



**INSTITUTO FEDERAL GOIANO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA - *CAMPUS* MORRINHOS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO**

GABRIELA FERREIRA BORBA

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E LÚDICAS EM DIFERENTES TURMAS DO
ENSINO MÉDIO INTEGRADO À FORMAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA**

**MORRINHOS — GO
JANEIRO DE 2019**



**INSTITUTO FEDERAL GOIANO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA -
CAMPUS MORRINHOS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA
TRABALHO DE CONCLUSÃO**

**ATIVIDADES EXPERIMENTAIS E LÚDICAS EM DIFERENTES TURMAS DO
ENSINO MÉDIO INTEGRADO À FORMAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA**

Trabalho de Conclusão apresentado à disciplina Trabalho de Curso do curso de Licenciatura em Química como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Química.

Orientador (a): Dra. Cinthia Maria Felicio

**MORRINHOS — GO
JANEIRO DE 2019**

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

B726a Borba, Gabriela Ferreira
Atividades Experimentais e Lúdicas em Diferentes
Turmas do Ensino Médio Integrado à Formação
Profissional e Tecnológica / Gabriela Ferreira
Borba;orientadora Cinthia Maria Felicio. --
Morrinhos, 2019.
95 p.

Monografia (Graduação em Licenciatura em Química) --
Instituto Federal Goiano, Campus Morrinhos, 2019.

1. Experimentação. 2. Atividades Lúdicas. 3.
Contextualização. 4. Qualificação Profissional. I.
Felicio, Cinthia Maria, orient. II. Título.

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES
TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Gabriela Ferreira Borba

Matrícula: 2014104221550020

Título do Trabalho: Atividades Experimentais e Lúdicas em Diferentes Turmas do Ensino Médio Integrado à formação Profissional e Tecnológica

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: ____/____/____

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

1. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
2. obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
3. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Morumbos 19/03/19
Local Data

Gabriela Ferreira Borba
Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Rutha Maria Silveira
Assinatura do (a) orientador (a)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS MORRINHOS
LICENCIATURA EM QUÍMICA

TERMO DE APROVAÇÃO

Atividades experimentais e lúdicas em diferentes turmas do ensino médio integrado à formação profissional e tecnológica

Gabriela Ferreira Borba

Trabalho de conclusão do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Goiano – *Campus Morrinhos*. Apresentado às **10 horas de 22 de fevereiro de 2019**. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou a candidata **aprovada**.

Prof.ª Dr.ª Cinthia Maria Felicio
(IF Goiano – Morrinhos)
Orientadora

Prof. Dr. Antonio Carlos Chaves Ribeiro
(IF Goiano – Morrinhos)

Prof.ª Dr.ª Carla de Moura Martins
(IF Goiano – Morrinhos)

Dedico este trabalho ao meu pai Fábio Martins Ferreira, por ser meu alicerce e estar comigo em todos os momentos, meu namorado Itacir Ferreira Pompeu pela paciência, força, incentivo e principalmente pelo carinho. Valeu a pena toda distância e sofrimento, todas as renúncias. Valeu a pena esperar! Hoje estamos colhendo juntas, Alexia Cristina Amaral, os frutos do nosso empenho! Esta vitória não é apenas minha, é nossa! Vocês são demais!!!

AGRADECIMENTOS

A minha família, por sempre acreditar em mim, me apoiando e incentivando nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Aos meus amigos, companheiros e irmãos na amizade, por me ajudarem tanto, passando vários dias e noites trocando conhecimento, eles fizeram parte da minha formação, e vão continuar sempre presentes em minha vida.

A minha orientadora e professora Doutora Cinthia Maria Felicio, pelo suporte e conselhos em todos os momentos durante a realização deste trabalho, entre outros muitos.

A coordenadora e amiga Bruna Luana Marcial, por não desistir de mim e mover céus e terras para que este momento se tornasse possível, além das cobranças constantes por resultados, isso me deu forças para continuar.

A este Instituto, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a abertura da janela em que hoje vislumbro um horizonte superior, eivado pela acendrada confiança no mérito e ética aqui presentes.

E a todos que estiveram presentes em minha jornada durante a minha graduação, e que me ajudaram a superar os obstáculos para que fosse possível chegar até aqui.

“Nada na vida deve ser temido, somente compreendido. Agora é hora de compreender mais para temer menos.”

- Marie Curie.

RESUMO

Neste trabalho, avaliamos a aplicabilidade de atividades lúdicas e experimentação para os cursos de Ensino Médio Integrados aos cursos técnicos do Instituto Federal Goiano - Campus Morrinhos. A investigação ocorreu em duas classes diferentes, os cursos de TI (Técnico em Informática) e API (Técnico em Agropecuária). Nosso objetivo foi comparar as atividades, explorando como elas puderam contribuir para a aprendizagem da química no cotidiano ou ensino técnico profissionalizante. O estudo foi aplicado na turma de 1º TI (1º ano do ensino médio integrado ao curso técnico em informática) entre 18/09 e 12/12/17 e na turma do 3º ano API (3º ano do ensino médio integrado ao curso técnico em agropecuária) de 02/10 à 22/11/18. Para o primeiro grupo foi realizada uma oficina pedagógica para o ensino de conceitos químicos, e os alunos puderam analisar a toxicidade do detergente em sementes de feijão (esta atividade foi realizada para a aula do 1º ano durante o Estágio Supervisionado IV). Em outra aula, foi aplicado um jogo denominado “Uno Periódico”, com o objetivo de familiarizar os alunos com as propriedades da tabela periódica, e compreender as propriedades físicas e químicas dos elementos químicos. A oficina pedagógica foi ministrada ao segundo grupo, que incluiu alunos do 3º ano do curso de API, e também um jogo chamado “Autódromo Químico”, com perguntas sobre assuntos relacionados ao experimento realizado. A sinergia entre experimentação e atividades lúdicas pode trazer possibilidades interessantes ao estudo de para metodologias mais interativas e que mobilizem ações de pesquisa entre os alunos. Havendo mais interação entre os alunos em sala de aula, eles têm a possibilidade de sair da condição passiva e rotineira das aulas tradicionais tornando-se protagonistas da sua própria aprendizagem. A proposta deste trabalho foi estimular a colaboração mútua, diminuindo o individualismo e alta competição entre os alunos. Através das atividades aplicadas, procuramos estimular a participação deles e mobilizamos a cooperação dos estudantes. Desta forma, acreditamos que o professor tem a oportunidade de auxiliar os alunos no desenvolvimento de seus conhecimentos químicos, bem como promover o espírito de equipe entre eles, com uma maior socialização em sala de aula. Com base nas atividades aplicadas, observamos que os alunos estavam mais interessados em aprender sobre Química Básica, e houve maior interação com o professor e com os outros colegas, resultando em uma aprendizagem mais significativo. O processo de ensino-aprendizagem foi favorecido, uma vez que os alunos se tornaram sujeitos mais ativos na busca pelo próprio aprendizado, protagonizando as aulas. Este trabalho trouxe novas concepções sobre como deve ser o desempenho docente e a aplicabilidade das atividades lúdicas/experimentais, trazendo reflexões sobre a importância de o professor estar sempre atento às necessidades de aprendizagem e também do estabelecimento do espírito de equipe de cada turma para assim, contribuir para o desenvolvimento de atividades lúdicas contextualizadas aos temas em estudo e no cotidiano/vida profissional.

Palavras-chave: Experimentação; Atividades Lúdicas; Contextualização; Qualificação Profissional.

ABSTRACT

In this work, we evaluated the applicability of ludic activities and experimentation for Technical Integration High School courses of the Goiano Federal Institute - Campus Morrinhos. The investigation took place in two different classes, the TI (Technical Informatics) and API (Technical Agriculture) courses. Our goal was to compare the activities, exploring how they can contribute to the chemistry learning in the daily life and for the vocational technical education. The study was applied for the 1st class TI (1st year of high school integrated to the technical course in informatics) between 09/18 to 12/12/2017 and for the API class (3rd year of high school integrated to the technical course in agriculture) from 10/02 to 11/22/18. For the first group were realized a pedagogical workshop for teaching chemical concepts, and the students could analyze the toxicity of the detergent in bean seeds (this activity was realized during the Supervised Internship IV). In another class, was applied a game named "Uno Periódico", with the aim of familiarizing students with the properties of the periodic table, and to understand the physical and chemical properties of the chemical elements. The pedagogical workshop was given to the second group, which including students from third-year class of the API course, also a game named "Autódromo Químico", with questions about subjects related to the experiment carried out. The synergy between experimentation and ludic activities can bring interesting possibilities for the study of more interactive methodologies and that mobilize research actions among the students. Having more interaction between students in class, they have the possibility to move out of the passive and routine condition of traditional classes becoming protagonists of their own learning. The proposal of this work was stimulating the mutual collaboration, decreasing the individualism and high competition between the students. Through the applied activities, we seek to stimulate the participation in the same ones and we mobilize the cooperation of students. In this way, we believe that the teacher has the chance to assist the students in their chemical knowledge development, as well as to promote the team spirit among them, with a greater classroom socialization. Based on the activities applied, we were observed that the students were more interested in learning about Basic Chemistry, and there was bigger interaction with the teacher and with others classmates, resulting in a more meaningful learning. The teaching-learning process was favored, since the students became more active subjects in the search for their own learning, leading the classes. This work brought new conceptions about how should be the teaching performance and applicability of ludic/experimental activities, reflecting on the importance of the teacher being always attentive to the learning needs and also of the establishment of the each class team spirit, to contribute for the development of ludic and experimental activities contextualized to the subjects of study and in daily life/professional life.

Key words: Experimentation; Ludic activities; Contextualization; Professional Qualification.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES, GRÁFICOS E QUADROS

Figuras

Figura 1. Cartas do Jogo “Uno Periódico”	23
Figura 2. Tabuleiro do Jogo “Autódromo Químico”	27
Figura 3. Feijões Semeados após 7 dias	30
Figura 4. Amostras de Sementes (após 7 dias) Contendo Solução de Detergente	30
Figura 5. Amostra de Controle Negativo	31
Figura 6. Amostras Contendo Solução de Controle Negativo	31
Figura 7. Três Amostras de Sementes de Feijão em Diferentes Condições e Concentrações de Detergente	34
Figura 8. Observação dos Resultados do Experimento pelos Alunos	35

Gráficos

Gráfico 1. Resultados das Questões 2 e 3	38
Gráfico 2. Resultados da Questão 4	39

Quadros

Quadro 1. Regras do Jogo “Uno Periódico”	24
Quadro 2. Regras do Jogo “Autódromo Químico”	26
Quadro 3. Questionário Posterior (1º ano TI)	37
Quadro 4. Questionário Posterior (3º ano API)	44

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	14
2 INTRODUÇÃO	14
3 OBJETIVOS	18
3.1 Objetivo Geral	18
3.2 Objetivos Específicos	18
4 JUSTIFICATIVA	19
5 PERCURSO METODOLÓGICO	22
5.1 Pesquisa Realizada com o 1º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Informática (1º ano TI) Durante o Estágio Curricular Supervisionado IV	22
5.2 Pesquisa Realizada com o 3º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Agropecuária (3º ano API)	24
6 RESULTADOS ALCANÇADOS	27
6.1 Observação da Escola Campo	28
6.1.1 Observação das Aulas	28
6.2 Resultados do Experimento e Jogo “Uno Periódico” 1º ano TI	29
6.3 Resultados do Experimento e Jogo “Autódromo Químico” 3º ano API	32
6.4 Análise do Questionário do 1º ano TI	37
6.5 Análise do Questionário do 3º ano API	43
6.6 Estudo Comparativo entre as Abordagens Utilizadas no 1º ano TI e 3º ano API	46
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	51
ANEXO I — ROTEIRO EXPERIMENTAL	54
ANEXO II — TEXTOS PARA DISCUSSÃO	57
APÊNDICE I — PROJETO (1º ANO TI)	62

APÊNDICE II— PLANO DE AULA (1° ANO TI)	71
APÊNDICE III— QUESTIONÁRIO (1° ANO TI)	74
APÊNDICE IV— PROJETO (3° ANO API)	75
APÊNDICE V— PLANO DE AULA (3° ANO API)	85
APÊNDICE VI— PERGUNTAS DO JOGO “AUTÓDROMO QUÍMICO”	90
APÊNDICE VII— QUESTIONÁRIO (3° ANO API)	92
APÊNDICE VIII— CRONOGRAMA DE ATIVIDADES (1° ANO TI)	93
APÊNDICE IX— CRONOGRAMA DE ATIVIDADES (3° ANO API)	95

1 APRESENTAÇÃO

Este trabalho é constituído por uma parte realizada no Estágio Supervisionado IV, com a supervisão da professora Sandra Cristina Marquez na turma do 1º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Informática (1º ano TI), e outra em parceria com a professora Carla De Moura Martins, para a realização da pesquisa com a turma do 3º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Agropecuária (3º ano API). Estas atividades (lúdicas e experimentais), executadas nas turmas citadas acima, foram comparadas, explorando como tais atividades investigativas podem contribuir para a aprendizagem de conceitos em Química/Ciências no cotidiano e na formação profissional de cada curso citado acima.

2 INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem em Química/Ciências tem enfrentado diversos problemas, sendo o principal deles chamado de Dificuldade de Aprendizagem (D.A.) e vários autores, como Messina (2001), Cruz e Galhardo Filho (2004), Guimarães (2009), Cunha (2012), Maceno e Guimarães (2013), entre outros que investigam tais dificuldades, têm relacionado a falta de motivação aos estudos e compreensão dos conceitos apresentados pelo professor no ensino tradicional, como um dos principais entraves ao aprendizado, pois consideram que tal abordagem não consegue mobilizar o interesse e tão pouco auxiliar no aprendizado de conceitos, conforme já relatava García (1998):

Dificuldade de Aprendizagem (D.A.) é um problema que está relacionado a uma série de fatores e podem se manifestar de diversas formas como: transtornos, dificuldades significativas na compreensão e uso da escuta, na forma de falar, ler, escrever, raciocinar e desenvolver habilidades matemáticas. Esses transtornos são inerentes ao indivíduo, podendo ser resultantes da disfunção do sistema nervoso central, e podem acontecer ao longo do período vital. Podem estar também associados a essas dificuldades de aprendizagem, problemas relacionados às condutas do indivíduo, percepção social e interação social, mas não estabelecem, por si próprias, um problema de aprendizagem. (GARCÍA, 1998, p. 31-32).

Para Gusmão (2001, p. 33), entretanto, “as dificuldades de aprendizagem são uma falha no processo da aprendizagem que ocasionou o não aproveitamento escolar”. Conforme o autor, podemos perceber que alunos com dificuldades de aprendizagem muitas vezes não tem bom rendimento na escola, e isso causa desinteresse e desmotivação, piorando ainda mais o problema. Furtado (2007), ao analisar estas D.A., considera a necessidade de atenção do professor ao processo e aplicação de ações efetivas para evitar desinteresse e falta de motivação, conforme pode ser visto:

Quando a aprendizagem não se desenvolve conforme o esperado para a criança, para os pais e para a escola ocorre a "dificuldade de aprendizagem". E antes que a "bola de neve" se desenvolva é necessário a identificação do problema, esforço, compreensão, colaboração e flexibilização de todas as partes envolvidas no processo: criança, pais, professores e orientadores. O que vemos são crianças desmotivadas, pais frustrados pressionando a criança e a escola. (FURTADO, 2007, p. 03).

Trazendo o tema das dificuldades de aprendizagem para o contexto específico do ensino de Química, comumente, observamos que alunos e professores não compreendem os verdadeiros motivos para estudar e ensinar Química, e ainda, parte da motivação parece estar relacionada com a futura profissão a ser seguida. Em oposição a esse pensamento, é importante estudar Química para possibilitar o desenvolvimento de uma visão crítica de mundo, podendo analisar, compreender, e principalmente utilizar o conhecimento construído em sala de aula para a resolução de problemas sociais, atuais e relevantes à sociedade (ZABALA, 2007 *apud* ROCHA; VASCONCELOS, 2016, p. 5).

Logo, percebemos a necessidade em buscar abordagens mais ativas (como experimentação e atividades lúdicas), objetivando melhorar o desenvolvimento dos alunos em sala de aula e motivá-los. Estas são ações importantes para minimizar as questões de D.A.

Por meio da vivência adquirida durante a realização do Estágio Curricular Supervisionado (4 estágios) e participação no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) durante 4 anos, percebemos também que a formação de professores é o alicerce para se atingir o ensino de melhor qualidade, principalmente no bom convívio com os alunos e superação das adversidades encontradas no espaço escolar.

Quando a questão da formação de professores é abordada na Educação Básica, Pimenta (2001, p. 39) constata uma distância entre o processo de formação inicial dos professores e a realidade encontrada nas escolas, e chama a atenção para um problema que há tempo se instaura no processo de formação profissional para a docência, que diz respeito à relação entre a teoria estudada nas Universidades e a prática desenvolvida no ambiente profissional, assim como entre a formação e a complexidade de situações que muitas vezes surgem na escola.

Nóvoa (1995, p. 25), ainda afirma que a formação docente não se constrói apenas por acumulação de cursos, conhecimentos ou aquisição de algumas técnicas pedagógicas, mas principalmente por meio de um trabalho de reflexão crítica sobre as próprias práticas e de uma (re) construção permanente de uma identidade pessoal e compromisso com a sociedade que se deseja formar.

Ao buscarmos abordagens alternativas para que fosse possível alcançar maior envolvimento dos estudantes, foram propostas atividades experimentais e o uso de recursos lúdicos de forma intencional e planejada. Além disso, diversos trabalhos têm apresentado a experimentação investigativa e o uso de recursos lúdicos como possibilidades de maior interação dos estudantes com conceitos científicos, o que pode melhorar o interesse pelo estudo desta área de conhecimento, muito importante para o desenvolvimento do raciocínio lógico e senso crítico. Oliveira (2010, p. 4) afirma que:

As atividades de experimentação investigativas relacionadas às características das atividades lúdicas podem ser um recurso didático importante a ser experimentado. Professor e alunos, com essas atividades, podem melhorar a interação em sala de aula, propiciando a estes uma nova forma de aprendizagem. Nesse processo, a aprendizagem ocorre de forma fascinante no qual o aluno está sempre aberto a novas experiências.

O autor ainda comenta que as propostas de experimentação investigativa, devem ser apresentadas aos alunos a partir de uma situação problemática. Eles devem ter a liberdade de propor hipóteses, discuti-las, testá-las, reformulá-las ou reprová-las sob a mediação do professor.

As atividades lúdicas em si não abrangem a total complexidade em que está envolvido o processo educativo, entretanto elas podem auxiliar a buscar resultados satisfatórios pelos educadores, desde que estejam bem fundamentados e interessados em promover mudanças na participação dos alunos e maior interesse pelas aulas.

Para Hodson (1994, p. 302), uma das heranças da aprendizagem por investigação é o conhecimento dos alunos sobre a natureza da investigação científica, amplamente apontado pelos resultados das pesquisas na área, sinalizando para a importância do método científico, pelo qual, a partir da experimentação, o cientista faz observações, coleta dados fazendo o registro sobre os mesmos e os divulga na comunidade.

No estudo da Química especificamente, tem sido um desafio constante para professores e educadores químicos possibilitarem novas abordagens no processo de ensino-aprendizagem com propostas de ensino mais interativas. Conforme Maceno e Guimarães (2013, p. 49), a preocupação com a melhoria do ensino não é algo novo, pois várias ações têm sido investigadas e adotadas para a superação do ensino tradicional. Observamos estas ações principalmente nas duas últimas décadas, e segundo Schnetzler (2010) elas podem ser vistas como uma:

[...] significativa produção de propostas de ensino elaboradas por vários educadores químicos brasileiros, as quais vêm enfatizando a experimentação, a contextualização

do conhecimento químico e a promoção de aprendizagem significativa nos alunos. (SCHNETZLER, 2010, p. 58).

Neste sentido, Santos (2007, p. 1-12) já afirmava que há diversas décadas os educadores químicos propunham currículos mais inovadores que pudessem mudar o quadro de distanciamento do ensino médio das questões relacionadas à cidadania para a significação do conhecimento pelo estudante e para melhorias na formação docente. Ambos os autores ressaltam que a inovação no ensino implica na melhoria da aprendizagem, na significação dos conhecimentos escolares com benefícios para os estudantes, professores e a sociedade em geral, à medida que a educação básica tem como principal objetivo a formação para a cidadania.

Ainda nesta direção, já existiam os PCN's (1999, p. 31) que propunham que este dito ensino “deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto de processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas”. Sendo assim, este ensino precisa envolver mais os alunos, de modo a desenvolver nestes a consciência de que a Química se faz importante em vários âmbitos do mundo em que vivemos. Entretanto, de acordo com Cunha (2012, p. 92):

Durante muito tempo, acreditava-se que a aprendizagem ocorria pela repetição e que os estudantes que não aprendiam eram os únicos responsáveis pelo seu insucesso. Hoje, o insucesso dos estudantes também é considerado consequência do trabalho do professor. A ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem.

A partir dessa afirmação, Guimarães (2009, p. 198) mostra que o ensino tradicional é muito criticado e pouco efetivo no contexto atual, por colocar o discente como sujeito passivo na aprendizagem, transformando-o em simples receptor nas informações passadas pelo professor. Portanto, é necessário que práticas inovadoras de ensino sejam implementadas para despertar o interesse dos alunos, buscando um melhor desenvolvimento cognitivo destes.

Estas práticas inovadoras são compreendidas e discutidas neste trabalho, conforme Carbonell (2002) e Farias (2006), sendo que esta inovação pode ser entendida como uma ação que envolve múltiplas dimensões, tais como os aspectos cognitivos, afetivos, culturais, tecnológicos, sociais, éticos, políticos, entre outros. Além disso, tais autores afirmam que a inovação na educação requer o planejamento das aulas e atividades desenvolvidas, a intervenção, a sistematização, a avaliação, a integração de pessoas e por isso não é neutra,

mas sim introduzida intencionalmente e persistentemente num contexto singular. Com o grande crescimento do desenvolvimento tecnológico e o aumento do acesso à informação, vem também a busca por metodologias de ensino inovadoras, para sair dos métodos tradicionais de ensino e acompanhar a tecnologia.

