

Química acessível para crianças
Affordable Chemistry for children
Química asequible para niños

Recebido: 05/06/2020 | Revisado: 05/06/2020 | Aceito: 08/06/2020 | Publicado: 19/06/2020

Priscila Ferreira de Sales

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9313-9575>

Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Unidade Nepomuceno, Brasil

E-mail: priscila.sales@cefetmg.br

Roberta Lacorte de Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6326-5132>

Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Bambuí, Brasil

E-mail: roberta_lacorte@hotmail.com

Renata Aparecida Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9146-2996>

Instituto Federal de Minas Gerais, Campus Bambuí, Brasil

E-mail: p.renataa@yahoo.com.br

-

Resumo

Levando em consideração o desenvolvimento do pensamento científico desde a época que os estudantes são crianças, neste trabalho são apresentados os resultados de um projeto de extensão que foi elaborado com o objetivo contribuir para a melhoria da qualidade do ensino de química. O projeto contou com a elaboração de um material didático e um kit experimental desenvolvido com materiais de baixo custo e fácil acesso, sendo entregue nas Escolas Estaduais de Bambuí e região. De acordo com os resultados apresentados, os envolvidos no projeto compreenderam as noções das crianças e puderam verificar que os conhecimentos prévios das mesmas contribuíram para a construção do processo de ensino-aprendizagem, sendo apresentados resultados satisfatórios nas respostas das atividades do material didático bem como na explicação das experiências conduzidas nas Feiras de Ciências, as quais foram apresentadas nas escolas contempladas. O projeto motivou os estudantes conceberem a química como uma ciência prática e aplicável em situações cotidianas. Os objetivos coincidiram com o plano estratégico que envolve o IFMG- Campus Bambuí, o qual vincula a relação entre aprender para fazer e fazer para aprender, com a extensão ampliada para a

formação de cidadãos críticos que pudessem contribuir com o conhecimento químico construído de forma contínua.

Palavras-chave: Estratégias de ensino; Lúdico; Formação; Ensino de Química; Ensino de Ciências.

Abstract

Taking into account the development of scientific thinking since the time that students are children, this work presents the results of an extension project that was elaborated with the objective of contributing to the improvement of the quality of chemistry teaching. The project had the elaboration of a didactic material and an experimental kit developed with materials of low cost and easy access, being delivered to the State Schools of Bambuí and region. According to the results presented, those involved in the project understood the children's notions and were able to verify that their previous knowledge contributed to the construction of the teaching-learning process, and satisfactory results were presented in the responses of the activities of the didactic material as well as in the explanation of the experiences conducted at the Science Fairs, which were presented in the schools contemplated. The project motivated students to conceive chemistry as a practical science and applicable in everyday situations. The objectives coincided with the strategic plan involving the IFMG-Campus Bambuí, which links the relationship between learning to do and do to learn, with the expanded extension for the formation of critical citizens who could contribute to chemical knowledge built continuously

Keywords: Teaching strategies; Playful; Training; Chemistry teaching; Science teaching.

Resumen

Teniendo en cuenta el desarrollo del pensamiento científico desde el momento en que los estudiantes son niños, este trabajo presenta los resultados de un proyecto de extensión que se elaboró con el objetivo de contribuir a la mejora de la calidad de la enseñanza de Química. El proyecto contó con la elaboración de un material didáctico y un kit experimental desarrollado con materiales de bajo costo y fácil acceso, siendo entregado a las Escuelas Estatales de Bambuí y región. De acuerdo con los resultados presentados, los participantes en el proyecto comprendieron las nociones de los niños y pudieron verificar que sus conocimientos previos contribuyeron a la construcción del proceso de enseñanza-aprendizaje, y se presentaron resultados satisfactorios en las respuestas de las actividades del material didáctico, así como en la explicación de las experiencias realizadas en las Ferias de la Ciencia, que se presentaron

en las escuelas contempladas. El proyecto motivó a los estudiantes a concebir la química como una ciencia práctica y aplicable en situaciones cotidianas. Los objetivos coincidieron con el plan estratégico en el que participaba el IFMG- Campus Bambuí, que vincula la relación entre aprender a aprender y hacer para aprender, con la amplia extensión para la formación de ciudadanos críticos que podrían contribuir al conocimiento químico construido continuamente.

