada ao tema. (1 aula) 	
Recursos didáticos: Computador, projetor multimídia, quadro branco, material impresso (plano de aula; história)	
Metodologia: Aula expositiva dialogada com o auxílio da história	

APÊNDICE C – *STORYTELLING*

Brigadeiro Da Dona Francisca

Cecília ama ir para casa da sua avó, pois lá é um lugar calmo e tranquilo, e sua avó Francisca sempre faz doces maravilhosos. Cecília ama docinhos de brigadeiro, mas ela nunca consegue fazer do mesmo jeito que sua avó. Nessa visita ela tenta prestar atenção em todas as vezes que sua avó vai a cozinha, pois a Dona Francisca sempre faz o brigadeiro escondido, ela chama de brigadeiro surpresa. Mas Cecília está esperta dessa vez, não perde nenhuma oportunidade.

Dona Francisca vai para cozinha escondida e começa a buscar os ingredientes. A Vozinha coloca os leites condensados em cima da bancada, depois foi buscar o Nescau. Cecília está escondida para descobrir o diferencial da receita da sua avó, ela está com um caderno para escrever tudo. Cecília observa atentamente, Dona Francisca utiliza 3 latas de leites condensado e depois ela pega o Nescau. E então esse foi o diferencial, a avó coloca uma quantidade bem menor de Nescau que Cecília costuma colocar. Cecília fala alto...

Cecília: Por que?

Dona Francisca olha para trás assustada...

Dona Francisca: CECÍLICA, você quer matar a sua Avó?!

Cecília: Vozinha, desculpa! Eu estava querendo aprender a fazer brigadeiro, O SEU BRIGADEIRO. Pois eu quero fazer para o Téo no nosso aniversário de namoro.

Cecília fala para sua avó o problema de a receita da sua avó ser diferente da dela. Ela diz que percebeu que a Dona Francisca coloca menos Nescau que ela. A partir disso Dona Francisca explica para sua neta o motivo de colocar uma quantidade menor de chocolate.

Dona Francisca: Minha querida neta, para que as coisas sejam feitas corretamente, é necessário colocar as quantidades corretas. Ou seja, se você fosse uma cozinheira usaria a proporção das receitas, colocando os ingredientes nas quantidades certas, para que a comida preparada esteja gostosa. Se fosse uma montadora de bicicleta, você utilizaria duas rodas para fazer uma bicicleta não três, pois se utilizasse três rodas deixaria de ser uma bicicleta e viraria um triciclo.

Cecília: Haa..!! A senhora está falando de estequiometria! Eu vi isso na aula de química, mas não sabia que essa questão de proporção servia para tantas outras coisas. Vozinha o excesso de chocolate é o problema da minha receita de brigadeiro?

Dona Francisca: Sim, você quer colocar quase 1kg de chocolate utilizando 3 latas de leite condensado, é impossível ficar gostoso igual ao meu. O ingrediente em excesso vai sobrar, pois não tem leite condensado suficiente para a quantidade de chocolate limitando a formação

de brigadeiro.

Cecília: Obrigada, vizinha! Agora eu sei que o Téo vai amar meu brigadeiro.

FIM

APÊNDICE D – ACOMPANHAMENTO DO STORYTELLING



Fonte: Modificado pela autora

REFERÊNCIAS

- Disponível em: <[https://fr.depositphotos.com/114039310/stock-illustration-mom-woman-cooking-in-kitchen.html](https://www.google.com/search?q=desenho+vovozinha&tbm=isch&tbs=ring:CWxj1ssfRn2nIjjH6WuYkyN_1xwo_1MDyHjKjzauF8SOPJ2200pbYy-awxZCqDGWcECGBaROoFAuJda7jgyf8T8fEZSoSCcfa5iTI3_1HEUxcKb6ZXXBbKhJcJ8wPIeMqPMRpmHMDCjAHDkqEglq58bxI48nbRH-R2W6wPFGNSoSCY7SlTjL5rDFEUREKUz7F658KhIJKoMZZwQIYERBhCFer6dCZgqEglpE6gUC4l1rhHXPsgYPLZh7ioSCeODJ_1xPx8RIEbze27kPG0FY&tbo=u&sa=X&ved=2ahUKewjlmrjbubDhAhU8GbkGHcSFBakQ9C96BAGBEBs&biw=1366&bih=657&dpr=1#imgrc=bGPWyx9GfafZSM:> Acesso em: 1 de abril de 2019
• Disponível em: < Acesso em: 1 de abril de 2019
- Disponível em: <https://br.freepik.com/vetores-premium/jovens-estudantes-garoto-e-menina-com-livros-e-lapis-desenhos-animados-personagens-vetoriais-isolados_1292659.htm> Acesso em: 1 de abril de 2019
- <https://b.martins.com.br/Busca.aspx?q=Leite+Condensado> > Acesso em: 1 de abril de 2019
- <https://br.depositphotos.com/vector-images/brigadeiro.html> > Acesso em: 1 de abril de 2019
- <http://www.comoaprenderdesenhar.com.br/como-desenhar-uma-bicicleta-muito-facil/> > Acesso em: 1 de abril de 2019