Messina (2001, p. 225-233) afirma que as aulas tradicionais precisam ser transformadas para contemplar as características psicológicas e evoluções tecnológicas alcançadas pela sociedade atual. Assim, consideramos nesta proposta trabalhar algumas mudanças na prática pedagógica, para ensinar alguns conceitos de Química/Ciências e buscar práticas inovadoras, no sentido de levar em conta os interesses e características dos estudantes, buscando trabalhar aspectos investigativos e além dos conceitos, procedimentos e atitudes. Tentamos então, assumir inovações no sentido de mudança contextualizada em um campo interdisciplinar, tanto no cotidiano dos alunos quanto na formação profissional e tecnológica.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Realizar um estudo comparativo de atividades lúdicas e experimentais desenvolvidas em duas turmas (1º e 3º anos do Ensino Médio Integrados aos cursos Técnico em Informática e Técnico em Agropecuária, respectivamente), e explorar como essas atividades investigativas podem contribuir para a aprendizagem de conceitos em Química/Ciências no cotidiano e na formação profissional.

3.2 Objetivos Específicos

- Apontar abordagens para o ensino-aprendizagem, focando no protagonismo do aluno;
- Trazer a contextualização para a sala de aula, a partir da realização de um bioensaio e testes com diferentes concentrações de detergente para o estudo da relação toxicidade/concentração;
- Investigar o papel do conhecimento químico no entendimento e explicação de fenômenos do cotidiano e formular hipóteses de forma investigativa;
- Analisar qualitativamente o conhecimento adquirido pelos alunos durante as atividades propostas por meio de questionário.

4 JUSTIFICATIVA

A implementação de práticas inovadoras de ensino é muito importante, pois no ensino tradicional muitas vezes o aluno não participa ativamente das aulas, apenas escuta o que o professor fala, anota o que é passado no quadro e faz as atividades propostas. Segundo Haydt (1995, p. 127):

Este tipo de educação [ensino tradicional], baseada na transmissão do conhecimento e na experiência do professor, atribui grande importância ao "conteúdo da matéria" e, portanto, espera que os alunos o absorvam sem modificações e o reproduzam fielmente nas provas. Assim, o principal objetivo é produzir um aumento de conhecimentos no aluno sem outras preocupações sociais, tornando o aluno passivo, grande tomador de notas, exímio memorizador, que prefere manejar conceitos abstratos a resolver problemas concretos da realidade em que vive.

Segundo Andriola e Cavalcante (1999, p. 26), o raciocínio é um instrumento cognitivo, muito usado quando se trata de solucionar problemas de vários conteúdos (numérico, verbal, espacial, abstrato e mecânico). Ao se tratar especificamente do raciocínio abstrato, podemos dizer que se caracteriza pela capacidade de resolver problemas compostos por símbolos abstratos. O uso do raciocínio abstrato pelos discentes do ensino médio é muito importante, principalmente em química, matemática e física, disciplinas obrigatórias nos currículos escolares, que exigem um elevado grau de abstração e capacidade para observar e perceber mudanças, para então estabelecer relações entre fenômenos em estudo e conceitos que são muitas vezes abstratos.

Santos (2009, p. 66) nos traz considerações importantes quanto a este aspecto ao discutir, por exemplo, que o aluno não consegue visualizar os carbonos fazendo novas ligações em reações orgânicas, nem a estequiometria da mesma, assim como é feito no papel, não é possível também ver a viagem dos elétrons em suas órbitas em volta do núcleo, a liberação de prótons de um ácido em meio aquoso entre tantos outros. As atividades experimentais bem planejadas podem auxiliar na compreensão das ciências. Sem compreensão, não há entendimento e sem entendimento não há aprendizado.

Analisando os textos de Andriola e Cavalcante (1999) e Santos (2009), percebemos que por ser uma ciência tão complexa e abstrata, a Química necessita de outras metodologias de ensino, pois as mesmas são necessárias ao se buscar a aprendizagem com significado dos discentes, e há várias formas de se concretizar tal objetivo. As abordagens utilizadas nesta pesquisa foram a experimentação e o lúdico. De acordo com Souza (2011, p. 21), que destaca o papel investigativo e potencial pedagógico da experimentação:

A Química é uma ciência reconhecidamente experimental, no entanto, por falta de tempo dos professores ou de espaço apropriado, os experimentos ficam relegados a um plano secundário. A inclusão da experimentação no ensino de Química é justificada pela importância do seu papel investigativo e pedagógico de auxiliar o aluno no entendimento dos fenômenos e na construção dos conceitos. Ainda assim, apesar da experimentação ser incentivada, o ensino de Química continua apresentando caráter exageradamente livresco. É bom lembrar que a utilização de aulas com demonstrações constitui-se em importante instrumento para despertar o interesse dos estudantes pelo fenômeno exibido e que algumas atividades que envolvem experimentos não precisam de salas especiais, podendo ocorrer em salas de aulas regulares quando a escola apresenta problemas estruturais, como a falta de um laboratório. (SOUZA, 2011, p. 21)

As aulas experimentais despertam o interesse dos discentes pela Química, pois ao se realizar um experimento, mesmo que o aluno apenas observe, ele consegue visualizar evidências de que a reação química está ocorrendo (como mudança de cor, formação de gás, formação de precipitado, etc.). Complementando estas aulas com uma explicação dinâmica sobre a realização do experimento juntamente com as aulas teóricas, os alunos poderão ter maiores chances de entender a natureza do conhecimento desta ciência e qual a importância dela em suas vidas. Giordan (1999, p. 43) fala com relação ao potencial de ensino quando da utilização desta nas aulas de Ciências e o envolvimento dos alunos:

É de conhecimento dos professores de ciências o fato de a experimentação despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta. (GIORDAN, 1999, p. 43).

Conforme Saad (2005, p. 10) ressalta, pesquisas indicam que a realização de atividades experimentais se torna mais motivadora/emocionante quando os próprios estudantes participam da construção de seus equipamentos para poderem explorar fenômenos estudados. A realização de experimentos, geralmente desperta nos estudantes um maior interesse pelo estudo de Ciências. É importante associar o “saber fazer” com o “explorar/compreender” os fenômenos ou princípios científicos.

Cruz e Galhardo Filho (2009 *apud* Souza, 2011, p. 23) alertam que quando o trabalho de laboratório é tratado com o enfoque da escola tradicionalista, que considera a experimentação somente como um meio de testar e verificar os conceitos teóricos que já foram desenvolvidos na aula, o experimento teria apenas a função de mostrar a validade da teoria desenvolvida. Caso o experimento não ofereça o resultado esperado, é descartado, afirmando-se que “não deu certo”. E não se reflete sobre as condições de realização e prováveis causas que produziram alterações em relação ao esperado, desperdiçando assim, o

grande potencial pedagógico da experimentação, como por exemplo, a possibilidade de reflexão sobre o rigor no estabelecimento das condições para a realização do experimento, sobre as prováveis causas de erro e o desenvolvimento do pensamento crítico.

Assim como a utilização de experimentos, há também outras atividades que têm um alto potencial pedagógico, se exploradas de forma intencional pelo professor, as atividades lúdicas. A princípio, por estarem associadas ao prazer e diversão, deixam os alunos mais descontraídos e animados, eles tornam-se mais abertos a exporem suas opiniões sem receio de perder nota, o que favorece a participação e o diálogo durante a realização das atividades. Isto cria um ambiente favorável e convidativo para a participativo, logo os alunos acabam aprendendo mais. Neste sentido, Souza (2010), afirma que o professor precisa estar atento aos aspectos da competitividade, que precisa ser controlada e mediada para serem evitados exageros, conforme visto a seguir:

Os jogos didáticos são instrumentos interessantes e motivadores para desenvolver nos alunos a capacidade de tomar decisões, desde que ocorra uma atividade de reflexão e não apenas a exploração de conceitos triviais. Porém, é bom o professor levar em conta também os aspectos negativos que os jogos podem proporcionar, como por exemplo, a competição exagerada e o desvio da atenção do conceito envolvido no jogo, deixando em segundo plano o objetivo pedagógico. (SOUZA, 2010).

Para Queiroz (2003 *apud* Souza, 2011, p. 35), o jogo educacional é uma atividade lúdica, pois se joga por prazer. Em sala de aula, o jogo pode ser extremamente importante como instrumento pedagógico, podendo se tornar motivador e facilitador no processo de ensino-aprendizagem. Além de prender a atenção dos discentes pelo estímulo inicial que proporciona, o jogo melhora a interação aluno/professor, aumentando as relações intersubjetivas e a aprendizagem, fazendo conseqüentemente que os alunos assimilem melhor os conteúdos. Assim, o lúdico pode ser utilizado como meio de melhorar a interação, auxiliando os alunos a incorporarem atitudes de colaboração e participação, bem como valores, além de aprenderem conceitos de forma agradável e divertida.

5 PERCURSO METODOLÓGICO

5.1 Pesquisa Realizada com o 1º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Informática (1º ano TI) durante o Estágio Curricular Supervisionado IV

O projeto foi realizado no 2º semestre de 2017 no Instituto Federal Goiano - *Campus Morrinhos*, no 1º ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Informática (1º ano TI), no período vespertino, sendo que 40 alunos participaram das atividades. Primeiramente, houve um momento para a observação das aulas, assim como outro momento para discutir ideias para a implementação do projeto, sob a supervisão da professora Sandra Cristina Marquez. Também houveram momentos direcionados para a pesquisa e leitura de material, para a elaboração de um projeto de intervenção (Apêndice I) e atividades propostas para a contextualização do conhecimento químico, de acordo com o plano de aula (Apêndice II).

No dia 18/09/2017, houve observação de duas aulas, correção da avaliação mensal aplicada pela professora supervisora e introdução ao conteúdo de Ligações Químicas. No dia 16/10/2017, foram observadas duas aulas sobre Ligações Covalentes, nessas aulas houve a resolução de exercícios sobre o conteúdo ministrado. No dia 10/11/2017 houve a observação de duas aulas sobre a polaridade das moléculas e por fim, dia 24/11/2017 observamos duas aulas sobre cátions/ânions, e resolução de exercícios acerca do conteúdo ministrado.

Dando início às atividades propostas, no dia 01/12/17, os alunos participaram de uma oficina pedagógica (Anexo I), que consistiu em uma aula experimental para o ensino médio. A mesma foi feita utilizando materiais de baixo custo e realizada de forma simples, com o objetivo de trabalhar conteúdos de química, mostrando conceitos fundamentais que tornam possível a inserção da educação ambiental no cotidiano dos discentes, e possibilitam a realização de aulas mais contextualizadas, além de fazer uma revisão de conceitos que os alunos já haviam estudado ao longo do ano letivo.

Dividimos os alunos em 5 grupos de 8 alunos cada, e cada grupo escolheu uma solução aquosa de detergente de determinada concentração, e prepararam 3 amostras contendo um grão de feijão em cada e 3mL de solução, de acordo com o roteiro fixado no Anexo I. As amostras que continham concentrações variadas de detergente ficaram sob cuidados dos alunos, enquanto a amostra com a solução controle negativo (contendo apenas água da torneira) ficou sob os cuidados da licencianda, durante 7 dias.

Na segunda aula, dia 08/12/17, a licencianda e os alunos levaram as amostras para a sala de aula, a fim de discutir o que ocorreu com as sementes de feijão, ou seja, se foi verificada a partir das observações das diferentes amostras a presença de toxicidade do detergente utilizado. Foi falado sobre os perigos de produtos tóxicos que são utilizados todos os dias e são prejudiciais à saúde/meio ambiente, conforme são utilizados e descartados.

Na terceira aula, dia 12/12/17, os alunos participaram de um jogo, chamado “Uno Periódico”, que apresentava os elementos químicos e algumas de suas propriedades, separados por cartas (Figura 1). A ideia partiu de um jogo proposto no trabalho de Oliveira, Junio e Soares (2012, p. 56), que foi baseado em um jogo conhecido como SuperTrunfo® (da empresa de jogos e brinquedos Grow), e buscou incentivar o interesse dos alunos pelo estudo da tabela periódica e a Química, fazendo uma revisão, e além disso, a promoção de maior interação entre eles e certa competitividade. Seguem as regras do jogo logo em seguida, no Quadro 1.

Obs.: Na Figura 1, onde se leu “Elétrons na camada” leia-se “Elétrons totais”.

Figura 1. Cartas do Jogo “Uno Periódico”

<p>Bismuto Bi</p> <p>Ponto de Fusão (°C): 271,4</p> <p>Ponto de Ebulição (°C): 1564</p> <p>Número Atômico: 83</p> <p>Massa Atômica: 208,98</p> <p>Eletronegatividade: 2,0</p> <p>Densidade (g/ml): 9,8</p> <p>Elétrons na camada: 83</p>	<p>Criptônio Kr</p> <p>Ponto de Fusão (°C): -157,3</p> <p>Ponto de Ebulição (°C): -153</p> <p>Número Atômico: 36</p> <p>Massa Atômica: 83,80</p> <p>Eletronegatividade: 3,0</p> <p>Densidade (g/ml): 2,6</p> <p>Elétrons na Camada: 36</p>	<p>Enxofre S</p> <p>Ponto de Fusão (°C): 115,21</p> <p>Ponto de Ebulição (°C): 444,6</p> <p>Número Atômico: 16</p> <p>Massa Atômica: 32,07</p> <p>Eletronegatividade: 2,5</p> <p>Densidade (g/ml): 2,07</p> <p>Elétrons na Camada: 16</p>
---	---	--

Fonte: A autora

Quadro 1. Regras do jogo “Uno Periódico”

- Cada aluno receberá 7 cartas, e escolhe-se alguém para começar a rodada.
- Este aluno deverá escolher uma propriedade de uma de suas cartas. Exemplo: “eu escolho o elemento Césio e a propriedade massa atômica.”
- O aluno que tiver uma carta que contiver um elemento com massa atômica maior, ganhará a rodada, e a carta vencedora volta ao monte.
- O aluno ganhador de cada rodada escolhe a propriedade a ser jogada. E as rodadas seguintes se darão da mesma forma, até que algum aluno fique sem cartas. Esse será o ganhador do jogo.

Lembrando que quando um aluno tiver apenas uma carta deverá falar “uno”, ou terá que comprar duas cartas.

O objetivo deste jogo foi promover a interação entre os alunos, e trabalhar a tabela periódica, de forma a revisar alguns conceitos de maneira interativa. Ao final do projeto, os alunos responderam a um questionário (Apêndice III), para avaliar a opinião deles sobre as atividades realizadas, conhecimentos do conteúdo de Química e o que aprenderam durante as atividades.

Houve um momento para a leitura/análise dos questionários respondidos pelos alunos, para que fosse feita a avaliação sobre a aprendizagem dos alunos e a opinião deles sobre as atividades desenvolvidas, isso será discutido no tópico “resultados alcançados”.

5.2 Pesquisa realizada com o 3º ano do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Agropecuária (3º ano API)

A segunda parte do desenvolvimento deste trabalho se deu no segundo semestre de 2018 no Instituto Federal Goiano - *Campus Morrinhos*, na série de 3º ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Agropecuária (3º API) e participaram da pesquisa 29 alunos. Houve um momento para diálogo com a professora de Química responsável pela turma (Carla de Moura Martins), com o intuito de discutir sobre a metodologia da aplicação do projeto (Apêndice IV) similar ao proposto para a turma anterior, e qual a sua importância na

construção do conhecimento por parte dos alunos, assim como saber a opinião dela sobre a relevância das atividades, estando aberta à sugestões e críticas. As atividades desta parte foram feitas de acordo com o plano de aula do apêndice V. Observação: O Apêndice IV nada mais é do que o Apêndice I contendo algumas alterações, como objetivos e metodologia.

A metodologia do projeto foi praticamente a mesma, porém houveram algumas implementações e alterações nas atividades propostas na segunda parte do trabalho. As mudanças foram feitas de modo a interligar as atividades e promover um conhecimento mais aprofundado do assunto estudado (germinação de sementes e toxicidade do detergente).

No primeiro momento, dia 25/10/18, houve uma oficina pedagógica (Anexo I), e a realização desta atividade se deu de forma similar à aplicada no 1º ano TI. Os alunos foram divididos em 5 grupos de 5 e/ou 6 pessoas cada, e após cada grupo escolher uma solução aquosa de detergente com concentração diferente, eles prepararam 3 amostras seguindo o roteiro do Anexo I. Cada grupo escolheu um componente para ficar responsável em cuidar de suas amostras, destacando que a licencianda e autora deste trabalho ficou responsável pela amostra contendo controle negativo (regada apenas com água), durante o período de 28 dias.

No segundo momento, dia 22/11/18, as duas aulas foram divididas em três partes. Primeiramente, discutimos os resultados do experimento com os discentes, sendo levantados questionamentos acerca de possíveis motivações para a não germinação das sementes contendo solução de detergente.

Na segunda parte da aula do dia 22/11/18, desenvolvemos como estratégia de leitura, uma adaptação da roda de saberes, onde foram utilizados 9 textos (Anexo II) sobre os seguintes temas: toxicidade, fotossíntese, angiospermas e gimnospermas, polaridade, macronutrientes e micronutrientes, tensoativos, sementes e germinação, detergentes biodegradáveis e não biodegradáveis e por fim, contaminantes emergentes.

A roda dos saberes consistiu em uma dinâmica onde os alunos se organizaram em duplas, e cada componente da dupla recebeu um texto diferente sobre temas citados acima. Então, foram dados alguns minutos para eles lerem os seus textos e explicarem o que entenderam para o colega do lado. Assim que todos terminassem fizemos uma roda de conversa, e alunos voluntários explicaram os textos para os colegas, que puderam tirar suas dúvidas por meio de perguntas.

Finalmente, os discentes participaram de um jogo de tabuleiro, intitulado “Autódromo Alquímico”, de autoria de Santana (2016, p. 131-134), que se assemelha a uma corrida de

carrinhos. A ideia do jogo foi a mesma, porém trabalhamos apenas a parte química, então o jogo ganhou um novo nome: “Autódromo Químico”. É um jogo de perguntas e respostas, sendo que as perguntas foram elaboradas baseadas nos 9 textos trabalhados com os alunos previamente. As regras do jogo se encontram no Quadro 2.

Quadro 2. Regras do jogo “Autódromo Químico”

- Para iniciar a atividade, separa-se a sala em grupos, distribuindo as regras e um carrinho para cada equipe;
- Antes do início da partida, os jogadores, em grupos, receberão as instruções mediante exposição do professor sobre as regras e dinâmica do jogo;
- Começa jogando o grupo que ganhou no par ou ímpar;
- As perguntas do jogo se encontram no Apêndice VI e são curtas e diretas, possibilitando maior agilidade no decorrer do jogo;
- Quando os alunos responderem às perguntas, os colegas dos outros grupos juntamente com a supervisora, deverão julgar a coerência das respostas e decidirão se as mesmas estão corretas ou não; se estiverem corretas, eles irão ultrapassando os outros grupos. Por exemplo, o acerto de uma pergunta corresponde ao avanço de uma casa, enquanto o erro implica no correspondente retorno;
- Se a resposta estiver correta, a pergunta será retirada do saco, se não, será devolvida, para que os outros grupos tenham a chance de responder a mesma;
- Não será permitido o uso de material de consulta no momento de aplicação do jogo, pois prejudicará a sua dinâmica;

O aluno (ou equipe) que chegar primeiro ao final da pista de corrida será o vencedor.

Na criação do jogo, Autódromo Químico observamos a necessidade da utilização dos seguintes elementos: um tabuleiro (Figura 2), cartas contendo as perguntas e quatro ou cinco carrinhos, a depender da quantidade de grupos, com cores distintas, para representar cada grupo no tabuleiro.

Figura 2. Tabuleiro do Jogo “Autódromo Químico”



Fonte: A autora

Dividimos a turma em 4 grupos de 6 e/ou 7 pessoas, e para escolher qual grupo começava o jogo eles tiraram par ou ímpar (escolhemos um componente de cada grupo). Assim, demos início ao jogo. As perguntas estavam dentro de um recipiente, onde um componente deveria pegar uma questão às cegas e ler em voz alta. Eles tinham 10 segundos para responder, se não soubessem, a vez seria passada para o próximo grupo.

O objetivo deste jogo foi promover a interação entre os alunos, e trabalhar temas relacionados ao cultivo de sementes, à Química Orgânica e a toxicidade. Após a realização das atividades, os alunos responderam a um questionário (Apêndice VII), para avaliar seus conhecimentos adquiridos, assim opiniões acerca das atividades realizadas durante o projeto.

6 RESULTADOS ALCANÇADOS

As atividades propostas partiram dos estudos feitos sobre a necessidade de trazer atividades inovadoras, e sair parcialmente das metodologias do ensino tradicional, com a intenção de formar alunos como sujeitos ativos, que participassem das aulas e estivessem mais abertos a opiniões e sugestões do professor e colegas.

Dividimos os resultados alcançados em tópicos, para facilitar a leitura e organizar o trabalho. No tópico 6.1 há comentários sobre a escola campo a partir de observação prévia, seguido do tópico 6.1.1, para a observação das aulas, e por meio desta foi constatada a necessidade de contextualizar os conteúdos.

Nos tópicos 6.2 e 6.3, são demonstrados os resultados de cada pesquisa (contextualizada ao cotidiano dos alunos e contextualizada na formação profissional e tecnológica), evidenciadas separadamente (por tópicos), com o intuito de apresentar e explicitar os resultados das atividades realizadas, assim como a opinião e conhecimento dos alunos.

Nos tópicos 6.4 e 6.5, estão dispostas as análises dos dados obtidos em cada parte da pesquisa, validada pelas respostas dos questionários (percentual de respostas), falas dos alunos e referencial teórico.

Haverá ainda o tópico 6.6, onde é apontado um estudo comparativo entre as duas abordagens feitas, por meio de pesquisa qualitativa e busca por uma análise crítica dos resultados alcançados, para que fosse possível distinguir as intencionalidades de tais abordagens e avaliar quais atividades seriam melhor relacionadas com a formação profissional da turma do 3º ano API ou do 1º ano TI, e como isso afetou o processo em cada uma das turmas trabalhadas. Ao final, trazemos também algumas reflexões e percepções da licencianda acerca das atividades desenvolvidas nos diferentes contextos de formação (TI e API).

6.1 Observação da Escola Campo

Por meio da observação da escola campo percebemos que a metodologia escolhida para a aula experimental foi adequada, pois os alunos se encontram em contato direto com o meio ambiente, sendo importante incentivar a consciência ambiental dos mesmos.

A escola campo é bem estruturada quanto aos recursos disponíveis para os alunos quando comparada com as escolas estaduais na região, pois há laboratórios de Química, biblioteca ampla, acesso à *internet*, e apoio didático dos professores, então os alunos têm ao seu alcance várias formas de buscar conhecimento, e podem realizar atividades experimentais, como a desenvolvida no projeto.

6.1.1 Observação das Aulas

A partir da observação das aulas (antes da realização do projeto), percebemos a necessidade de contextualização de conteúdo, para que a Química pudesse ter mais sentido para os alunos, e isso os incentivou a estudarem de forma contextualizada em casa, o que facilitou a aprendizagem. Ficou evidente a necessidade de se trabalhar com abordagens que

estimulassem uma maior interação entre os alunos e a criação de espaços pela professora, para que eles pudessem discutir sobre o que cada um estava aprendendo. Assim, em nossas propostas, seja no jogo ou na experimentação, buscamos estimular o desafio e a participação de forma livre conforme as regras trabalhadas, o que apresentou bons resultados, sendo notório o esforço e prazer com que os discentes realizaram as atividades.

6.2 Resultados do Experimento e Jogo “Uno Periódico” (1º ano TI)

A execução das atividades seguiu o cronograma apresentado no Apêndice VIII, e tais atividades trouxeram a contextualização dos conteúdos de Química apresentados na realização do projeto (Apêndice I).

Ao participar do jogo “Uno Periódico”, os alunos entenderam melhor a forma como os elementos químicos estavam distribuídos na tabela periódica, assim como foi possível analisarmos na fala da aluna 17TI que comentou: “os elementos apresentados nas cartas de cor vermelha têm em comum algumas propriedades”. Ao se entender a localização dos elementos na Tabela Periódica, precisamos compreender suas propriedades periódicas. Sussuchi et. al. (2012), nos mostra que devemos saber:

- Que muitas propriedades dos átomos dependem tanto da atração líquida entre o núcleo e os elétrons externos (devido à carga nuclear efetiva) quanto da distância média desses elétrons para o núcleo;
- As tendências periódicas de três propriedades-chave dos átomos: tamanho atômico, energia de ionização (energia necessária para remover elétrons) e afinidade eletrônica (energia associada à adição de elétrons);
- A importância dos tamanhos dos íons e suas configurações eletrônicas.

O jogo trouxe para os discentes uma nova percepção da Tabela Periódica, pois mesmo sem estar olhando sua estrutura eles conseguiram dizer quais elementos eram da mesma família ou grupo.

Durante o bioensaio proposto em sala de aula, conforme Souza e Simões (2016, p. 80), testamos diferentes concentrações de detergente a fim de discutir a problemática da inibição da germinação de feijão, conforme a porcentagem de detergente utilizada (0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8% e 1,0% (v/v)).

Passado o período de 7 dias observando e tomando os devidos cuidados para o controle do bioensaio (amostras de feijão) em casa, umedecendo o algodão com a solução de detergente correspondente (feitas utilizando três amostras), os alunos levaram o experimento para a sala de aula, com o objetivo de observar, discutir e comparar (inclusive com a amostra do controle negativo) os resultados com os dos outros grupos (Figura 3).

Figura 3. Feijões Semeados após 7 dias

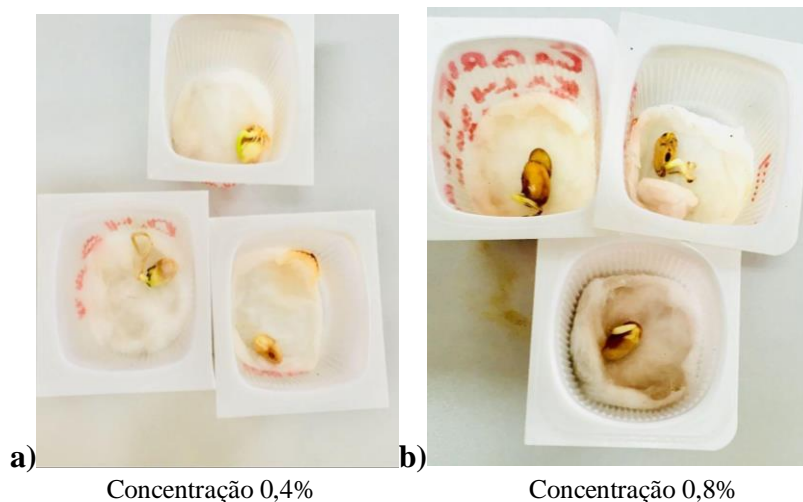


Fonte: A autora

De início alguns alunos estavam com a ideia de que seus feijões estavam saudáveis, porém, assim que a licencianda mostrou suas amostras (solução teste feita apenas com água), eles já começaram a perceber que havia algo errado nas conclusões deles, pois a semente que continha apenas água germinou, estava saudável, tendo obtido muitas raízes e um certo tamanho, enquanto as deles estavam morrendo, tendo sido observada apenas uma pequena raiz ressecada.

Então, discutimos com eles que a presença do detergente prejudicou a germinação das sementes, assim como os efeitos variaram conforme a concentração presente nas amostras, pois algumas até começaram a crescer mas morreram em seguida, o que pode ser percebido ao se analisar a cor amarronzada das sementes, notamos ainda que muitas delas estavam desidratadas (Figura 4).

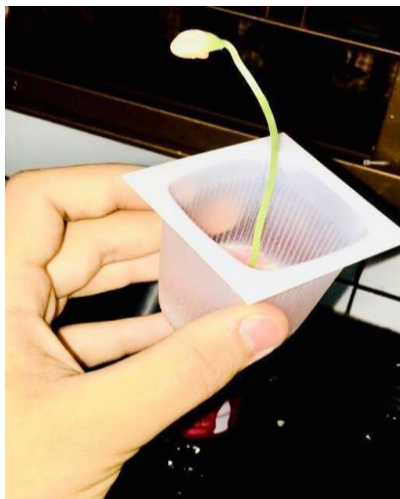
Figura 4 - Amostras de Sementes (após 7 dias) Contendo Solução de Detergente



Fonte: A autora

Por outro lado, as amostras contendo solução controle negativa demonstraram os seguintes resultados: uma não germinou em decorrência do excesso de água, ocasionando a manifestação de fungos em sua superfície, outra não germinou pois foi semeada em papel, e a terceira (Figura 5) germinou e cresceu, apresentando raízes.

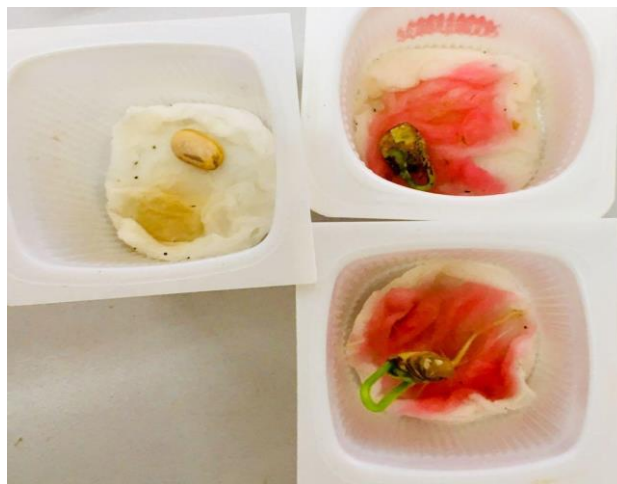
Figura 5 - Amostra de Controle Negativo



Fonte: A autora

Em decorrência dessas adversidades apresentadas, os testes foram feitos utilizando três amostras para cada solução (cada semente reagiu de uma forma, e no caso das amostras contendo solução controle negativo apenas uma de três germinou), mostrando ser evidente ter muita atenção e rigor para reproduzir as mesmas condições, sendo possível refletir que faltou atenção e método à estas condições, pois cada semente se desenvolveu de forma diferente (Figura 6).

Figura 6 - Amostras Contendo Solução Controle Negativo



Fonte: A autora

Houveram várias perguntas por parte dos alunos acerca da toxicidade do detergente e a finalidade do experimento, e para esclarecer melhor o que foi observado, realizamos uma discussão com o objetivo de explicar aos alunos, assim como no início da aula, que essa substância vem a ser um contaminante e tem sua toxicidade pouco explorada em relação aos danos causados ao meio ambiente em geral, sendo considerada um poluente emergente.

Segundo Moreira e Gonçalves (2013, p. 4), “contaminantes ou poluidores emergentes são substâncias tóxicas cujos resultados ou a presença no ambiente são ainda pouco conhecidos. O termo emergente é relativo à aflição que essas substâncias têm ocasionado à luz dos novos saberes obtidos a respeito dos seus impactos verdadeiros e potencialidades à saúde humana e do meio ambiente. ”

Fizemos uma posterior discussão com os discentes, mostrando a eles a grande quantidade de problemas ambientais decorrentes do uso desse tipo de produto, como por exemplo, a contaminação do solo, sendo necessário mudar radicalmente nossos hábitos para que possamos preservar o meio ambiente e todos que nele vivem.

Tais discussões se basearam no trabalho de Barceló e López (2007, p. 2-5), onde são discutidos alguns contaminantes que são incomuns, pouco conhecidos pela população, mas que tem chamado a atenção dos pesquisadores pelo aumento de seu consumo e descartes inadequados. São normalmente chamados de contaminantes emergentes e podem ser desde detergentes, compostos perfluorados, remédios das mais diversas constituições químicas, produtos de higiene, agrotóxicos, retardantes de chama, entre outros.

Estes autores ainda alertam que as dosagens que são nocivas aos seres vivos e mesmo doses muito pequenas podem causar alterações no desenvolvimento dos organismos vivos, na reprodução, promover a seleção de bactérias cada vez mais resistentes, podendo ainda causar mudanças comportamentais e fazer os organismos sofrerem por sua ação tóxica e cancerígena, enfim, diversos efeitos adversos e ainda pouco conhecidos em sua extensão.

6.3 Resultados do Experimento e Jogo “Autódromo Químico” (3º ano API)

As atividades da segunda parte da pesquisa seguiram o cronograma apresentado no Apêndice IX, houveram alguns contratemplos com as datas, mas o projeto foi concluído com sucesso. Os autores do artigo do bioensaio com sementes de feijão trazem no seu texto uma ideia positivista da experimentação, conforme pode ser visto no trecho a seguir:

O bioensaio desenvolvido teve como objetivo verificar a toxicidade de soluções aquosas de detergentes em diferentes concentrações, e os efeitos foram avaliados em relação à inibição da germinação do grão de feijão (*Phaseolus vulgaris*). Nos testes realizados, foram obtidos resultados similares, sendo verificado que, para todas as soluções de detergente utilizadas, houve uma inibição na germinação dos grãos de feijão, **comprovando** o efeito tóxico da solução-teste. (SOUZA E SIMÕES, 2016, p. 79). (Grifo da autora)

A palavra “comprovando” citada no trecho acima pelos autores, traz uma ideia positivista e de algo irrefutável, quando tratamos dos resultados do bioensaio, e levando em conta que cada conjunto de três amostras estava com uma pessoa diferente, o experimento não foi realizado exatamente sob as mesmas condições, então não seria possível obter resultados tão precisos e comprováveis como a afirmação acima parece inferir. Ainda para refletir sobre esta questão, recorreremos a Skoog et. al. (2013, p. 85), onde mostra que a precisão descreve a reprodutibilidade das medidas – em outras palavras, a proximidade entre os resultados que foram obtidos *exatamente da mesma forma*. Geralmente, a precisão de uma medida é prontamente determinada simplesmente pela repetição da medida em réplicas da amostra.

Neste caso, como estamos tratando de observações realizadas por estudantes, com pouca experiência em condução de experimentos, por mais que fossem orientados sobre como proceder com rigor e padronização, reconhecemos os aspectos subjetivos e outras variáveis que possam ter influenciado os resultados.

No entanto, as observações, hipóteses e discussões que foram desencadeadas a partir destes resultados tiveram grande potencial pedagógico e auxílio para a compreensão dos alunos acerca do método científico e processo de investigação. E neste sentido, com relação aos resultados observados a partir das mudanças macroscópicas, estes serviram para refletir sobre o efeito negativo do detergente quanto ao desenvolvimento da planta.

Assim, com relação às atividades realizadas, podemos afirmar que além de servirem para observar e refletir sobre o grau de toxicidade em diferentes concentrações da solução-teste, elas serviram também para que pudéssemos refletir sobre a importância do rigor na realização de experimentos, pois os procedimentos devem ser conduzidos de forma padronizada.

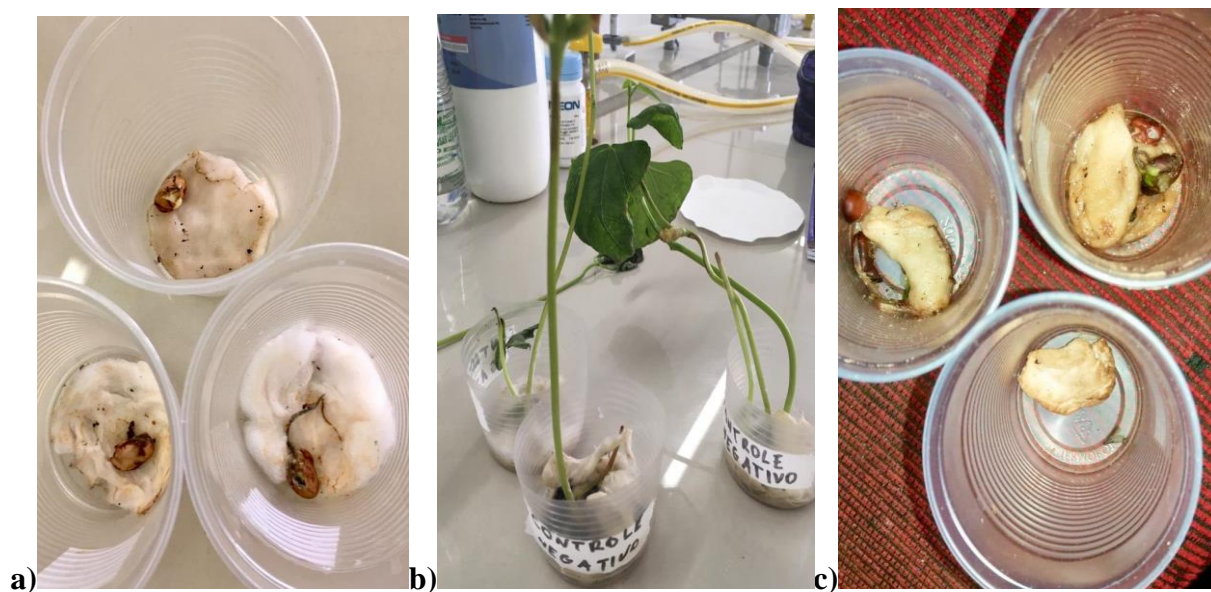
As diferenças observadas neste experimento apresentaram um bom potencial pedagógico, pois por mais que explicássemos sobre a importância do controle das condições no experimento, muitos dos alunos, talvez por falta de experiência ou por dificuldades específicas de cada um, não conseguiram realizar a atividade nas mesmas condições. Neste caso, não se pode dizer que o experimento foi realizado em triplicata, conforme já mencionamos, ficando claro após as discussões e comparações em sala de aula, sobre a

importância de seguir rigorosamente o controle das condições de tratamento experimental de todas as amostras para que assim, fosse possível obterem um resultado que tivesse reprodutibilidade.

Por meio do experimento os alunos puderam perceber que devemos tomar muito cuidado ao descartar produtos na natureza, pois algo que parece ser inofensivo pode, na verdade, ser prejudicial ao meio ambiente.

Passado um período de 28 dias de observação das sementes de feijão, regando as mesmas com as soluções correspondentes a cada grupo, todos levaram as amostras para a sala de aula, de modo a serem observadas e analisar os resultados de cada germinação (Figuras 7 e 8).

Figura 7. Três Amostras em Diferentes Condições e Concentrações de Detergente



Fonte: A autora

Na Figura 7a, a concentração da amostra é de 1,0% v/v, em 7b é mostrada a amostra de controle negativo, ou seja, contendo apenas água e em 7c a amostra tem concentração 0,8% v/v.. As fotos foram tiradas após 28 dias de germinação. Como pode ser visto, as sementes das Figuras 7a e 7c não germinaram, pois continham solução de detergente, e as sementes da Figura 7b germinaram, por conter apenas água, e já estavam prontas para serem plantadas no solo.

Figura 8. Observação dos Resultados pelos Alunos



Fonte: A autora

Na Figura 8 os alunos estavam observando os resultados do experimento e fazendo perguntas sobre a germinação das sementes utilizadas no bioensaio. Foi perceptível a aceitação dos alunos pelas atividades, o que pode ser inferido pela fala do aluno 2API: “o uso de atividades diferentes torna a aula dinâmica, mostrando de forma prática o que é passado nas aulas teóricas”.

Conseguimos alcançar boa parte dos objetivos, uma vez que o ensino-aprendizagem foi favorecido, incentivamos o trabalho em grupo e realizamos discussões entre os grupos sobre diversos temas relacionados ao experimento, seguem eles: toxicidade, polaridade, fotossíntese, angiospermas e gimnospermas, macronutrientes e micronutrientes, tensoativos, sementes e germinação, detergentes biodegradáveis e não biodegradáveis e contaminantes emergentes.

Os alunos não entenderam a princípio, o que teria acontecido com as sementes, pois mesmo tendo iniciado o processo de germinação, acabaram secando. Apenas após discussão sobre os efeitos do detergente nas amostras é que eles entenderam que as sementes não conseguiram seguir com o processo de germinação por falta de água e pela toxicidade do detergente. Falamos com eles que diferentes concentrações de detergente geram efeitos diversos, ou seja, quanto maior a concentração mais prejudicadas foram as sementes.

As amostras contendo diferentes soluções de detergente apresentaram coloração escura, e suas raízes estavam ressecadas, enquanto que as amostras contendo controle negativo já haviam germinado, adquirindo um tamanho de 15 cm em média, e já deveriam ser transferidas para o solo. Um detalhe a ser observado é que cada amostra (de controle negativo) reagiu de uma forma, em razão da dificuldade de conduzir experimentos com

materiais vivos e sujeitos a outras intempéries, como controle da umidade, temperatura ambiente, da exposição a irradiação luminosa, entre outras.

Apesar de todas as sementes terem germinado/crescido, em uma delas foi observada a presença de fungos, causada pelo excesso de água colocada na amostra, outra tinha pouco algodão, e as raízes da muda secaram por falta de água. Decorrente desses efeitos adversos, realizamos os testes utilizando três amostras para cada solução de detergente. Deveríamos ter realizado em triplicata, porém como as condições não foram exatamente as mesmas, ou seja, não houve rigor para que as três amostras obtivessem exatamente os mesmos cuidados, não foi possível realizarmos o experimento em triplicata. Houveram muitos questionamentos acerca da germinação das sementes, os alunos tiveram muitas dúvidas sobre o processo de crescimento do feijão e a presença do detergente nas amostras.

Durante a aplicação do jogo “Autódromo Químico” os alunos trabalharam em grupo, se unindo para responder às questões. Eles se empenharam para desenvolver as atividades propostas e esse é outro ponto positivo. Santana (2016, p. 131) nos fala que este jogo e suas etapas metodológicas desenvolvem, nos alunos habilidades tais como descritas nos PCN’s:

[...] saber conviver em grupo; saber lidar com regras e com previsibilidade; respeito às identidades e diferenças; inter-relação de pensamentos, ideias e conceitos; desenvolvimento da criatividade e da capacidade de argumentação, além de aumentar a interação entre os alunos e entre eles e o professor (BRASIL, 1999, p. 32, 40, 41 e 48).

Foi um momento de descontração, onde eles utilizaram o conhecimento adquirido durante as outras etapas do projeto para participar do jogo, e percebemos que eles conseguiram pensar sobre o que estaria acontecendo em cada amostra. Por meio das discussões, os discentes puderam entender o efeito do detergente sobre a germinação da semente, além de poderem compreender vários conceitos associados ao experimento que antes estavam um pouco confusos, isso pode ser considerado, pois ao analisarmos as respostas dos grupos, verificamos que houveram mais acertos nas perguntas do jogo “Autódromo Químico” que erros (90% de acerto e 10% de erro), e isso pode indicar que eles realmente entenderam os conceitos e não apenas memorizaram. A metodologia de discussão e abertura para perguntas pode ter auxiliado na construção do conhecimento individual e coletivo, e pode-se dizer que houve uma aprendizagem com significado.

6.4 Análise do Questionário do 1º ano TI

Nessa etapa participaram 40 alunos do 1º ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Informática (1º ano TI), do Instituto Federal Goiano - *Campus Morrinhos*, e responderam o questionário ao final das atividades (Quadro 3), o mesmo foi elaborado no *site Google Forms*, e gerou gráficos com os percentuais das respostas.

Quadro 3. Questionário Posterior (1º ano TI)

<p>1- Para você o que é um jogo e qual a sua importância?</p> <p>2- Quando o professor usa um jogo ou uma atividade diferenciada na aula de Química você acha que a aula fica: a) () Interessante b) () Boa c) () Regular d) () Ruim e) () Chata. Justifique.</p> <p>3- O uso de jogos e atividades lúdicas ajuda na sua aprendizagem da disciplina Química? Justifique. a) () Sim b) () Não c) () Em partes d) () Não faz diferença</p> <p>4- Quando o professor planeja um jogo, você prefere que seja jogado em equipe ou individualmente? Justifique a sua resposta.</p> <p>5- Quando você joga você aprende mais facilmente o conteúdo? Por quê?</p> <p>6- Quais os seus conhecimentos sobre Química? Fale tudo o que você aprendeu dentro e fora da escola que julgue ser conteúdo de química.</p> <p>7- O que você acha das aulas experimentais? Consegue entender melhor como acontecem as reações químicas?</p> <p>8- Você acha que a Química é essencial para que nós tenhamos uma vida melhor?</p> <p>9- Você aprendeu alguma coisa relacionada à Química através das atividades feitas nessa aula? Comente. Obrigada!!!!!!!!!!!!!!</p>
--

Por meio da análise dos dados obtidos utilizando a abordagem de pesquisa qualitativa, com base nas respostas dos alunos referentes ao questionário do quadro acima, é possível afirmar que os alunos obtiveram muitas vantagens ao participar do projeto, tendo em vista que nenhum deles apontou pontos negativos, pelo contrário, eles pediram que esse tipo de atividade fosse feita mais vezes.

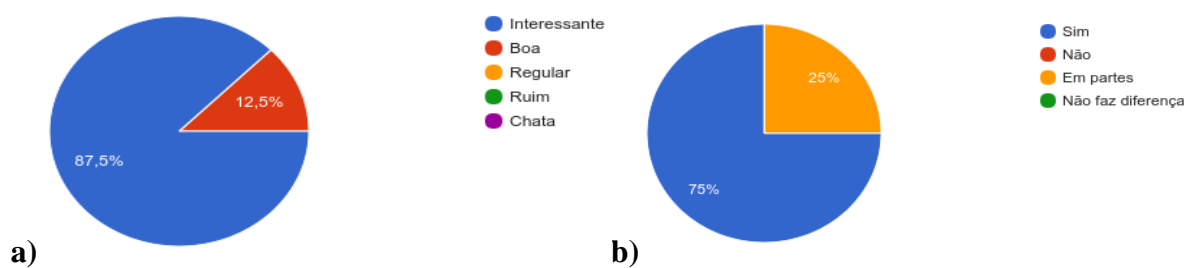
Entretanto, é preciso que haja melhor colaboração por parte dos alunos para que esse tipo de atividade seja realizado com sucesso, pois alguns alunos ficaram dispersos e não participaram ativamente das aulas, apesar dos esforços da licencianda para envolver todos nas atividades.

Analisando qualitativamente os resultados a partir do questionário aplicado, construímos alguns gráficos, e como várias questões obtiveram 100% das mesmas respostas, estas foram apenas comentadas.

Na questão 1, perguntamos aos alunos sobre a importância do jogo, e todos os alunos responderam que o jogo é muito importante para complementar o ensino tradicional, e mudar a rotina deles, tiveram mais facilidade de assimilar o conteúdo, pois o mesmo é passado de forma mais dinâmica e objetiva, e é também um momento de descontração, assim como o aluno 4TI falou que “Um jogo é um momento de descontração, ele pode ser educativo, podendo nos ensinar mais do que uma aula, e ajuda na convivência.”, a aluna 10TI disse: “Um jogo é um convívio de competição e aprendizado, onde obtemos e fixamos o conteúdo com mais facilidade.”, enquanto o aluno 20TI disse: “Um jogo é uma forma de reunir diversas [coisas] em um único lugar, ensinando e passando informações de forma clara, dinâmica e resumida.”

Os resultados das questões 2, 3 e 4 (Apêndice III), estão representados nos gráficos a seguir (Gráficos 1 e 2).

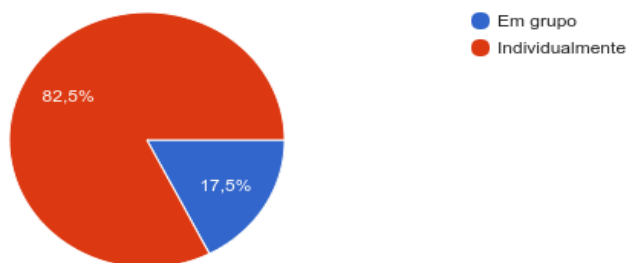
Gráfico 1. Resultados das Questões 2(a) e 3(b)



Na questão 2, perguntamos aos alunos como a aula fica quando há um jogo ou atividade diferenciada na aula de Química. De acordo com o Gráfico 1a, 35 alunos (87,5%) falaram que a aula fica interessante com o uso de jogos e 5 alunos (12,5%) falaram que fica boa, pois de acordo com a opinião deles “[...]é mais divertido e simples aprender e o ambiente escolar se torna mais prazeroso, a aula não fica monótona.”

Na questão 3 os alunos deveriam falar se o uso de jogos ajuda na sua aprendizagem em Química. Conforme o Gráfico 1b, 30 alunos (75%) responderam “sim”, pois é mais fácil de compreender a matéria e 10 alunos (25%) responderam “em partes”, pois às vezes pode deixar o conteúdo mais confuso.

Gráfico 2. Resultado da Questão 4



Fonte: A autora

Na questão 4, os alunos deveriam falar se preferem jogos em equipe ou individuais. Observando o Gráfico 2, percebe-se que 33 alunos (82,5%) responderam “individualmente”, pois de acordo com os alunos “todos participam e evita brigas entre o grupo, e além disso sozinho eles ficam mais focados”. 7 alunos (17,5%) responderam “em grupo”, pois “[...] duas pessoas pensam melhor que uma.” (Fala da aluna 39TI). Por meio das respostas dos alunos, percebemos que eles se interessam mais pela aula quando há o uso de jogos, por acreditarem que metodologias diferentes da tradicional deixem o ambiente da sala de aula mais interessante aos olhos deles.

Na questão 5 perguntamos se os alunos aprendiam melhor o conteúdo através de jogos, e todos os alunos falaram que o jogo é mais dinâmico e descontraído, e isso fixa melhor a matéria na cabeça deles, não é monótono, a aluna 23TI, por exemplo, falou que “sim, pois não é aquela coisa monótona.”, o aluno 38TI e a aluna 1TI disseram: “Às vezes, o jogo é dinâmico e descontraído, o que fixa melhor a matéria em nossa mente.”

Na questão 6, questionamos os alunos acerca de seus conhecimentos, e cada aluno escreveu pelo menos algum conhecimento de Química, e mostraram que tal Ciência “[...] está presente em tudo, desde as coisas mais simples até as mais complexas.” (Palavras do aluno 6TI).

Na questão 7, os alunos deveriam dar a sua opinião sobre as aulas experimentais, e se eles conseguiam entender melhor como ocorrem as reações químicas quando ao se utilizar tal metodologia. Todos os discentes gostaram de aulas experimentais, a aluna 10TI falou: “acho

boas [as aulas experimentais], tirando o relatório, acho mais fácil de entender, pois aí conhecemos melhor os elementos e não fica só na imaginação”, sugerindo que por meio das atividades experimentais eles conseguiram entender melhor os conceitos químicos ensinados.

Na questão 8, os discentes falaram se acreditam ou não que a Química é essencial para uma vida melhor aos seres humanos, e todos responderam ‘sim’, pois de acordo com a aluna 13TI “[...] ela pode tornar mais fácil a compreensão de certas coisas, e quebrar certos mitos”, já o aluno 15TI disse que “[...] se usada da maneira correta, a química pode revolucionar e nos proporcionar uma vida melhor”.

Na questão 9 os alunos deveriam comentar sobre algo que aprenderam com as atividades realizadas durante o projeto, e todos conseguiram aprender algo relacionado à Química através das atividades desenvolvidas no projeto, como a aluna 35TI falou: “Produtos químicos se descartados de forma errada pode prejudicar plantações e vidas”, e o aluno 30TI falou o seguinte: “Aprendi que a poluição pode mudar certas coisas, e fazer mutações”.

Segundo Matos et al. (2013, p. 1), os jogos despertam o interesse pelo aprendizado e participação na aula, então atividades desse tipo são mais estimulantes e motivadoras, podemos dizer que jogar é um processo de socialização, na qual propõem ao aluno uma interação entre os demais colegas, propiciando assim não somente um processo educativo entre o jogo e conteúdo, mas também um modo de convivência no âmbito escolar.

Barros et al. (2016, p. 5-6) ainda ressalta que a espontaneidade com que os alunos participam do jogo, onde eles não tenham que se preocupar com o erro, assim como a qualidade das respostas obtidas e a facilidade na compreensão dos conteúdos de química caracteriza essa ferramenta como um apoio inovador e potencialmente eficaz no processo de ensino-aprendizagem.

Muitos alunos (75%) acreditam que o uso de jogos em sala de aula ajuda na sua aprendizagem em Química, pois segundo eles é mais fácil compreender a matéria. O restante acredita que às vezes o lúdico pode deixar o conteúdo mais confuso. Isso vai depender da assimilação do conteúdo ministrado nas aulas tradicionais e sua relação com o conteúdo do jogo aplicado, isso precisa estar claro na mente dos alunos, e se não estiver eles devem tirar suas dúvidas com o professor, de modo a compreender melhor essa relação. Percebemos que,

Adaptar o “Jogo de Cartas” aos conteúdos de química é de suma importância se tratando de ensino-aprendizagem. Tendo em vista a familiarização dos alunos em relação aos vários jogos de cartas e conhecimento de regras existentes nos vários tipos de jogos semelhantes a este. Com base nesses conceitos prévios compreendidos pelo alunado facilita a absorção de conteúdos referente ao jogo e dessa forma o educando aprenderá com mais facilidade, porém vale salientar, que jogos como esses auxiliam mais ainda no ensino quando o professor faz uso dele

logo após ter explicado o conteúdo utilizando o método tradicional do ensino (quadro e pincel) facilitando assim a fixação ampla do conteúdo. (MATIAS, NASCIMENTO E SALES, 2017, p. 460).

Grande parte dos alunos (82,5%) preferem jogar individualmente, tal como aplicamos o jogo de cartas intitulado “Uno Periódico”, pois em sua opinião todos participam, e evita brigas no grupo.

Em diálogo com alguns alunos, buscando entender melhor a opinião deles, eles falaram que nem sempre todos os integrantes do grupo se dedicam igualmente, prejudicando assim, a participação do grupo como um todo, sendo esse o principal motivo das brigas, e argumentaram que nos jogos onde cada um participa individualmente, não há como um aluno esperar a ação de outros, o que ocorre muito em jogos divididos por grupos, onde nem todos têm o mesmo empenho.

O aluno 5TI ainda disse: “Às vezes alguns componentes do grupo se esforçam muito, enquanto outros não ajudam em nada”. Apenas 17,5% dos alunos preferem que os jogos sejam realizados em grupos, e afirmaram que uma maior quantidade de integrantes em um grupo melhora o desempenho geral, pois há mais pessoas pensando para se alcançar o objetivo do jogo.

Analisando a opinião dos discentes, percebemos que a maioria prefere ficar sozinho do que ter companheiros que não se dedicam ao grupo, para que seu desempenho nas atividades lúdicas não seja prejudicado. Já a minoria percebeu que quando todos estão participando e como havia colaboração dos colegas, podia ser percebido o espírito de equipe, o desempenho melhorava e os objetivos do jogo seriam mais facilmente alcançados.

Este aspecto pode ser esclarecido ao que Caillois (1990, p. 20) denomina de corrupção do jogo, quando discute o processo de ruptura de algum aspecto psicológico do jogo e que acaba por corromper o princípio lúdico da atividade.

Ainda segundo Caillois (1990), quando a realidade acaba contaminando o princípio lúdico de alguma equipe, estes alunos não se sentem contemplados, tendo que se esforçar mais pela falta de colaboração dos colegas. Pelo sentimento de competitividade, pensam que jogando sozinho teriam mais condições psicológicas de vencer pelo seu próprio esforço, sendo a característica predominante o que Caillois (1990, p. 34-36) chama de *Agon*, espírito de competitividade e disputa bastante acirrado. Segundo este autor, podemos inferir que houve uma contaminação do jogo pela realidade e assim não houve jogo para os alunos que não colaboraram. Isto acabou irritando os colegas que estavam envolvidos e gostariam de sobressair no jogo com a participação de todos.

Outro aspecto que podemos levantar como hipótese para explicar esta vontade de jogar individualmente, expressa pela maioria da turma, pode estar associada às características do jogo, por privilegiarem situações individuais de tomada de decisão, logo alguns alunos não participaram tanto quanto outros, por dificuldades de integração entre eles na equipe. Além disso, seria importante ter escolhido com a participação da turma, o tipo de jogo que gostariam de participar em equipe, pois desta forma a proposta de jogo teria condições de envolver melhor as características dos jogadores e contemplaria mais os aspectos do lúdico do que a intencionalidade educacional do professor, podendo ter uma maior participação e desenvolvimento do sentimento de equipe entre os alunos.

Para tentar resolver esta situação, seria necessário trabalharmos mais atividades colaborativas e esclarecer a cada um deles a importância do trabalho em equipe e dos envolvidos realizarem as atividades que lhe competem, quando aceitam voluntariamente participar de um grupo para jogar.

De acordo com Zabala (1998), ao refletir sobre a prática educativa, seria importante buscarmos desenvolver o espírito de colaboração e união entre equipes que pudessem se consolidar pela promoção de atividades que se destinem, além de trabalharmos conteúdos conceituais, conteúdos atitudinais durante o aprendizado e avaliação deste, a partir do estudo das propriedades periódicas dos elementos mais comuns e que já haviam estudado ao longo do ano.

Ao final das atividades e análise dos questionários os alunos apresentaram uma visão mais crítica e consciente sobre a necessidade de estudarem química, como por exemplo, o aluno 24TI falou que “com o jogo eu pude conhecer melhor as propriedades de vários elementos, e percebi que alguns têm certas propriedades com mesmo valor”, e o aluno 28TI ainda disse que “cada cor de carta corresponde a uma família distinta da tabela periódica”.

Sobre o experimento, percebemos que a Química pode ser usada a favor do aprendizado desses alunos até mesmo fora do ambiente escolar, como por exemplo, a observação das amostras em suas casas, onde foi possível trabalharmos a observação e evidências de transformações químicas, a partir do bioensaio.

A partir destas observações e discussões, eles começaram a ver de forma atenta os problemas ambientais causados por compostos que podem apresentar toxicidade aos seres vivos e atrapalhar seu desenvolvimento ou até matar, conforme a concentração vem sendo aumentada pelo descarte errado de diversos produtos químicos. Isto pode ser pensado e discutido, a partir da observação da ação do detergente utilizado no estudo, após discussão e apresentação de outras situações que acontecem no dia a dia. Isto pode ser observado na fala

do aluno 37TI, ao afirmar que “[...]vários produtos que eu achava serem inofensivos na verdade podem prejudicar o meio ambiente, pois após o experimento pesquisei na internet sobre o assunto”.

Além disso, a atividade chamou a atenção deste aluno que começou a buscar informações sobre outras substâncias que também poderiam causar algum tipo de problema para as pessoas ou para o meio ambiente.

Tudo ocorreu de acordo com o cronograma do Apêndice VIII, realizamos todas as atividades nos dias propostos, e não houve nenhuma alteração no cronograma, o que é importante para o futuro professor, pois o planejamento previsto foi cumprido com mais tranquilidade e as atividades propostas puderam ser realizadas e avaliadas com sucesso ao final do estágio IV. Porém nem sempre é assim, há momentos em que é preciso alterar tal cronograma, pois o ambiente da sala de aula não é sempre previsível.

6.5 Análise do Questionário do 3º ano API

Os participantes da segunda parte da pesquisa foram 29 alunos do 3º ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Agropecuária (3º ano API), do Instituto Federal Goiano - *Campus Morrinhos*. A análise dos dados foi feita utilizando uma abordagem de pesquisa qualitativa, com base nas respostas dos alunos referente ao questionário do Quadro 4, onde os alunos tiveram a oportunidade de demonstrar sua opinião e conhecimento após as atividades. Isso foi feito para que fosse possível analisarmos o aprendizado dos discentes neste tipo de atividade, uma vez que nas aulas teóricas há uma tendência de eles apenas decorarem o conteúdo.

Quadro 4. Questionário Posterior (3º ano API)

- 1- Quando o professor usa um jogo ou uma atividade diferenciada na aula de Química você acha que a aula fica: Justifique.
- () Ótima () Regular () Ruim
- 2- O uso de jogos e atividades experimentais ajuda na sua aprendizagem da disciplina Química? Justifique.
- a) () Sim b) () Não c) () Em partes d) () Não faz diferença
- 3- Quando o professor planeja um jogo, você prefere que seja jogado em equipe ou individualmente? Justifique a sua resposta.
- 4- Quais os seus conhecimentos sobre Química? Fale tudo o que você aprendeu dentro e fora da escola que julgue ser conteúdo de química.
- 5- O que você acha das aulas experimentais? Consegue entender melhor como acontecem as reações químicas?
- 6- Você acha que a Química é essencial para que nós tenhamos uma vida melhor?
- 7- Você aprendeu alguma coisa relacionada à Química através das atividades feitas nessa aula? Comente.

O questionário foi elaborado no *site Google Forms*, que gera os percentuais de cada questão, o que tornou o diagnóstico mais prático e rápido. Na questão 1, foi perguntado aos alunos como eles achavam que ficava a aula quando o professor aplicava um jogo ou atividade diferenciada na aula de química. 79% dos alunos responderam que a aula fica ótima quando há atividades diferentes, o que pode ser comprovado por falas de alunos. A aluna 22API disse: “ótima, pois aumenta a dinâmica da aula e possibilita uma visão de aplicação do conteúdo estudado”. O aluno 29API também comentou: “Ótima, pois é um meio de diversificar a aula e quebrar um pouco a rotina”. 21% responderam que fica regular, segundo o aluno 9API “nem sempre a atividade expressa algo relativo ao conteúdo”. Por fim, nenhum discente respondeu que fica ruim, isso é um ponto positivo, demonstrando que os alunos têm uma boa aceitação à esse tipo de metodologia.

Na questão 2, os alunos deveriam falar se o uso de atividades como jogos, e experimentos facilita no aprendizado em Química, e 84% responderam que sim, a aluna 13API disse: “acho que a matéria envolve muitas coisas do nosso dia a dia que acaba facilitando os jogos e atividades experimentais”. 16% dos alunos responderam em partes, o aluno 7API disse: “a base teórica é fundamental também”.

A questão 3 pedia a opinião deles sobre jogos individuais e em equipe, onde 89% dos alunos preferiram jogos em equipe, isto foi exemplificado pela fala da aluna 13API: “em equipe, pois além de promover interação entre os alunos, fica mais divertido”. A aluna 25API

falou: “fica mais fácil de fixar a matéria aplicada”. 1% dos alunos disse que depende do jogo, pois segundo a aluna 28API “pessoas têm diferentes personalidades, e nem sempre conseguem trabalhar em grupo. Assim, caberia aos professores avaliarem se tal atividade teria melhor aproveitamento individual ou em grupo”. E 10% preferem jogos individuais, pois segundo a aluna 15API: “o jogo individual é bom que todos participam igualmente, e em grupo nem todos participam”. Analisando o que os discentes falaram, percebemos que a maioria deles prefere jogos em equipe, pois em suas respostas predominam ideias de que o esforço em conjunto teria melhores resultados para a equipe.

Na questão 4, os alunos deveriam expor seus conhecimentos sobre a química e 74% deles conseguiram explicitar conteúdos relacionados, como mudança de pH, teor de água na gasolina, composição de medicamentos e essências, estequiometria, isomeria, equilíbrio químico, entre outros. 10% dos alunos disseram que não aprenderam quase nada, e 16% disseram que têm dificuldades de aprendizagem.

Na questão 5, os alunos deveriam dar a sua opinião sobre as aulas experimentais, e se eles conseguiam entender melhor como aconteciam as reações químicas. Foi observado que 100% gostavam de atividades experimentais e conseguiam entender como ocorrem as reações químicas. A aluna 24API falou: “As atividades experimentais são de grande valor, devido à confirmação observada de algo que até então estava apenas na teoria”. O que não deixa de ser uma visão positivista de ciência para a aluna.

A 6ª e penúltima questão indagava se a química é essencial para uma vida melhor, e 90% dos alunos responderam que sim, a aluna 11API disse: “com certeza, pois a química está presente em todos os locais e momentos desde reações presentes que acontecem quando dormimos até o momento em que nos alimentamos”. Sendo ainda que 5% responderam que não achavam a química importante para uma vida melhor, e 5% responderam em partes, porém não justificaram sua resposta.

A última questão pedia que os alunos falassem algo que aprenderam relacionado à Química durante as atividades feitas no projeto. 95% dos alunos disseram que sim. A aluna 12API falou: “sim, aprendi que o detergente prejudica as plantas e acaba sendo prejudicial para o seu desenvolvimento”. 5% disse que não, o aluno 8API falou: “não, devido ao motivo de não ter tido tanto tempo de cuidar mais seriamente do experimento, e ter ficado mais por conta da minha mãe. Mas nos momentos que me dediquei ao solicitado não percebi diferença quanto ao molhamento com água”. Percebemos por meio da fala do aluno 8API que ele não se dedicou ao trabalho da forma necessária e que, por isso ele não conseguiu observar nada de diferente nas sementes.

De modo geral, podemos compreender que em todas as questões uma grande porcentagem de discentes responderam as questões conscientes dos objetivos de cada atividade e de como isto contribuiu para o aprendizado de conceitos em química, ou seja, eles aprenderam, relacionaram alguns conceitos. Analisando o percentual de aceitação a partir das respostas, alcançamos 87,30% de aceitação quanto a realização de atividades experimentais e lúdicas nas aulas de química. Apenas 5,15% dos alunos alegaram que ainda apresentavam dificuldades e não sentiam ter avançado no aprendizado desta disciplina e 7,55% disseram que aprenderam um pouco, mas não se declararam completamente satisfeitos com os resultados alcançados.

Estes resultados nos fizeram refletir sobre a importância de o professor investigar como os alunos se sentem com relação a qualquer proposta de ensino, para avaliar o que funciona melhor em cada turma e trabalhar de forma a alcançar melhorias nos processos pedagógicos em suas aulas.

As atividades trouxeram algum aprendizado para os alunos, e por meio das respostas nos questionários posteriores às atividades eles demonstraram isso. Após as atividades o aluno 1API falou: “eu não sabia que o detergente era tóxico, mas agora eu sei que devemos prestar atenção ao descartar esses compostos na natureza”.

6.6 Estudo Comparativo entre as Abordagens Utilizadas no 1º ano TI e 3º ano API

Como o objetivo principal deste trabalho foi explorar como as atividades experimentais e lúdicas podem contribuir para a aprendizagem de conceitos em Química/Ciências no cotidiano e na formação profissional/tecnológica de cada turma, realizaremos neste momento um breve estudo, com base nas observações feitas durante as atividades.

Primeiramente devemos destacar as diferenças entre as duas turmas, pois de um lado tem-se uma série de 1º ano, são alunos mais novos e imaturos, ainda ingressantes no Ensino Médio e estão começando a descobrir esta nova fase escolar. Sabemos que o curso integrado a esta turma é o Técnico em Informática (1º ano TI), portanto as atividades feitas com eles têm uma menor relação com sua formação profissional e tecnológica, destacando a relação com o seu cotidiano.

Por outro lado, na turma de 3º ano, já em fase de conclusão do Ensino Médio, há alunos mais comprometidos e amadurecidos, é uma turma menor, contando com apenas 29 alunos enquanto que a anterior tinha 40 alunos. O curso integrado a esta segunda turma é o

Técnico em Agropecuária (3º ano API), então podemos dizer que todas as atividades feitas se encontram no contexto de sua formação profissional e tecnológica.

Logo de início percebemos duas classes bem distintas, e cada abordagem teve suas peculiaridades. A turma do 1º ano TI, participou das atividades de forma positiva, os alunos realizaram o experimento com dedicação e cuidado, porém nos atentamos para o fato de que o conhecimento deles sobre a germinação de sementes e cuidados com as plantas eram limitados, visto que eles tiveram muitas dúvidas sobre o assunto. O aluno 33TI, por exemplo, não sabia como a semente era capaz de se desenvolver sem estar em contato com o solo e perguntou: “Mas como é possível a planta nascer e crescer sem estar plantada na terra?”. Foi falado então para os alunos que nos primeiros dias de germinação, muitas sementes conseguem se desenvolver apenas recebendo luz, calor e água, pois tem uma reserva de nutrientes, como é o caso do feijão.

Percebemos também que a maioria dos alunos do 3º API preferem atividades realizadas em grupo, enquanto que os discentes do 1º TI optam por atividades individuais. Essa diferença se dá devido aos alunos do 3º ano estarem mais maduros e terem um tempo maior de convivência entre si, o que certamente possibilitou o desenvolvimento de empatia e estabelecimento de um sentimento de equipe entre eles, isso pode ter facilitado o trabalho em grupo.

Não houveram problemas durante as atividades realizadas no 1º ano TI, porém alguns alunos ficaram dispersos, não participando ativamente, mas não atrapalharam as aulas. Ao final da execução do projeto os alunos desenvolveram uma visão mais crítica e consciente sobre a necessidade de estudarem a Química, como por exemplo, o aluno 24TI falou que “com o jogo (Uno Periódico) eu pude conhecer melhor as propriedades de vários elementos, e percebi que alguns têm certas propriedades com mesmo valor”, o aluno 28TI ainda disse que “cada cor de carta (Uno Periódico) corresponde a uma família distinta da tabela periódica”.

Sobre o experimento no 1º TI, percebemos que a Química pode ser usada a favor do aprendizado destes alunos até mesmo fora do ambiente escolar, como por exemplo, na observação das amostras em suas casas, pois foi possível trabalhar a observação e evidências de transformações químicas, a por meio do bioensaio. A partir destas observações e discussões, eles começaram a ver de forma mais atenta os problemas ambientais causados por compostos que podem apresentar toxicidade aos seres vivos e atrapalhar seu desenvolvimento ou até matar, conforme a concentração no meio ambiente vem aumentando cada dia mais, decorrente de descarte errado de diversos produtos químicos em rios, lagos, solos, etc.

Esta problemática pode ser pensada e discutida, a partir da observação da ação do detergente utilizado no estudo, após discussão e apresentação de outras situações que acontecem no dia a dia. Isto pode ser observado na fala da aluna 37TI, ao afirmar que “[...]vários produtos que eu achava serem inofensivos na verdade podem prejudicar o meio ambiente, pois após o experimento pesquisei na internet sobre o assunto.”

Ao realizar as atividades com o 3º API, percebemos, no entanto, que eles ficaram muito curiosos sobre a toxicidade do detergente, e também sobre a germinação de sementes no algodão, isto pode ser observado na questão colocada pelo aluno 10API, por exemplo: “qualquer semente pode ser germinada se for colocada apenas no algodão umedecido com água? Ou apenas a semente de feijão?”. Então, discutimos um pouco sobre as necessidades das sementes para germinarem e os possíveis fatores que estariam associados para que esta acontecesse de maneira a garantir o desenvolvimento da planta.

A turma do 3º API se mostrou preocupada em relação a existência dos contaminantes emergentes, uma vez que as poucas informações sobre sua toxicidade podem ainda estar ocultas, e as pessoas acabam descartando incorretamente estes produtos prejudicando rios, lagos, animais e até plantações. Logo, foi falado para eles que já há a fabricação de produtos biodegradáveis, um exemplo é o detergente, e devemos observar o rótulo para confirmar se ele é biodegradável ou não. Eles dominavam bem o assunto da germinação de sementes, e durante a roda dos saberes cada um falou um pouco de cada texto presente no Anexo II, e a turma sanou suas dúvidas perguntando à licencianda, e também entre si.

Os dois projetos aplicados em cada turma da educação profissional e tecnológica contribuíram em diferentes aspectos para o conhecimento em Química/Ciências e trouxeram a eles uma nova visão sobre esta área do conhecimento com reflexões sobre os benefícios/malefícios desta, conforme a utilização do homem.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando todas as etapas deste trabalho, percebemos que há inúmeras formas de buscarmos melhorias no processo de ensino-aprendizagem, sendo que muitas delas são fáceis de serem utilizadas quando planejadas e bem direcionadas pelo docente. O maior problema encontrado foi a disponibilidade de aulas para a realização das atividades propostas, tendo em vista que a professora tinha avaliações previstas, e foi difícil definir os cronogramas de ambas as turmas. Percebemos por meio da observação das aulas e conversas com professores/alunos, que há muito conteúdo a ser trabalhado e pouco tempo disponível, ou seja, os conteúdos são

passados mais rápido que os alunos consigam aprender. Logo pode ser que os alunos não alcancem uma boa aprendizagem, pois muitos precisam de mais tempo para assimilar o conteúdo.

Apresentamos aos discentes das duas turmas que há muitas possibilidades para auxiliar a aprendizagem de conceitos, e que é viável adquirir conhecimento de forma mais divertida e dinâmica. Assim, através do jogo “Uno Periódico” realizado no 1º ano TI, por exemplo, eles puderam interagir mais com as propriedades dos elementos, e discutir sobre elas. A aplicação do jogo para revisar os conceitos relativos a tabela periódica, contribuiu para o desenvolvimento de uma visão mais crítica quanto ao uso do lúdico na mediação do processo de ensino-aprendizagem e serviu como uma forma de realizar a avaliação do aprendizado dos alunos.

Outro aspecto relevante, foi a possibilidade uma maior interação da licencianda com a turma do 1º TI, propiciando maior diálogo, conhecimento da turma e maiores reflexões sobre a sua prática pedagógica durante a realização tanto do projeto do estágio IV quanto na complementação realizada no 3º API para concluir a investigação e assim, finalizar o Trabalho de Curso.

Já na aplicação do jogo “Autódromo Químico” no 3º API, foi possível analisar a dinâmica de grupo deles, e percebemos que a competitividade pode impulsionar os alunos a terem um maior empenho em buscar o conhecimento, pois por meio dela eles têm maiores chances de obterem sucesso nas atividades em grupo, como por exemplo, jogos e gincanas planejados e realizados de forma equilibrada entre a função lúdica e a educativa. Porém a competitividade excessiva pode, no entanto, atrapalhar a turma, e não é saudável para os discentes.

Comprendemos que ao se desenvolver atividades lúdicas com as turmas, é imprescindível abranger uma boa fundamentação, e igualmente, conhecimento da turma, e suas características culturais, o que pode servir como um fator de comunicação e socialização, onde há o engajamento de todos nas atividades propostas. No entanto, se este aspecto não fizer parte da cultura dos alunos, é necessário que a professora/licencianda pense e reflita em ações e atividades que possam trabalhar estes aspectos antes de desenvolver uma proposta de trabalho em equipe, pois assim será possível explorar melhor didaticamente o uso de atividades lúdicas.

Por intermédio da aula experimental, os discentes de ambas as turmas perceberam que mesmo em experimentos simples, é factível testar a ação de substâncias utilizadas em casa, no caso em sementes de feijão, podendo demonstrar reações nocivas, como observamos no

bioensaio realizado (a toxicidade do detergente sobre a germinação do grão de feijão). A atividade experimental proposta foi motivadora, e alguns alunos mais interessados fizeram outros estudos, demonstrando interesse e autonomia, no sentido de buscar novas informações relacionadas ao que foi estudado durante a atividade desenvolvida no estágio e projeto subsequente. Os textos utilizados na roda de conversa do 3º API também trouxeram esclarecimento sobre vários conceitos estudados e que antes estavam confusos na concepção dos alunos.

Percebemos que os alunos do 3º API entendiam mais sobre o assunto do experimento, e naturalmente deram mais importância à atividade, por ter ligação direta com sua formação profissional e tecnológica, levando a sério os momentos de aula e discussões sobre o assunto. Os discentes do 1º TI realizaram o experimento com comprometimento e empenho, porém eles não levantaram muitas questões sobre a germinação de sementes, se interessaram mais pela toxicidade do detergente.

Isso nos mostra que tanto a contextualização no cotidiano dos alunos (1º TI), quanto na formação profissional e tecnológica (3º API) são temas de grande relevância na vida destes alunos do ensino médio integrado à cursos técnicos, assim como para os alunos do ensino médio comum.

De modo geral, a contextualização se faz muito útil no que se trata de ampliar o interesse dos alunos pela Química, uma vez que eles fizeram muitas perguntas durante a roda de conversa, o experimento e os jogos aplicados, fizeram também comentários durante todas as atividades desenvolvidas. Eles compartilharam ideias com os colegas, sendo assim, por meio da análise dos questionários foi visível que os alunos gostaram da metodologia utilizada e das atividades propostas/desenvolvidas, demonstrando interesse pela Química, além de se dedicarem para ajudar os colegas a esclarecerem as dúvidas.

REFERÊNCIAS

ANDRIOLA, W. B.; CAVALCANTE, L. R. Avaliação do raciocínio abstrato em estudantes do ensino médio. **Estudos de Psicologia**. V. 4, p. 23-37, 1999.

BARCELÓ, D.; LÓPEZ, M. J. Contaminación y calidad química del agua: el problema de los contaminantes emergentes. **Panel Científico-Técnico de seguimiento de la política de aguas**. Instituto de Investigaciones Químicas y Ambientales - CSIC, 2007.

BARROS, E. E. de S.; CUNHA, J. O. S.; OLIVEIRA, P. M. de; CAVALCANTI, J. W. B.; ARAÚJO, M. C. da R.; PEDROSA, R. E. N. B.; ANJOS, J. A. L. dos. **Atividade Lúdica no Ensino de Química: “Trilhando a Geometria Molecular”**. Florianópolis – SC: XVIII ENEQ, p. 1-8, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. In: Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio. Brasília, 1999.

CARBONELL, J. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

CRUZ, R.; GALHARDO FILHO, E. **Experimentos de Química em microescala, com materiais de baixo custo e do cotidiano**. São Paulo: Editora da Física, 2009.

CUNHA, M. B. da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Revista Química Nova na Escola**. Vol. 34, Nº 2, p. 92-98, maio, 2012.

FARIAS, I. M. S. **Inovação, mudança e cultura docente**. Brasília: Líber, 2006.

FURTADO, A. M. R.; BORGES, M. C. **Módulo: Dificuldades de Aprendizagem**. Vila Velhas, ESAB – Escola Superior Aberta do Brasil, 2007.

GARCIA, J. N. **Manual de dificuldades de aprendizagem, leitura, escrita e matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

GIORDAN, Marcelo. O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**. Nº 10, NOVEMBRO 1999.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Revista Química Nova na Escola**. v. 31, n. 3, p. 198-202, ago. 2009.

GUSMÃO, Bianca B. de. **Dificuldade de aprendizagem: um olhar crítico sobre os alunos da 5ª série**. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade da Amazônia, 2001.

HAYDT, R. C. C. **Curso de didática geral**. São Paulo: Ática, 1995.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratório. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.

MACENO, N. G.; GUIMARÃES, O. M. A inovação na Área de Educação Química. **Revista Química Nova na Escola**. Vol. 35, nº 1, p. 48-56, fev. 2013.

MATIAS, F. da S.; NASCIMENTO, F. T. do; SALES, L. L. de M. Jogos Lúdicos como Ferramenta no Ensino de Química: teoria *versus* prática. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, Cajazeiras, n. 2, p. 452-464, set, 2017.

MATOS, D. A.; SANTOS, V. N. dos.; ALEXANDRINO, D. M.; NASCIMENTO, M. C. P. S. O **Jogo do Mico no Ensino das Funções Orgânicas**: o lúdico como estratégia no PIBID. Natal-RN: III ENEQ, p. 1-5, 2013.

MESSINA, G. Mudança e Inovação Educacional: notas para reflexão. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 114, p. 225-233, nov., 2001.

MOREIRA, J. C.; GONÇALVES, E. S. Contaminantes emergentes. *Revista Química Industrial*, v. 81, n. 738, p. 4-13, 2013.

NÓVOA, A. **Vidas de Professores**. 2. ed., Porto Editora, Porto, 1995. (Coleção Ciências da Educação).

OLIVEIRA, A. J. de; JUNIO, W. B.; SOARES, M. H. F. B. Clube de Ciências: uma atividade lúdica para o ensino de conceitos químicos. **Revista Didática Sistemática**, v. 14, n. 2, p. 46-61, 2012.

OLIVEIRA, N. de. SOARES, M. H. F. B. As atividades de Experimentação Investigativa em Ciência na Sala de Aula de Escolas de Ensino Médio e suas Interações com o Lúdico. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ). Brasília, 2010.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores**: unidade teoria e prática? 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

QUEIROZ, T. D. **Dicionário Prático de Pedagogia**. 1.ed. São Paulo: Rideel, 2003.

SAAD, F. D. (Coord.). **Demonstrações em Ciências**: explorando fenômenos da pressão do ar e dos líquidos através de experimentos simples. São Paulo: Livraria da Física, 2005.

SANTANA, E. M. de. Autódromo Alquímico: o uso de jogos no ensino de química à luz da teoria de Vygotsky e análise de conteúdo. **REDEQUIM**, v. 2, n. 2 (ESP), p. 128-139, set, 2016.

SANTOS, M. S. dos. A Abstratividade das Ciências Químicas, Físicas e Matemáticas – o xadrez como auxílio no desenvolvimento das habilidades cognitivas. **Saber Científico**, Porto Velho, 2 (2): p. 63 - 79, jul./dez., 2009.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v.1, p. 1-12, 2007.

SCHNETLZER, R. Apontamentos sobre a história do ensino de química no Brasil. In: SANTOS, W. L. P. e MALDANER, O.A. (Orgs). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010, p. 51-75. (Coleção Educação em Química).

SKOOG, D. A.; WEST, D. M.; HOLLER, F. J.; CROUCH, S. R. **Fundamentos de Química Analítica**. 8 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SOUZA, G.; L.; SIMÕES, A. S. M. Uma Proposta de Aula Experimental de Química para o Ensino Básico Utilizando Bioensaios com Grãos de Feijão (*Phaseolus vulgaris*). **Revista Química Nova na Escola**, Vol. 38, N° 1, p. 79-83, Fev. 2016.

SOUZA, J. R. T. **Prática Pedagógica em Química**: oficinas pedagógicas para o ensino de Química. Belém: UFPA, 2010. 114 p.

_____. **Instrumentação para o Ensino de Química**. Belém: UFPA, 2011.

SUSSUCHI, E. M.; MACHADO, S. M. F.; MORAES, V. R. de S. Aula 5 - Propriedades Periódicas. **Portal CESAD**.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Artmed, Porto Alegre, 1998. Reimpresso, 2007. In: Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. Resumo de anais do XVIII ENEQ, 2016.

ANEXO I

Roteiro Experimental

Introdução:

Os problemas ambientais têm sido amplamente discutidos nos últimos tempos pelos diversos segmentos da sociedade. A interferência humana vem causando sérios impactos ao meio ambiente, fazendo com que a poluição da água, do solo e da atmosfera seja discutida na comunidade acadêmica e na educação básica (MOZETO; JARDIM, 2002).

São muitos os fatores da destruição contínua do meio ambiente, sendo de extrema importância a inserção da educação ambiental na escola tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, de modo a promover uma conscientização ambiental nos discentes (FREITAS, 2009). Na realidade em que eles estão inseridos, há uma exigência para que o aluno tenha competência de avaliar, julgar e adotar uma postura pela qual seja responsável e possa ser responsabilizado (LIMA, 2013).

O experimento proposto é um bioensaio utilizando grãos de feijão (*Phaseolus vulgaris*) como organismo-teste, e a sugestão é avaliar os efeitos tóxicos causados a estes quando expostos a soluções de detergente em diferentes concentrações. Dessa forma, utilizar situações para análise dos impactos ambientais é uma característica da interdisciplinaridade da educação ambiental, contribuindo para o ensino e despertando nos discentes a consciência da importância da química (VAISTSMAN; VAISTSMAN, 2006).

Contaminantes ou poluidores emergentes são substâncias tóxicas cujos resultados ou a presença no ambiente são ainda pouco conhecidos. O termo emergente é relativo à aflição que essas substâncias têm ocasionado à luz dos novos saberes obtidos a respeito dos seus impactos verdadeiros e potencialidades à saúde humana e do meio ambiente (MOREIRA; GONÇALVES, 2011).

Os possíveis contaminantes emergentes abarcam um grande número de produtos utilizados no cotidiano da sociedade, seja de aplicação doméstica ou industrial. Estudos recentes apontam preocupação para alguns tipos de contaminantes, tais como: detergentes, os compostos perfluorados e muitos produtos farmacêuticos. Apesar do conhecimento sobre os riscos que sua presença causa ao meio ambiente, ainda não existem dados satisfatórios para garantir seus impactos, apesar de alguns pesquisadores relatarem que a exposição a esses contaminantes pode promover alterações no

desenvolvimento, crescimento, reprodução e conduta dos seres vivos (BARCELÓ; LÓPEZ, 2007).

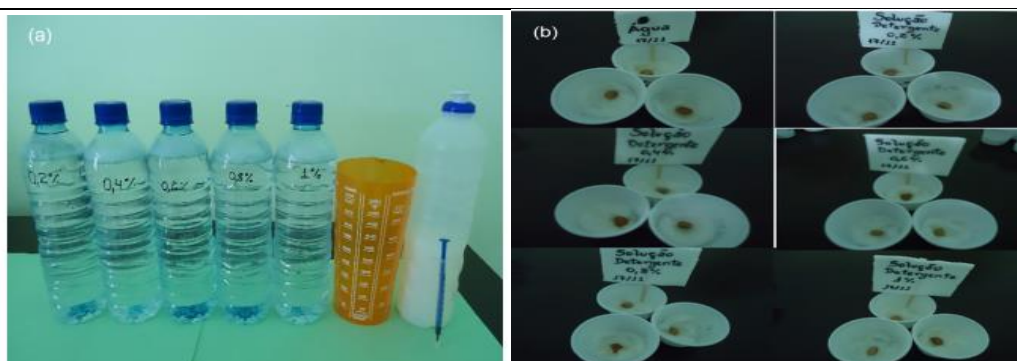
Os detergentes domésticos são surfactantes tensoativos, os quais são compostos que apresentam comportamento anfifílico, isto é, têm duas áreas, hidrofóbica (parte apolar) e hidrofílica (parte polar). A área hidrofóbica é formada por cadeias alquílicas ou alquilfenílicas, contendo de 10 a 18 átomos de carbono. A parte hidrofílica é composta por grupos iônicos ou não iônicos ligados à cadeia carbônica. Diante dos problemas ambientais, os tensoativos aniônicos vêm sendo um componente monitorado, principalmente o alquilbenzeno sulfonato linear (LAS), devido ao seu elevado consumo mundial (PENTEADO; EL SEOUD; CARVALHO, 2006).

Materiais utilizados:

Detergente, recipiente de medida com volume de 500mL, seringa sem agulha, copos e garrafas plásticas descartáveis, grãos de feijão (*Phaseolos vulgaris*), algodão e água.

Montagem do experimento:

1. Preparar as soluções aquosas por dissolução de detergente comum em água da torneira em cinco concentrações diferentes: 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8% e 1,0% (v/v).
2. Transferir o detergente com o auxílio de uma seringa para um copo de medida e completar com água até o volume necessário à concentração desejada para solução.
3. Acondicionar as soluções preparadas em temperatura ambiente em recipientes plásticos (garrafas plásticas descartáveis) (Figura 1a). Como solução controle negativo, utilizar água da torneira. Rotular os copos plásticos descartáveis com a concentração da solução de detergente; colocar um chumaço de algodão comercial em cada copo; posteriormente umedecer com 3 mL da solução-teste; e semear com um grão de feijão (*Phaseolos vulgaris*). Realizar os testes em triplicata para cada concentração da solução-teste e para a solução controle negativo (água da torneira) (Figura 1b).



Análise dos resultados:

- Qual (is) aprendizado (s) o experimento possibilitou?
- A prática gerou uma consciência ambiental?

Referências Utilizadas:

BARCELÓ, D.; LÓPEZ, M. J. Contaminación y calidad química del agua: el problema de los contaminantes emergentes. **Panel Científico-Técnico de seguimiento de la política de aguas**. Instituto de Investigaciones Químicas y Ambientales-CSIC, 2007.

FREITAS, G. P. Poluição dos solos na educação ambiental como tema transversal no ensino de química. 2009. 39 p. Monografia (Graduação) - Licenciatura Plena em Química). **Centro de Ciência e Tecnologia**. Universidade Estadual da Paraíba: Campina Grande, 2009.

LIMA, J. O. G. Do período colonial aos nossos dias: uma breve história do ensino de química no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, UEM, v. 12, p. 71-79, 2013.

MOREIRA, J. C.; GONÇALVES, E. S. Contaminantes emergentes. *Revista Química Industrial*, v. 81, n. 738, p. 4-13, 2013.

MOZETO, A. A.; JARDIM, W. F. A química ambiental no Brasil. **Química Nova**, v. 25, Supl.1, p. 7-11, 2002.

PENTEADO, J. C. P.; EL SEOUD, O.A.; CARVALHO, L. R. F. Alquilbenzeno sulfonato linear: uma abordagem ambiental e analítica. **Química Nova**, v 29, n. 5, p. 1038-1046, 2006.

SOUZA, G. L.; SIMÕES, A. S. M. Uma Proposta de Aula Experimental de Química para o Ensino Básico Utilizando Bioensaios com Grãos de Feijão (*Phaseolos vulgaris*). **Química Nova na Escola**. Vol. 38, N° 1, p. 79-83, Fev. 2016.

VAITSMAN, E. P.; VAITSMAN, D. S. **Química & meio ambiente**: ensino contextualizado. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

ANEXO II

TEXTOS PARA DISCUSSÃO

Toxicidade

Quando uma substância apresenta propriedades nocivas ou perigosas, trata-se de uma substância tóxica e sua capacidade potencial é sua toxicidade. Conseqüentemente, a toxicidade de algo (por exemplo, de um metal específico) estabelece que suas propriedades tenham certo perigo, como para a saúde das pessoas, para o desenvolvimento de uma planta ou para a vida dos animais.

A toxicidade indica quão nociva é uma substância quando penetra no organismo, por ingestão, inalação, ou absorção cutânea. A toxicidade consiste na capacidade de uma substância química produzir um efeito nocivo quando interage com um organismo vivo.

A toxicidade de uma substância depende da dose e/ou do sistema biológico de cada um. Os toxicologistas afirmam que todas as substâncias podem ser tóxicas consoante a dosagem utilizada. Até mesmo a água pura pode ser tóxica quando consumida em certas quantidades. Por isso, os toxicologistas classificam as substâncias, geralmente comparando as dosagens nocivas ou fatais à dosagem tipicamente ingerida.

Metais como mercúrio, chumbo, alumínio, níquel ou arsênico têm certo grau de toxicidade e aos poucos afetam nosso organismo. Estamos expostos a estes metais e cada um deles é potencialmente prejudicial à saúde.

As bebidas alcoólicas contêm álcool etílico, uma substância com alta toxicidade. Na verdade, a dependência do álcool é muito prejudicial ao nosso organismo. A lista de efeitos nocivos é bem ampla: hipertensão, deficiência de vitaminas, convulsões, anemia, problemas respiratórios, distúrbios do sono, distúrbios gástricos, fraqueza muscular, entre outros.

Referência: Toxicidade - Conceito, o que é, significado. Disponível em: <https://conceitos.com/toxicidade/>. Acesso em: 12 out. 2018.

Fotossíntese

A fotossíntese e como ela influencia no crescimento das plantas é o processo em que a energia solar é capturada e as moléculas orgânicas são produzidas. Nas plantas, o processo de fotossíntese ocorre em estruturas especializadas no interior das células, denominadas de cloroplasto.

A luz é um dos fatores que influencia o crescimento das plantas, pois permite a existência de clorofila, e devido a isso, a realização de fotossíntese. Clorofila vem do grego *chloros* - verde + *phyllon* - folha, é um pigmento encontrado em plantas, algas e algumas bactérias que apresenta como característica marcante sua coloração verde.

Clorofila é o pigmento responsável por captar a luz e garantir que organismos fotossintetizantes consigam produzir seu alimento por meio do processo da fotossíntese.

Referência: SANTOS, V. S. dos. O que é fotossíntese?. *Brasil Escola*. Disponível em <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-fotossintese.htm>. Acesso em: 12 out. 18.

Angiospermas e gimnospermas

Plantas gimnospermas são plantas que possuem sementes não protegidas por frutos. Já as plantas angiospermas são plantas cujas sementes são protegidas por uma estrutura denominada fruto.

Referência: Resumo de biologia: fisiologia vegetal - gimnospermas e angiospermas. *Guia do Estudante*. Disponível em: <<https://guiadoestudante.abril.com.br/estudo/resumo-de-biologia-fisiologia-vegetal-gimnospermas-e-angiospermas/>>. Acesso em: 12 out. 18.

Polaridade

A polaridade das moléculas, ou polaridade de íon-fórmula, é uma propriedade física determinante na compreensão da solubilidade de um material em outro ou na compreensão de como suas moléculas interagem (forças intermoleculares) umas com as outras.

De forma mais simples, determinar a polaridade de uma molécula é identificar se ela apresenta pólos negativos e positivos (molécula polar) ou não (molécula apolar). Para isso, é necessário conhecer o tipo de ligação que forma a substância:

-Ligação iônica

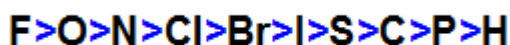
Toda substância que é originada por ligações iônicas automaticamente já é caracterizada como sendo polar. Isso porque sua formação provém da interação entre cátions e ânions, logo, apresenta pólo positivo e negativo.

OBS.: Vale ressaltar que substâncias iônicas não são compostas por moléculas, mas, sim, por íons-fórmula.

-Ligação covalente

Quando a substância é formada por ligações covalentes, podemos utilizar duas formas de determinação:

- Relação entre o número de nuvens eletrônicas no átomo central da molécula e os átomos (tipos de elementos) ligados a ele;
- Soma dos vetores momento dipolar presentes entre o átomo central e os átomos ligados a ele, levando em consideração a geometria molecular. Nesse caso, é fundamental conhecer a ordem decrescente de eletronegatividade, já que o vetor indica qual átomo está atraindo os elétrons da ligação com o outro.



Uma molécula apolar é aquela na qual não há diferença de eletronegatividade entre os átomos. Ex: CH₄. Uma molécula polar é aquela na qual há diferença de eletronegatividade entre os átomos. Ex: água.

Referência: DIAS, D. L. Polaridade das Moléculas. *Mundo Educação*. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/polaridade-das-moleculas.htm>>. Acesso em: 12 out. 18.

Macronutrientes e Micronutrientes

Os macronutrientes são os elementos básicos necessários em maior volume às plantas. São eles: Carbono, Oxigênio, Hidrogênio - retirados do ar e da água - e Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio e Enxofre retirados do solo, sob condições naturais.

Os micronutrientes são requeridos em pequenas quantidades, de miligramas (um milésimo do grama) a microgramas (um milionésimo do grama). São micronutrientes o Boro, Cloro, Cobre, Ferro, Manganês, Molibdênio, Cobalto, Níquel e Zinco.

Referência: MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo. Ceres. 2006. p. 638.

Tensoativos

Os tensoativos ou surfactantes são substâncias capazes de diminuir a tensão superficial, ou seja, alteram as propriedades interfaciais e superficiais de um líquido. Essas substâncias possuem essa característica devido a sua estrutura, a qual é composta por uma parte polar (hidrofílica) e uma parte apolar (hidrofóbica). Os tensoativos também são comumente chamados de surfactantes. Dessa forma, esse tipo de molécula é polar e apolar ao mesmo tempo.

Um exemplo é o detergente utilizado em casa. A região apolar de suas moléculas interage com óleos e gorduras, enquanto a região polar interage com a água. Esse mecanismo permite ao detergente formar micelas (aglomerados de átomos, íons ou moléculas anfipáticas), e conseqüentemente, realize a limpeza.

Referência: Surfactante. *ecycle*. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/2352-surfactante>>. Acesso em 13 out. 18.

Contaminantes emergentes

São substâncias tóxicas cujos resultados ou a presença no ambiente são ainda pouco conhecidos, ou seja, são elementos que não eram monitorados com frequência em águas, solos e ar, mas que apresentam potencial de causar efeitos adversos ao meio ambiente e aos seres humanos.

Alguns exemplos são: Pesticidas; Fármacos; Produtos de Beleza; Fragrâncias; Plastificantes; Hormônios; Retardadores de Chamas; Nano partículas; Compostos Perfluoro-Alcalinos (*perfluoroalkyl*); Parafinas Cloradas; Siloxanos; Toxinas de Algas; Elementos Terras-Raras; e Radionuclídeos, entre outros.

Referência: O que são Contaminantes Emergentes. *Blog 2 Engenheiros*. Disponível em: <<https://2engenheiros.com/2018/07/03/contaminantes-emergentes/>>. Acesso em 13 out. 18.

Semente e Germinação

Uma semente é o óvulo maduro contendo embrião das plantas gimnospermas ou angiospermas. Uma das primeiras coisas que ocorre na germinação é a absorção de água pela semente. À medida que a semente vai se enchendo de água, a casca se rompe, permitindo a entrada de oxigênio (muito importante para as células do embrião).

O feijão germina no algodão umedecido, sem estar em contato com o solo, por causa principalmente da água. A semente do feijão tem uma reserva de nutrientes (como ocorre em cerca de 90% das plantas). Como sua casca é permeável, a semente absorve o líquido, que juntamente com os nutrientes, faz o feijão germinar em até 3 dias.

Para que as plantas possam germinar (quando as plantas nascem a partir de uma semente chama-se germinação), é preciso a ajuda da temperatura adequada, água, oxigênio e luz. Não se deve adicionar muita água, pois o excesso de água “afoga” a semente. O algodão no processo de germinação é usado como base para que o feijão não fique submerso em excesso de água, e faça a absorção aos poucos.

A germinação ocorre apenas em sementes, pois a germinação é o processo de retomada do crescimento ativo do eixo embrionário. Deve-se levar em conta que cada semente tem condições apropriadas para se desenvolver.

A semente de feijão não germina na embalagem em que compramos no supermercado, porque ela precisa de água para romper a casca e permitir a entrada de oxigênio para se desenvolver.

A incidência de luz pode interferir na germinação das sementes, porque há sementes que dependem da incidência de luz para germinar (fotoblásticas positivas) e as que germinam apenas no escuro (fotoblásticas negativas).

Cada amostra do experimento deve ser germinada em três amostras para testar as variações que podem ocorrer em cada germinação e garantir que pelo menos uma das sementes seja geminada.

Referência: LOPES, V. Como o Feijão Consegue Brotar no Algodão. *Superinteressante*.

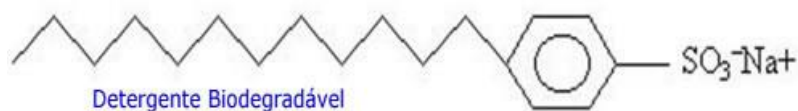
Disponível em: <<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-o-feijao-consegue-brotar-no-algodao/>>. Acesso em 13 out. 18.

SANTOS, V. S. dos. Semente. *Brasil Escola*. Disponível em:

<<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/semente.htm>>. Acesso em 13 out. 18.

Detergentes Biodegradáveis e Não Biodegradáveis

Os detergentes em geral são feitos a partir da mistura de alquil-benzeno-sulfonatos. A diferença nos biodegradáveis começa na cadeia carbônica que os constitui. Repare que a cadeia não possui nenhuma ramificação, é classificada como linear.



Um detergente é considerado não biodegradável se em sua cadeia de hidrocarbonetos houver ramificações. Como vemos, a estrutura acima está isenta de ramificação, a parte à esquerda da molécula é considerada linear. Mas veja abaixo:



A estrutura dos detergentes não biodegradáveis possui ramificações na cadeia carbônica, observe à esquerda da molécula. A maioria destes detergentes vai parar em rios através da rede de esgoto, eles são responsáveis pela poluição conhecida como cisnes-de-detergentes: espumas esbranquiçadas e densas que impedem a entrada de gás oxigênio na água, o que afeta as formas aeróbicas aquáticas.

-Por que as ramificações da cadeia carbônica tornam o detergente não biodegradável? Os micro-organismos existentes na água produzem enzimas capazes de quebrar as moléculas de cadeias lineares presentes nos detergentes biodegradáveis. Mas essas mesmas enzimas não reconhecem as cadeias ramificadas presentes nos detergentes não biodegradáveis, por esse motivo eles permanecem na água sem sofrer decomposição.

Referência: SOUZA, L. A. de. Detergente Biodegradável. *Mundo Educação*. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/detergente-biodegradavel.htm>. Acesso em 13 out. 18.

APÊNDICE I

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA
COORDENAÇÃO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO
INSTITUTO FEDERAL GOIANO - *CAMPUS MORRINHOS*

PROJETO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO IV

GABRIELA FERREIRA BORBA

QUÍMICA: CONTEXTUALIZAR PARA APRENDER

Projeto de Estágio, realizado no semestre 2017/2, apresentado ao Instituto Federal Goiano - *Campus* Morrinhos, à disciplina Estágio Supervisionado IV, como parte da avaliação referente ao 2º semestre.
Orientador (a): Cinthia Maria Felicio

Tema: ENSINO DE QUÍMICA

Título do Projeto: Química: contextualizar para aprender

Público Alvo: Alunos do 1º ano do curso Técnico em Informática (TI) Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal Goiano - *Campus Morrinhos*

Período de Realização: 13/09/2017 à 15/12/2017

OBJETIVO GERAL

Trazer para a sala de aula outras formas de cativar os alunos, contextualizando o conteúdo trabalhado em aula com outros métodos de ensino, e mostrar aos discentes que a química pode ser ensinada de forma divertida, como meio de deixar os alunos mais interessados pelo estudo da Química.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudar aspectos do uso de recursos lúdicos e sua viabilidade de aplicação com os alunos;
- Promover o estudo de atividades que busquem apresentar as variações nas propriedades dos elementos químicos;
- Trazer situações que busquem a contextualização para a sala de aula, de modo a aumentar o interesse dos alunos;
- Trazer situações que a partir da observação e investigação que consigam entender as transformações químicas;
- Verificar o efeito de diferentes quantidades de detergente sobre a germinação do feijão;
- Auxiliar os alunos na compreensão do conteúdo, sem a memorização do mesmo;
- Propiciar momentos de lazer e incentivar o trabalho em grupo.

JUSTIFICATIVA

Esse projeto busca a implementação de metodologias diferenciadas na sala de aula, para contextualizar, incentivar o trabalho em grupo e individual, para complementar as aulas teóricas tradicionais e aumentar o interesse dos alunos pela Química, assim como entendê-la de forma mais clara e simples. Cunha (2012, p. 92), afirma que:

Durante muito tempo, acreditava-se que a aprendizagem ocorria pela repetição e que os estudantes que não aprendiam eram os únicos responsáveis pelo seu

insucesso. Hoje, o insucesso dos estudantes também é considerado consequência do trabalho do professor. A ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem. É nesse contexto que o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante. Se, por um lado, o jogo ajuda este a construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade, por outro, para o professor, o jogo o leva à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Os professores podem utilizar jogos didáticos como auxiliares na construção dos conhecimentos em qualquer área de ensino. Na matemática, é muito comum a sua utilização, principalmente nos primeiros anos de escolaridade. A biologia e as ciências no ensino fundamental também fazem uso desse recurso com certa frequência.

Já na Química e também na Física, não se trabalha muito com jogos, apesar de existirem muitas ideias disponíveis *online*, mas é animador perceber que nos últimos anos a sua utilização tem aumentado. Na química, uma referência às primeiras propostas de jogos no ensino pode ser encontrada em um artigo publicado na Revista Química Nova, no ano de 1993 (Craveiro et al.), com o jogo: “Química: um palpite inteligente, que é um tabuleiro composto por perguntas e respostas.”

Mas qual a função dos jogos na educação? Inicialmente é importante conceituar o que é jogo na acepção dos conceitos educacionais. Soares (2008) faz um levantamento a respeito do tema na tentativa de delimitar esse conceito, pois falar de jogo é entrar num campo repleto de definições e de entendimentos em diferentes esferas da sociedade. Assim, compartilhando de suas conclusões, Cunha (p. 94, 2012) considera o jogo como o resultado:

[...] de interações linguísticas diversas em termos de características e ações lúdicas, ou seja, atividades lúdicas que implicam no prazer, no divertimento, na liberdade e na voluntariedade, que contenham um sistema de regras claras e explícitas e que tenham um lugar delimitado onde possa agir: um espaço ou um brinqueado.

Pode-se perceber que o jogo, de forma geral, faz com que os alunos aprendam a seguir regras, dentro de um espaço limitado, e isso é bom pois contribui para o crescimento mental e ético do discente.

Mas é levantada uma pergunta: por que estudar Química? Lima et al. (2011) faz a seguinte reflexão:

Olhe ao seu redor. Tudo o que você vê ou toca, cheira ou sente sabor são substâncias químicas. Muitas dessas substâncias são naturais e estão presentes no seu corpo, no solo, na vegetação, no ar etc. Muitas outras são sintéticas, isto é, são produzidas pelo ser humano nos laboratórios e nas indústrias, por exemplo: os plásticos, as fibras têxteis e os medicamentos. Na vida moderna, essas substâncias químicas sintéticas têm grande importância. A produção de diversos materiais e produtos que utilizamos em nosso dia-a-dia: a borracha, o náilon e o metal são resultado de conhecimentos de química e de sua aplicação industrial. A química é a

ciência que estuda a estrutura, a composição, as propriedades e as transformações da matéria.

Assim, podemos dizer que a química é uma ciência que ocupa uma posição central, sendo fundamental em todos os campos do conhecimento humano. (USBERCO; SALVADOR, 2005).

Juntamente com os jogos, estão também as aulas experimentais, que são excelentes recursos e possibilitam a observação de fenômenos, despertando a atenção/interesse para a compreensão das transformações que ocorrem à nossa volta. Podendo ser um excelente recurso didático para o estudo da Química. Ainda com a questão “por que estudar Química”, busca-se através das aulas práticas, levar os alunos a refletir sobre como o pensamento é construído e elaborado nesta Ciência.

O ensino tradicional é muito criticado por colocar o discente como sujeito passivo na aprendizagem, transformando-o em um simples receptor de informações repassadas pelo professor (GUIMARÃES, 2009). A inserção de atividades experimentais práticas no ensino de química tenta desmistificar o ensino expositivo e ampliar o contato do estudante com os fenômenos químicos, permitindo a este a construção de seus próprios conhecimentos por meio de suas próprias observações, lógicas e linguagens (SANTOS; MARQUES; SANTOS, 2010).

Em concordância com Souza e Simões (2016), com o objetivo de inserir essa problemática no ensino, esse projeto busca desenvolver uma metodologia alternativa para o ensino de química na educação básica. Para isso, o conteúdo de tal disciplina será abordado também de uma forma interdisciplinar, enfatizando os conceitos fundamentais para a inserção da educação ambiental no cotidiano dos discentes. Segundo Matsunaga (2006), entre a educação ambiental e a química, existe uma relação intrínseca, visto que, para entender a problemática ambiental e propor soluções, precisam-se investigar as causas e a química pode ser utilizada na explicação dos danos provocados ao meio ambiente e nas tentativas de solucioná-los, considerando o ambiente da sala de aula um espaço favorável a essa conscientização.

De acordo com os PCNs (1999) o Ensino da Química deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto de processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. O conhecimento químico deve ser um meio de interpretar o mundo e intervir na realidade, além de desenvolver capacidades como interpretação e análise de dados, argumentação, conclusão, avaliação e tomadas de decisões para o desenvolvimento do senso crítico.

METODOLOGIA

O projeto será realizado no Instituto Federal Goiano - *Campus Morrinhos*, na turma do 1º ano do curso Técnico em Informática (1º TI) Integrado do Ensino Médio, no período vespertino e participarão 40 alunos. Primeiramente haverá momentos para observar as aulas, assim como discutir ideias para o projeto sob a supervisão da professora Sandra Cristina Marquez. Também haverá momentos direcionados para a pesquisa e leitura de material para a elaboração do presente projeto e das atividades propostas.

No primeiro momento haverá uma oficina pedagógica (Anexo I), que consiste em “propor uma aula experimental de química para o ensino básico com abordagem interdisciplinar, sendo possível a construção de um experimento de baixo custo e de simples execução para trabalhar os conteúdos da química de modo interdisciplinar e enfatizando os conceitos fundamentais para a inserção da educação ambiental no cotidiano dos discentes. Os alunos serão divididos em 8 grupos de 5 pessoas cada. O bioensaio a ser desenvolvido terá como objetivo verificar a toxicidade de soluções aquosas de detergentes em diferentes concentrações, e os efeitos serão avaliados em relação à inibição da germinação do grão de feijão (*Phaseolus vulgaris*). Nos testes realizados, foram obtidos resultados similares, sendo verificado que, para todas as soluções de detergente utilizadas, houve uma inibição na germinação dos grãos de feijão, comprovando o efeito tóxico da solução-teste.” (SOUZA E SIMÕES, 2016).

No segundo momento os alunos participarão de um jogo, chamado Uno periódico, que apresenta os elementos químicos e algumas de suas propriedades, separados por cartas (Figura 1). Obs.: Na Figura 1, onde se leu “Elétrons na camada” leia-se “Elétrons totais”.

Figura 1 - Cartas do jogo “Uno Periódico”

Bismuto Bi	Criptônio Kr	Enxofre S
Ponto de Fusão (°C): 271,4	Ponto de Fusão (°C): -157,3	Ponto de Fusão (°C): 115,21
Ponto de Ebulição (°C): 1564	Ponto de Ebulição (°C): -153	Ponto de Ebulição (°C): 444,6
Número Atômico: 83	Número Atômico: 36	Número Atômico: 16
Massa Atômica: 208,98	Massa Atômica: 83,80	Massa Atômica: 32,07
Eletronegatividade: 2,0	Eletronegatividade: 3,0	Eletronegatividade: 2,5
Densidade (g/ml): 9,8	Densidade (g/ml): 2,6	Densidade (g/ml): 2,07
Elétrons na camada: 83	Elétrons na Camada: 36	Elétrons na Camada: 16

Fonte: A autora

Regras: Cada aluno receberá 7 cartas, e algum será escolhido para começar a rodada. Esse aluno deve escolher uma propriedade de uma de suas cartas. Exemplo: “eu escolho o elemento Césio e a propriedade massa atômica.” O aluno que tiver uma carta que contenha um elemento com massa atômica maior, ganha a rodada, e a carta vencedora volta ao monte. O aluno ganhador da rodada escolhe a propriedade a ser jogada. E as rodadas seguintes se darão da mesma forma, até que algum aluno fique sem cartas. Esse será o ganhador do jogo. Lembrando que quando um aluno tiver apenas uma carta deve falar “uno”, ou terá de comprar duas cartas. O objetivo desse jogo será promover a interação entre os alunos, e trabalhar a tabela periódica de uma forma diferente.

Ao final das atividades os alunos responderão a um questionário (Apêndice III), para avaliar os conhecimentos dos alunos e suas opiniões acerca das atividades propostas durante a realização do projeto.

AVALIAÇÃO

Participação do jogo Uno Periódico, seguida de um breve relato sobre o jogo. Participação na Oficina Pedagógica “Bioensaios com grãos de feijão” (Anexo I), seguido de discussão sobre o que eles aprenderam na oficina, e ao final das atividades analisar se a opinião deles sobre o assunto mudou, e se acumularam conhecimento.

Aplicação de questionário (Apêndice III) após as atividades propostas, para que os alunos escrevam seus conhecimentos sobre a Química, deem a sua opinião sobre a utilização de jogos e aulas experimentais, e falem sobre como pode ser possível, na opinião deles, aumentar a aprendizagem dessa disciplina.

RESULTADOS ESPERADOS

Fazer com que os alunos busquem formas mais contextualizadas de entender a Química, juntamente com o professor, para que eles possam acumular mais conhecimento, e de forma mais divertida e lúdica, tornando o conteúdo mais atrativo e interessante. Após o experimento proposto na oficina pedagógica, os alunos devem ter uma visão mais crítica e real sobre a importância da Química, e saber que podemos utilizá-la ao nosso favor sem sair de casa. Busca-se despertar nos alunos uma consciência para a educação ambiental.

Após participarem do jogo “Uno Periódico” os alunos deverão ser capazes de perceber que a organização atual da tabela periódica tem uma explicação fundamentada.

Devem também ser capazes de refletir sobre a formação e organização dos diferentes elementos químicos. Ao final, serão capazes de entender melhor sobre as teorias e modelos de estrutura atômica, bem como os elementos químicos são classificados e organizados segundo suas propriedades periódicas e o significado de um elemento se encontrar em uma posição e não em outra, por exemplo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias/ Ministério da Educação. Brasília: 1999.

CRAVEIRO, A. A.; CRAVEIRO, A. C.; BEZERRA, F. G. da S.; CORDEIRO, F. Química: um palpite inteligente. **Química Nova**. Vol. 16, p. 224-228.

CUNHA, M. B. da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**. Vol. 34, N° 2, p. 92-98, maio, 2012.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, ago. 2009.

LIMA, E.C. et. al. Uso de Jogos Lúdicos Como Auxílio Para o Ensino de Química. **UNIFIA**, 2011.

MATSUNAGA, R. T. **Educação ambiental no ensino de química: criando trilhas em uma escola pública do DF**. 2006. 184 p. Dissertação (Mestrado) - Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SANTOS, W. F.; MARQUES, D. I. D.; SANTOS, M. S. F. **Formação continuada de professores de química: práticas experimentais e jogos lúdicos como alternativa metodológicas**. In: ENCONTRO DE EXTENSÃO DA UFPB, 12., 2010. Anais. Bananeiras: UFPB, 2010.

SOUZA, Genicleide L.; SIMÕES, Anderson S. M. Uma Proposta de Aula Experimental de Química para o Ensino Básico Utilizando Bioensaios com Grãos de Feijão (*Phaseolus vulgaris*). **Química Nova na Escola**, Vol. 38, N° 1, p. 79-83, Fev. 2016.

USBERCO; J.; SALVADOR; E. **Química 1** – química geral. 11. ed. – São Paulo: Saraiva, 2005.

APÊNDICE II

PLANO DE AULA (1º ano TI)
<p>Curso: Licenciatura em Química</p> <p>Período: 8º - 2017/2</p> <p>Professor (a) Supervisor (a): Sandra Cristina Marquez</p> <p>Professor (a) Orientador (a): Cinthia Maria Felicio</p> <p>Aluno (a) Estagiário (a): Gabriela Ferreira Borba</p> <p>Disciplina: Estágio Supervisionado IV</p> <p>Série: 1º ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Informática (1º ano TI)</p> <p>Nº de Aulas: 3</p>
<p>Eixo Temático: Tabela Periódica, Cadeias carbônicas.</p>
<p>Conteúdo: Propriedades físicas e químicas dos elementos, toxicidade do detergente.</p>
<p>Objetivos</p> <p>Objetivo Geral:</p> <p>Trazer para a sala de aula outras formas de cativar os alunos, contextualizando o conteúdo trabalhado em aula com outros métodos de ensino, e mostrar aos discentes que a química pode ser ensinada de forma divertida, como meio de deixar os alunos mais interessados pela Química.</p>
<p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mostrar aos alunos que há formas divertidas de estudar; ● Fazer com que os alunos percebam a vasta variedade nas propriedades dos elementos; ● Trazer a contextualização para a sala de aula, de modo a aumentar o interesse dos alunos; ● Mostrar que a Química pode ser útil em muitas coisas do seu cotidiano, como por exemplo mostrar a toxicidade do detergente; ● Auxiliar os alunos na compreensão do conteúdo, sem que eles tenham que decorar; ● Propiciar momentos de lazer e incentivar o trabalho em grupo.
<p>Procedimento Metodológico:</p> <p>No primeiro momento os alunos participarão de uma oficina pedagógica (Anexo I), que consiste em propor uma aula experimental de química para o ensino básico com abordagem interdisciplinar, sendo possível a construção de um experimento de baixo custo e de simples execução para trabalhar os conteúdos da química de modo interdisciplinar e</p>

ênfatizando os conceitos fundamentais para a inserção da educação ambiental no cotidiano dos discentes. No segundo momento será aplicado um jogo, chamado Uno periódico, que apresenta os elementos químicos e algumas de suas propriedades, separados por cartas. No final será feita a avaliação.

Desenvolvimento:

O projeto será realizado no Instituto Federal Goiano - *Campus* Morrinhos, na turma do 1º ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Informática (1º ano TI), no período vespertino e participarão 40 alunos. Primeiramente haverão momentos para observar as aulas, assim como discutir ideias para o projeto sob a supervisão da professora Sandra Cristina Marquez. Também houve momentos direcionados para a pesquisa e leitura de material para a elaboração do presente projeto e das atividades propostas.

No primeiro momento haverá uma oficina pedagógica (Anexo I), que consiste em “propor uma aula experimental de química para o ensino básico com abordagem interdisciplinar, sendo possível a construção de um experimento de baixo custo e de simples execução para trabalhar os conteúdos da química de modo interdisciplinar e enfatizando os conceitos fundamentais para a inserção da educação ambiental no cotidiano dos discentes. O bioensaio desenvolvido teve como objetivo verificar a toxicidade de soluções aquosas de detergentes em diferentes concentrações, e os efeitos foram avaliados em relação à inibição da germinação do grão de feijão (*Phaseolus vulgaris*). Nos testes realizados, foram obtidos resultados similares, sendo verificado que, para todas as soluções de detergente utilizadas, houve uma inibição na germinação dos grãos de feijão, comprovando o efeito tóxico da solução-teste.” (SOUZA E SIMÕES, 2016).

No segundo momento os alunos participarão de um jogo, chamado Uno periódico, que apresenta os elementos químicos e algumas de suas propriedades, separados por cartas (Figura 1).

Figura 1 - Cartas do Jogo “Uno Periódico”

<p>Bismuto Bi</p> <p>Ponto de Fusão (°C): 271,4</p> <p>Ponto de Ebulição (°C): 1564</p> <p>Número Atômico: 83</p> <p>Massa Atômica: 208,98</p> <p>Eletronegatividade: 2,0</p> <p>Densidade (g/ml): 9,8</p> <p>Elétrons na camada: 83</p>	<p>Criptônio Kr</p> <p>Ponto de Fusão (°C): -157,3</p> <p>Ponto de Ebulição (°C): -153</p> <p>Número Atômico: 36</p> <p>Massa Atômica: 83,80</p> <p>Eletronegatividade: 3,0</p> <p>Densidade (g/ml): 2,6</p> <p>Elétrons na Camada: 36</p>	<p>Enxofre S</p> <p>Ponto de Fusão (°C): 115,21</p> <p>Ponto de Ebulição (°C): 444,6</p> <p>Número Atômico: 16</p> <p>Massa Atômica: 32,07</p> <p>Eletronegatividade: 2,5</p> <p>Densidade (g/ml): 2,07</p> <p>Elétrons na Camada: 16</p>
---	---	--

Fonte: A autora

Regras: Cada aluno recebe 7 cartas, e escolhemos alguém para começar a rodada. Esse aluno deve escolher uma propriedade de uma de suas cartas. Exemplo: “eu escolho o elemento Césio e a propriedade massa atômica.” O aluno que tiver uma carta que contenha um elemento com massa atômica maior, ganha a rodada, e a carta vencedora volta ao monte. O aluno ganhador da rodada escolhe a propriedade a ser jogada. E as rodadas seguintes se darão da mesma forma, até que algum aluno fique sem cartas. Esse será o ganhador do jogo. O objetivo desse jogo é promover a interação entre os alunos, e trabalhar a tabela periódica de uma forma diferente.

Avaliação:

Participação do jogo Uno Periódico, seguida de um breve relato sobre o jogo. Participação na Oficina Pedagógica “Bioensaios com grãos de feijão” (Anexo I), seguido de discussão sobre o que eles aprenderam na oficina, e ao final das atividades analisar se a opinião deles sobre o assunto mudou, e se acumularam conhecimento.

Questionário (Apêndice III) após as atividades propostas, para que os alunos escrevam seus conhecimentos sobre a Química, deem a sua opinião sobre a utilização de jogos e aulas experimentais, e falem sobre como pode ser possível, na opinião deles, aumentar a aprendizagem dessa disciplina.

Referências:

Ser Protagonista: Química, 1º ano: ensino médio/ obra concebida, desenvolvida e produzida por edições SM; editor responsável Murilo Tissoni Antunes. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

SOUZA, Genicleide L.; SIMÕES, Anderson S. M. Uma Proposta de Aula Experimental de Química para o Ensino Básico Utilizando Bioensaios com Grãos de Feijão (*Phaseolus vulgaris*). Vol. 38, N° 1, p. 79-83, Fev. 2016.

APÊNDICE III**Questionário (1º ano TI)**

1- Para você o que é um jogo e qual a sua importância?

2- Quando o professor usa um jogo ou uma atividade diferenciada na aula de Química você acha que a aula fica:

a) Interessante b) Boa c) Regular d) Ruim e) Chata

Justifique.

3- O uso de jogos e atividades lúdicas ajuda na sua aprendizagem da disciplina Química?

a) Sim b) Não c) Em partes d) Não faz diferença

Justifique.

4- Quando o professor planeja um jogo, você prefere que seja jogado em equipe ou individualmente? Justifique a sua resposta.

5- Quando você joga você aprende mais facilmente o conteúdo? Por quê?

6- Quais os seus conhecimentos sobre Química? Fale tudo o que você aprendeu dentro e fora da escola que julgue ser conteúdo de química.

7- O que você acha das aulas experimentais? Consegue entender melhor como acontecem as reações químicas?

8- Você acha que a Química é essencial para que nós tenhamos uma vida melhor?

9- Você aprendeu alguma coisa relacionada à Química através das atividades feitas nessa aula? Comente.

Obrigada!!!!!!!!!!!!!!

APÊNDICE IV

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA
INSTITUTO FEDERAL GOIANO - *CAMPUS* MORRINHOS

PROJETO DE TRABALHO DE CURSO

GABRIELA FERREIRA BORBA

**ATIVIDADES LÚDICAS E EXPERIMENTAIS COMO AUXILIADORAS DA
FORMAÇÃO PROFISSIONAL E APRENDIZAGEM EM QUÍMICA**

Projeto de Trabalho de Curso, realizado no semestre 2018/2, apresentado ao Instituto Federal Goiano - *Campus Morrinhos*, como requisito para a conclusão do curso de Licenciatura em Química.

Orientador (a): Cinthia Maria Felicio

Tema: ENSINO DE QUÍMICA

Título do Projeto: Atividades Lúdicas e Experimentais como Auxiliadoras da Aprendizagem em Química

Público Alvo: Alunos do 3º ano Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Agropecuária (3º ano API) do Instituto Federal Goiano - *Campus Morrinhos*

Período de Realização: 25/10/2018 à 14/12/2018

OBJETIVO GERAL

O presente projeto visa trazer aulas mais investigativas, interessantes e divertidas, onde o processo de ensino aprendizagem é favorecido, aproximando o cotidiano do aluno da investigação científica, e deixando-os mais interessados pelo estudo da Química.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Trazer situações que a partir da observação e investigação procurem entender as transformações químicas e verificar o efeito de diferentes quantidades de detergente sobre a germinação do feijão;
- Realizar discussões sobre temas relacionados à atividade realizada por meio de roda de saberes;
- Buscar a contextualização para a sala de aula, de modo a aumentar o interesse dos alunos;
- Auxiliar os alunos na compreensão do conteúdo, sem que eles tenham que decorar;
- Propiciar momentos de lazer e incentivar o trabalho em grupo.

JUSTIFICATIVA

Esse projeto busca a implementação de metodologias diferenciadas na sala de aula, para contextualizar, incentivar o trabalho em grupo e individual, para complementar as aulas teóricas tradicionais e aumentar o interesse dos alunos pela Química, assim como entendê-la de forma mais clara e simples. Cunha (2012, p. 92), afirma que:

Durante muito tempo, acreditava-se que a aprendizagem ocorria pela repetição e que os estudantes que não aprendiam eram os únicos responsáveis pelo seu insucesso. Hoje, o insucesso dos estudantes também é considerado consequência do trabalho do professor. A ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante

passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem. É nesse contexto que o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante. Se, por um lado, o jogo ajuda este a construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade, por outro, para o professor, o jogo o leva à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Os professores podem utilizar jogos didáticos como auxiliares na construção dos conhecimentos em qualquer área de ensino. Na matemática, é muito comum a sua utilização, principalmente nos primeiros anos de escolaridade. A biologia e as ciências no ensino fundamental também fazem uso desse recurso com certa frequência.

Já na Química e também na Física, não se trabalha muito com jogos, apesar de existirem muitas ideias disponíveis *online*, mas é animador perceber que nos últimos anos a sua utilização tem aumentado. Na química, uma referência às primeiras propostas de jogos no ensino pode ser encontrada em um artigo publicado na Revista Química Nova, no ano de 1993 (Craveiro et al.), com o jogo: “Química: um palpite inteligente, que é um tabuleiro composto por perguntas e respostas.”

Mas qual a função dos jogos na educação? Inicialmente é importante conceituar o que é jogo na acepção dos conceitos educacionais. Soares (2008b) faz um levantamento a respeito do tema na tentativa de delimitar esse conceito, pois falar de jogo é entrar num campo repleto de definições e de entendimentos em diferentes esferas da sociedade. Assim, compartilhando de suas conclusões, Cunha (p. 94, 2012) considera o jogo como o resultado:

[...] de interações linguísticas diversas em termos de características e ações lúdicas, ou seja, atividades lúdicas que implicam no prazer, no divertimento, na liberdade e na voluntariedade, que contenham um sistema de regras claras e explícitas e que tenham um lugar delimitado onde possa agir: um espaço ou um brinquedo.

Pode-se perceber que o jogo, de forma geral, faz com que os alunos aprendam a seguir regras, dentro de um espaço limitado, e isso é bom pois contribui para o crescimento mental e ético do discente.

Mas é levantada uma pergunta: por que estudar Química? Lima et al. (2011) faz a seguinte reflexão:

Olhe ao seu redor. Tudo o que você vê ou toca, cheira ou sente sabor são substâncias químicas. Muitas dessas substâncias são naturais e estão presentes no seu corpo, no solo, na vegetação, no ar etc. Muitas outras são sintéticas, isto é, são produzidas pelo ser humano nos laboratórios e nas indústrias, por exemplo: os plásticos, as fibras têxteis e os medicamentos. Na vida moderna, essas substâncias químicas sintéticas têm grande importância. A produção de diversos materiais e produtos que utilizamos em nosso dia-a-dia: a borracha, o náilon e o metal são resultado de conhecimentos de química e de sua aplicação industrial. A química é a ciência que estuda a estrutura, a composição, as propriedades e as transformações da matéria.

Assim, podemos dizer que a química é uma ciência que ocupa uma posição central, sendo fundamental em todos os campos do conhecimento humano. (USBERCO; SALVADOR, 2005).

Juntamente com os jogos, estão também as aulas experimentais, que são excelentes recursos e possibilitam a observação de fenômenos, despertando a atenção/interesse para a compreensão das transformações que ocorrem à nossa volta. Podendo ser um excelente recurso didático para o estudo da Química. Ainda com a questão “por que estudar Química”, busca-se através das aulas práticas, levar os alunos a refletir sobre como o pensamento é construído e elaborado nesta Ciência.

O ensino tradicional é muito criticado por colocar o discente como sujeito passivo na aprendizagem, transformando-o em um simples receptor de informações repassadas pelo professor (GUIMARÃES, 2009). A inserção de atividades experimentais práticas no ensino de química tenta desmistificar o ensino expositivo e ampliar o contato do estudante com os fenômenos químicos, permitindo a este a construção de seus próprios conhecimentos por meio de suas próprias observações, lógicas e linguagens (SANTOS; MARQUES; SANTOS, 2010).

Em concordância com Souza e Simões (2016), com o objetivo de inserir essa problemática no ensino, esse projeto busca desenvolver uma metodologia alternativa para o ensino de química na educação básica. Para isso, o conteúdo de tal disciplina será abordado também de uma forma interdisciplinar, enfatizando os conceitos fundamentais para a inserção da educação ambiental no cotidiano dos discentes. Segundo Matsunaga (2006), entre a educação ambiental e a química, existe uma relação intrínseca, visto que, para entender a problemática ambiental e propor soluções, precisam-se investigar as causas e a química pode ser utilizada na explicação dos danos provocados ao meio ambiente e nas tentativas de solucioná-los, considerando o ambiente da sala de aula um espaço favorável a essa conscientização.

De acordo com os PCNs (1999) o Ensino da Química deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto de processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. O conhecimento químico deve ser um meio de interpretar o mundo e intervir na realidade, além de desenvolver capacidades como interpretação e análise de dados, argumentação, conclusão, avaliação e tomadas de decisões para o desenvolvimento do senso crítico.

METODOLOGIA

O projeto será realizado no Instituto Federal Goiano - *Campus* Morrinhos, 3º ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Agropecuária (3º ano API), no período matutino e participarão 29 alunos. Primeiramente houveram momentos para discutir ideias para o projeto sob a supervisão da professora Carla de Moura Martins. Também houveram momentos direcionados para a pesquisa e leitura de material para a elaboração do presente projeto e das atividades propostas.

No primeiro momento haverá uma oficina pedagógica (Anexo I), que consiste em “propor uma aula experimental de química para o ensino básico e tecnológico, sendo possível a construção de um experimento de baixo custo e de simples execução para trabalhar os conteúdos da química de modo interdisciplinar e enfatizando os conceitos fundamentais para a inserção da educação ambiental no cotidiano dos discentes. Os alunos serão divididos em 5 grupos de 6 pessoas cada. O bioensaio desenvolvido teve como objetivo verificar a toxicidade de soluções aquosas de detergentes em diferentes concentrações, e os efeitos foram avaliados em relação à inibição da germinação do grão de feijão (*Phaseolus vulgaris*). Nos testes realizados, foram obtidos resultados similares, sendo verificado que, para todas as soluções de detergente utilizadas, houve uma inibição na germinação dos grãos de feijão, comprovando o efeito tóxico da solução-teste.” (SOUZA E SIMÕES, 2016).

Os alunos serão divididos em 5 grupos de 5 e/ou 6 pessoas cada, e após cada grupo escolher uma solução aquosa de detergente com concentração diferente, eles devem preparar 3 amostras seguindo o roteiro do Anexo I. Cada grupo escolherá um componente para ficar responsável em cuidar de suas amostras, e a licencianda em Química e autora deste trabalho ficará responsável pela amostra contendo controle negativo (apenas regada com água), durante o período de 28 dias.

No segundo momento, haverá duas aulas e serão divididas em três partes. Primeiramente, serão discutidos os resultados do experimento com os discentes, para levantar questionamentos sobre a germinação das sementes de feijão. Na segunda parte da aula, será desenvolvida como estratégia de leitura, uma adaptação da roda de saberes, onde serão utilizados 9 textos (Anexo II) sobre os seguintes temas: toxicidade, fotossíntese, angiospermas e gimnospermas, polaridade, macronutrientes e micronutrientes, tensoativos, sementes e germinação, detergentes biodegradáveis e não biodegradáveis e por fim, contaminantes emergentes.

A roda dos saberes consistirá em uma dinâmica em que os alunos irão se organizar em duas filas, sendo que cada componente da dupla recebeu um texto diferente sobre temas citados acima. Então, serão dados alguns minutos para eles lerem os seus textos e explicarem o que entenderam para o colega do lado. Assim que todos terminarem será feita uma roda de conversa, e alunos voluntários explicarão os textos para os colegas, e os mesmos poderão tirar suas dúvidas por meio de perguntas.

Na terceira e última etapa, os alunos participarão de um jogo de tabuleiro, intitulado autódromo alquímico, de autoria de Santana (2016), que se assemelha a uma corrida de carrinhos (Figura 1), a ideia do jogo será a mesma, porém será trabalhada apenas a parte química, então o jogo ganha um novo nome: “Autódromo Químico”. De acordo com a autora, esse jogo e as etapas metodológicas desenvolvem, nos alunos habilidades tais como:

[...] saber conviver em grupo; saber lidar com regras e com previsibilidade; respeito às identidades e diferenças; inter-relação de pensamentos, ideias e conceitos; desenvolvimento da criatividade e da capacidade de argumentação, além de aumentar a interação entre os alunos e entre eles e o professor (BRASIL, 1999).

Na criação do jogo, Autódromo Químico observou-se a necessidade da utilização dos seguintes elementos: um tabuleiro (Figura 1), cartas contendo as perguntas, quatro ou cinco carrinhos, a depender da quantidade de grupos, com cores distintas, para representar cada grupo no tabuleiro.

Figura 1 -Tabuleiro do Jogo “Autódromo Químico”



Fonte: A autora

Baseando-se em Santana (2012), porém com algumas alterações nas regras, o jogo deverá seguir a dinâmica presente no quadro abaixo (Quadro 1):

Quadro 1 - Regras do jogo Autódromo Químico

- Para iniciar a atividade, separa-se a sala em grupos, distribuindo-se as regras e um carrinho para cada equipe.
- Antes do início da partida, os jogadores, em grupos, recebem as instruções mediante exposição do professor sobre as regras e dinâmica do jogo;
- Começa jogando o grupo que ganhar no par ou ímpar;
- As perguntas do jogo (APÊNDICE VI) são curtas e diretas, possibilitando maior agilidade no decorrer do jogo;
- Quando os alunos vão respondendo às perguntas, os colegas dos outros grupos juntamente com a supervisora julgam a coerência das respostas e decidem se as mesmas estão corretas ou não; se estiverem corretas, eles vão ultrapassando os outros grupos. Por exemplo, ao acerto de uma pergunta corresponde o avanço de uma casa enquanto o erro implica no correspondente retorno;
- Se a resposta estivesse correta, a pergunta seria retirada do saco, se não, seria devolvida, para que os outros grupos tivessem a chance de respondê-la;
- Não é permitido o uso de material de consulta no momento de aplicação do jogo, pois irá prejudicar a sua dinâmica;
- O aluno (ou equipe) que chegar primeiro ao final da pista de corrida é o vencedor.

A turma será dividida em 5 grupos de 5 e/ou 6 pessoas, e para escolher qual grupo irá começar o jogo será tirado par ou ímpar (escolher-se um componente de cada grupo). Assim, será dado início ao jogo. As perguntas ficarão todas dentro de um saco, onde um componente do grupo deverá pegar às cegas e ler em voz alta. Eles terão 10 segundos para responder, se não souberem a vez será passada para o próximo grupo.

O objetivo deste jogo é promover a interação entre os alunos, e trabalhar temas relacionados ao cultivo de sementes, à Química Orgânica e a toxicidade. Após a realização das atividades, os alunos responderão a um questionário (Apêndice VII), para avaliar seus conhecimentos prévios e adquiridos, assim opiniões acerca das atividades propostas durante a realização do projeto.

AVALIAÇÃO

Participação no jogo “Autódromo Químico”, seguido de um breve relato sobre o jogo.
Participação na Oficina Pedagógica “Bioensaios com grãos de feijão” (Anexo I), seguido de

discussão sobre o que eles aprenderam na oficina, e ao final das atividades analisar se a opinião deles sobre o assunto mudou, e se acumularam conhecimento.

Aplicação de questionário (Apêndice V) após as atividades propostas, para que os alunos escrevam seus conhecimentos sobre a Química, deem a sua opinião sobre a utilização de jogos e aulas experimentais, e possa ser analisado o que eles conseguiram aprender após as atividades propostas.

RESULTADOS ESPERADOS

Fazer com que os alunos busquem formas mais contextualizadas de entender a Química, juntamente com o professor, para que eles possam acumular mais conhecimento, e de forma mais divertida e lúdica, tornando o conteúdo mais atrativo e interessante. Após o experimento proposto na oficina pedagógica, os alunos devem ter uma visão mais crítica e real sobre a importância da Química, e saber que podemos utilizá-la ao nosso favor sem sair de casa. Busca-se despertar nos alunos uma consciência para a educação ambiental.

Após participarem do jogo “Autódromo Químico” os alunos deverão ser capazes de buscar a resignificação dos conceitos abordados, e realmente entender o que foi discutido em sala sobre toxicidade e a germinação de sementes de feijão.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias/ Ministério da Educação. Brasília: 1999.

CUNHA, M. B. da. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**. Vol. 34, N° 2, p. 92-98, maio, 2012.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, ago. 2009.

LIMA, E.C. et. al. Uso de Jogos Lúdicos Como Auxílio Para o Ensino de Química. **UNIFIA**, 2011.

MATSUNAGA, R. T. Educação ambiental no ensino de química: criando trilhas em uma escola pública do DF. 2006. 184 p. Dissertação (Mestrado) - **Ensino de Ciências, Universidade de Brasília**. Brasília, 2006.

SANTANA, E. M. O Uso do Jogo Autódromo Alquímico como mediador da aprendizagem no Ensino de Química. São Paulo, 202p. Dissertação de Mestrado- Instituto de Física, **Instituto de Química, Instituto de Biociências- Faculdade de Educação**. Universidade de São Paulo, 2012.

_____. Autódromo Alquímico: o uso de jogos no ensino de química à luz da teoria de Vygotsky e análise de conteúdo. **Redequim**, v. 2, n°2, (ESP), set, 2016.

SANTOS, W. F.; MARQUES, D. I. D.; SANTOS, M. S. F. Formação continuada de professores de química: práticas experimentais e jogos lúdicos como alternativas metodológicas. In: **ENCONTRO DE EXTENSÃO DA UFPB**. Anais. Bananeiras: UFPB, 2010.

SOUZA, Genicleide L.; SIMÕES, Anderson S. M. Uma Proposta de Aula Experimental de Química para o Ensino Básico Utilizando Bioensaios com Grãos de Feijão (*Phaseolus vulgaris*). **Química Nova na Escola**, Vol. 38, N° 1, p. 79-83, Fev. 2016.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Química 3** – química orgânica. 11 ed. – São Paulo: Saraiva, 2005.

APÊNDICE V

PLANO DE AULA (3 ° ano API)
<p>Curso: Licenciatura em Química</p> <p>Período: 2018/2</p> <p>Professor (a) Supervisor (a): Carla de Moura Martins</p> <p>Professor (a) Orientador (a): Cinthia Maria Felicio</p> <p>Graduando (a): Gabriela Ferreira Borba</p> <p>Série: 3º ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Agropecuária (3º ano API)</p> <p>Nº de aulas: 3</p>
<p>Eixo Temático: Toxicidade, Cadeias carbônicas dos tensoativos, Contaminantes Emergentes, Germinação de sementes e Polaridade.</p>
<p>Conteúdo: Toxicidade, fotossíntese, angiospermas e gimnospermas, macronutrientes e micronutrientes e biodegradação do detergente.</p>
<p>Objetivos</p> <p>Objetivo Geral:</p> <p style="padding-left: 40px;">Trazer diferentes metodologias (lúdica e experimental), com o foco de incentivar a interação entre os alunos, auxiliar no processo de ensino-aprendizagem e mostrar a eles que o ensino de Química pode ser interessante.</p>
<p>Objetivos Específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Contextualizar o conteúdo à formação profissional e tecnológica dos alunos; ● Mostrar que a Química pode ser útil em muitas coisas do seu cotidiano, como por exemplo constatar a toxicidade do detergente; ● Auxiliar os alunos na compreensão do conteúdo, sem que eles tenham que decorar; ● Compartilhar conhecimento por meio de adaptação da roda dos saberes; ● Ensinar temas relacionados à toxicidade do detergente e ao processo de germinação de sementes de feijão; ● Propiciar momentos de lazer e incentivar o trabalho em grupo.
<p>Procedimento Metodológico:</p> <p>Primeiramente os alunos participarão de uma oficina pedagógica (Anexo I), que consiste em propor uma aula experimental de química para o ensino básico e tecnológico, sendo possível a construção de um experimento de baixo custo e de simples execução para trabalhar os conteúdos da química. No segundo momento será aplicado um jogo, chamado “Autódromo</p>

Químico”, contendo perguntas sobre os 9 temas trabalhados durante a roda dos saberes, sendo eles: toxicidade, fotossíntese, angiospermas e gimnospermas, polaridade, macronutrientes e micronutrientes, tensoativos, sementes e germinação, detergentes biodegradáveis e não biodegradáveis e contaminantes emergentes. Ao final das atividades os alunos responderão a um questionário (Apêndice VII), para avaliar as respostas após as atividades propostas.

Desenvolvimento:

O projeto será realizado no Instituto Federal Goiano - *Campus Morrinhos*, 3º ano do Ensino Médio Integrado ao curso Técnico em Agropecuária (3º ano API), no período Matutino e participarão 29 alunos. Houveram momentos para discutir ideias para o projeto sob a supervisão da professora Carla de Moura Martins. Também houveram momentos direcionados para a pesquisa e leitura de material para a elaboração do projeto e das atividades propostas.

Haverá uma oficina pedagógica (Anexo I), que consiste em “propor uma aula experimental de química para o ensino básico e tecnológico, sendo possível a construção de um experimento de baixo custo e de simples execução para trabalhar os conteúdos da química de modo interdisciplinar e enfatizando os conceitos fundamentais para a inserção da educação ambiental no cotidiano dos discentes. O bioensaio desenvolvido teve como objetivo verificar a toxicidade de soluções aquosas de detergentes em diferentes concentrações, e os efeitos foram avaliados em relação à inibição da germinação do grão de feijão (*Phaseolos vulgaris*). Nos testes realizados, foram obtidos resultados similares, sendo verificado que, para todas as soluções de detergente utilizadas, houve uma inibição na germinação dos grãos de feijão, comprovando o efeito tóxico da solução-teste.” (SOUZA E SIMÕES, 2016).

Os alunos serão divididos em 5 grupos de 5 e/ou 6 pessoas cada, e após cada grupo escolher uma solução aquosa de detergente com concentração diferente, eles devem preparar 3 amostras seguindo o roteiro do Anexo I. Cada grupo escolherá um componente para ficar responsável em cuidar de suas amostras, e a licencianda em Química e autora deste trabalho ficará responsável pela amostra contendo controle negativo (apenas regada com água), durante o período de 28 dias.

No segundo momento, haverá duas aulas e serão divididas em três partes. Primeiramente, serão discutidos os resultados do experimento com os discentes, para levantar questionamentos sobre a germinação das sementes de feijão. Na segunda parte da

aula, será desenvolvida como estratégia de leitura, uma adaptação da roda de saberes, onde serão utilizados 9 textos (Anexo II) sobre os seguintes temas: toxicidade, fotossíntese, angiospermas e gimnospermas, polaridade, macronutrientes e micronutrientes, tensoativos, sementes e germinação, detergentes biodegradáveis e não biodegradáveis e por fim, contaminantes emergentes.

A roda dos saberes consistirá em uma dinâmica em que os alunos irão se organizar em duas filas, sendo que cada componente da dupla recebeu um texto diferente sobre temas citados acima. Então, serão dados alguns minutos para eles lerem os seus textos e explicarem o que entenderam para o colega do lado. Assim que todos terminarem será feita uma roda de conversa, e alunos voluntários explicarão os textos para os colegas, e os mesmos poderão tirar suas dúvidas por meio de perguntas.

Na terceira e última etapa, os alunos participarão de um jogo de tabuleiro, intitulado autódromo alquímico, de autoria de Santana (2016), que se assemelha a uma corrida de carrinhos (Figura 1), a ideia do jogo será a mesma, porém será trabalhada apenas a parte química, então o jogo ganha um novo nome: “Autódromo Químico”.

Figura 1 - Tabuleiro do Jogo “Autódromo Químico”



Fonte: A autora

Regras:

- Para iniciar a atividade, a sala será separada em grupos, e serão distribuídas as regras e um carrinho para cada equipe.
- Antes do início da partida, os jogadores, em grupos, recebem as instruções mediante

exposição do professor sobre as regras e dinâmica do jogo;

- Começa jogando o grupo que ganhar no par ou ímpar;
- As perguntas do jogo (APÊNDICE VI) são curtas e diretas, possibilitando maior agilidade no decorrer do jogo;
- Quando os alunos vão respondendo às perguntas, os colegas dos outros grupos, juntamente com a supervisora julgam a coerência das respostas e decidem se as mesmas estão corretas ou não; se estiverem corretas, eles vão ultrapassando os outros grupos. Por exemplo, ao acerto de uma pergunta corresponde o avanço de uma casa, enquanto o erro implica no correspondente retorno;
- Se a respostas estivesse correta, a pergunta seria retirada do saco, se não, seria devolvida, para que os outros grupos tivessem a chance de respondê-la;
- Não é permitido o uso de material de consulta no momento de aplicação do jogo, pois irá prejudicar a sua dinâmica;
- O aluno (ou equipe) que chegar primeiro ao final da pista de corrida é o vencedor.

O objetivo desse jogo é promover a interação entre os alunos, e trabalhar temas relacionados ao cultivo de sementes, à Química Orgânica e a toxicidade.

Ao final das atividades os alunos responderão a um questionário (Apêndice VII), para avaliar os seus conhecimentos e opiniões acerca das atividades propostas durante a realização do projeto.

Avaliação:

Participação do jogo “Autódromo Químico”, seguida de um breve relato sobre o jogo. Participação na Oficina Pedagógica “Bioensaios com grãos de feijão” (Anexo I), seguido de discussão sobre o que eles aprenderam na oficina, e ao final das atividades analisar se a opinião deles sobre o assunto mudou, e se acumularam conhecimento.

Questionário (Apêndice VII) após as atividades propostas, para que os alunos escrevam seus conhecimentos sobre a Química, deem a sua opinião sobre a utilização de jogos e aulas experimentais, e falem sobre como pode ser possível, na opinião deles, aumentar a aprendizagem dessa disciplina.

Referências:

SANTANA, E. M. O Uso do Jogo Autódromo Alquímico como mediador da aprendizagem no Ensino de Química. São Paulo, 202p. Dissertação de Mestrado- **Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências- Faculdade de Educação**. Universidade de São Paulo, 2012.

Ser Protagonista: **Química, 3º ano**: ensino médio/ obra concebida, desenvolvida e produzida por edições SM; editor responsável Murilo Tissoni Antunes. 2. ed. São Paulo: Edições SM, 2013.

SOUZA, Genicleide L.; SIMÕES, Anderson S. M. Uma Proposta de Aula Experimental de Química para o Ensino Básico Utilizando Bioensaios com Grãos de Feijão (*Phaseolos vulgaris*). **Química Nova na Escola**. Vol. 38, Nº 1, p. 79-83, Fev. 2016.

APÊNDICE VI**Perguntas do Jogo “Autódromo Químico”**

1. O que são macronutrientes?
2. O que são micronutrientes?
3. O que são tensoativos ou surfactantes?
4. Cite um exemplo de tensoativo e explique como ele age em óleos e gorduras.
5. A molécula de um tensoativo é composta por duas áreas. Quais são elas?
6. Defina contaminantes ou poluidores emergentes (que estão sendo divulgados) .
7. Cite exemplos de contaminantes emergentes.
8. Você acredita que haja uma solução para o problema dos contaminantes emergentes? Qual?
9. Existem detergentes biodegradáveis e não biodegradáveis, diferencie-os.
10. Por que o feijão germina no algodão umedecido, sem estar em contato com o solo?
11. O que é uma molécula apolar?
12. O que é uma molécula polar?
13. Como ocorre o processo de germinação?
14. Do que a semente de feijão precisa para se desenvolver?
15. Quais os cuidados que devem ser tomados ao se realizar o processo de germinação?
16. Qual a função do algodão na germinação da semente de feijão?
17. A germinação ocorre apenas em sementes?
18. Todas as sementes germinam da mesma forma? Por quê?
19. Por que a semente de feijão não germina na embalagem em que compramos no supermercado?
20. A incidência de luz pode interferir na germinação das sementes? Por quê?
21. Por que cada amostra do experimento foi germinada três vezes?
22. Por que a luz é um dos fatores que influencia o crescimento das plantas?
23. O que é a fotossíntese e como ela influencia no crescimento das plantas?
24. O que é clorofila?
25. Por qual motivo podem aparecer fungos no algodão?
26. Por que os fungos interrompem o processo de germinação?
27. O que é uma semente?
28. O que são plantas gimnospermas?
29. O que são plantas angiospermas?

30. Qual a função da clorofila?

31. O que é toxicidade?

APÊNDICE VII**Questionário (3º ano API)**

1- Quando o professor usa um jogo ou uma atividade diferenciada na aula de Química você acha que a aula fica:

Ótima

Regular

Ruim

Justifique.

2- O uso de jogos e atividades experimentais ajuda na sua aprendizagem da disciplina Química?

a) Sim

b) Não

c) Em partes

d) Não faz diferença

Justifique.

3- Quando o professor planeja um jogo, você prefere que seja jogado em equipe ou individualmente? Justifique a sua resposta.

4- Quais os seus conhecimentos sobre Química? Fale tudo o que você aprendeu dentro e fora da escola que julgue ser conteúdo de química.

5- O que você acha das aulas experimentais? Consegue entender melhor como acontecem as reações químicas?

6- Você acha que a Química é essencial para que nós tenhamos uma vida melhor?

7- Você aprendeu alguma coisa relacionada à Química através das atividades feitas nessa aula? Comente.

APÊNDICE VIII
Cronograma de Atividades (1º ano TI)

O cronograma 1 mostra a relação entre as atividades desenvolvidas e sua referente carga horária, para demonstrar a descrição/divisão das 50 horas destinadas à execução das atividades do Estágio Curricular Supervisionado IV na escola, contendo a observação das aulas, o plano de aula, elaboração de material didático, aplicação do projeto e análise dos resultados obtidos.

Cronograma 1 - Relação Data, Atividades Desenvolvidas e Carga Horária

Data	Atividades Desenvolvidas	Carga Horária	Metodologia	Recursos
18/09/17	Correção da avaliação mensal e Ligações Químicas	1h e 30 min.	Observação de aula	Caderno e Caneta
16/10/17	Aula sobre ligação covalente e exercício sobre o conteúdo ministrado	1h e 30 min.	Observação de aula	Caderno e Caneta
10/11/17	Aula sobre Polaridade das moléculas	1h e 45 min.	Observação de aula	Caderno e Caneta
24/11/17	Aula sobre cátions e ânions, resolução e correção de exercícios acerca do conteúdo ministrado	1h e 45 min.	Observação de aula	Caderno e Caneta
27/11/17	Elaboração do plano de aula	3h e 30min.	Pesquisa	Notebook e Internet
28/11/17	Elaboração do material didático utilizado na regência em sala de aula	6h	Trabalho Manual	Materiais Anexo I, papel e caneta
29/11/17	Organização do cronograma de atividades	2h e 30min.	Digitação	Notebook
01/12/17	Aplicação de questionário e aula experimental sobre a toxicidade do detergente	2h e 15min.	Aplicação do projeto	(Anexo I e Apêndice III)
08/12/17	Finalização da aula experimental, e comentários sobre os resultados sobre a prática	2h e 15min.	Aplicação do projeto	-
11/12/17	Realização do jogo “Uno Periódico”	3h	Aplicação do projeto	Cartas do Jogo
12/12/17	Realização do jogo “Uno	3h e	Aplicação do	Cartas do Jogo

	Periódico” e discussão com os alunos	30min.	projeto	
16/12/17	Leitura dos Questionários	6h	Interpretação de texto	Questionários respondidos pelos alunos
19/12/17	Leitura dos Questionários	5h	Interpretação de texto	Questionários respondidos pelos alunos
22/12/17	Análise dos resultados encontrados	5h	Análise das respostas e elaboração do relatório	Notebook
27/12/17	Análise dos resultados encontrados	5h	Elaboração das discussões que foram digitadas para compor o relatório	Notebook

APÊNDICE IX

Cronograma de Atividades (3º ano API)

O cronograma 2 aponta a relação entre as atividades desenvolvidas e respectivas cargas horárias, para demonstrar a descrição/divisão das horas de cada atividade (somando 29 horas e 10 minutos), contendo a discussão sobre o projeto, o plano de aula, elaboração de material didático, aplicação do projeto e análise dos resultados obtidos.

Cronograma 2 - Relação Data, Atividades Desenvolvidas e Carga Horária

Data	Atividades Desenvolvidas	Carga Horária	Metodologia	Recursos
02/10/18	Discussão acerca do projeto com a professora da turma	40 min.	Discussão	-
08/10/18	Elaboração do plano de aula	3h	Pesquisa	Notebook
12/10/18	Elaboração do material didático utilizado na regência na classe	4h	Trabalho Manual	Materiais Anexo I, papel e caneta
13/10/18	Elaboração do material didático utilizado na regência em sala de aula	4h	Trabalho Manual	Materiais (Anexo I), papel, caneta e notebook
15/10/18	Cronograma de atividades	2h	Digitação	Notebook
25/10/18	Aula experimental sobre a toxicidade do detergente	1h e 30min.	Aplicação do projeto	(Apêndice VII e Anexo I)
22/11/18	Finalização da aula experimental, e comentários sobre os resultados sobre a prática	1h.	Aplicação do projeto	-
22/11/18	Realização do jogo “Autódromo Químico” e aplicação de questionário	3h	Aplicação do projeto	Tabuleiro, carrinhos e perguntas
24/11/18	Leitura dos Questionários	6h	Interpretação de texto	Respostas dos alunos
25/11/18	Análise dos resultados encontrados	4h	Elaboração do Trabalho de Curso	Notebook