Palabras clave: Estrategias didácticas; Juguetón; Entrenamiento; Enseñanza de la Química; Enseñanza de las Ciencias.

1. Introdução

A experimentação foi iniciada no século XIX em escolas e tem sido utilizada no ensino médio e no ensino fundamental como um recurso para um envolvimento maior dos estudantes com os conceitos científicos relacionados ao seu cotidiano (Guimarães, 2009).

Neste contexto e de acordo com abordagens relatadas em literatura, manusear vidrarias, trabalhar com substâncias, aprender a analisar uma experiência, permite com que o discente se envolva de maneira mais adequada com os conteúdos químicos, culminando em um processo de ensino-aprendizagem mais contextualizado e eficaz (Queiroz, 2004).

Os resultados provenientes desse recurso didático estão associados à criação nos discentes, de um forte interesse devido a possuir um caráter motivador e lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Soma-se a estes resultados o fato de a experimentação permitir uma maior aproximação entre os envolvidos, condizente com uma aprendizagem mútua (Benite & Benite, 2009).

Entretanto, vale salientar que em virtude de diversos fatores, a experiência ainda é pouco utilizada pelos docentes, motivos esses que incluem a falta de laboratórios nas escolas, de materiais ou de interesse em se trabalhar com a experimentação, tendo como consequência apenas o estudo teórico (Arroio *et al.*, 2006).

De acordo com abordagens relatadas na literatura, ao se aplicar a metodologia às crianças, as mesmas se iniciam em níveis diferentes, sem deixarem de participar de todo o processo pedagógico. Mas esse fator não as inibe, pois é percebido que em todos os momentos da experimentação, os estudantes apresentam curiosidade, indagando sobre o que está acontecendo (Moraes *et al.*, 2009; Williams, 2003).

De um modo geral, pode-se inferir que a utilização de materiais alternativos e de baixo custo quando são aplicados nas experiências de química no ensino fundamental pode

contribuir de maneira significativa na aprendizagem do estudante, como instrumento de reconhecimento de conceitos e de ideias da química cotidiana (Cruz *et al.*, 2014; Sousa *et al.*, 2014).

Para a realização da atividade experimental, não é necessária muita complexidade do experimento e conceito, pois quanto mais simples e conhecidos forem os materiais utilizados pelo estudante, maior será a compreensão das ideias que esse recurso didático-pedagógico pode proporcionar, conforme abordagens descritas na literatura.

Diante do que foi relatado, o objetivo do trabalho desenvolvido por Sousa e colaboradores (2014) consistiu em abordar a experimentação no ensino de química para estudantes do 1º ano do Ensino Médio usando material de baixo custo, em que no final do experimento foi possível comprovar que eles compreenderam as explicações que foram dadas durante a realização do experimento, apresentando resultados satisfatórios nas respostas e no desenvolvimento da prática.

Enquanto isso, Santos & Silva (2014) contemplaram a abordagem da disciplina de Química em uma apostila cujo objetivo consistiu em discutir alguns conceitos químicos, juntamente com propostas de atividades experimentais, focando o ensino para estudantes do ensino fundamental I. O material pode ser usado como um instrumento didático alternativo, por professores deste nível de ensino, já que o mesmo possibilita uma discussão inicial de alguns conceitos de química, que servirão de base para o aprendizado de novos conceitos por esses estudantes futuramente.

Cruz *et al.* (2014) elaboraram um trabalho que contemplou a análise e desenvolvimento de kits experimentais de baixo custo e fácil acesso para o ensino de química, cujo foco do trabalho consistiu em conscientizar a respeito da questão ambiental, visto que as aulas práticas nos laboratórios de química produzem resíduos e rejeitos que devem possuir destinação adequada a fim de evitar danos tanto ao meio ambiente quanto à saúde humana.

No trabalho conduzido por Santo e Fernandes (2012) foi enfatizada a importância do uso de materiais alternativos e de baixo custo nas atividades experimentais para o ensino de química em uma turma do 1º ano do ensino médio da cidade de Belém do Pará. No desenvolvimento do trabalho optou-se pelo uso desses materiais pelo fato dos mesmos facilitarem as interações entre teoria e prática, sendo que os estudantes tiveram a oportunidade de vivenciar situações reais, associadas ao cotidiano.

Melo e colaboradores (2009) optaram por trabalhar com experimentos de baixo custo como uma proposta para a contextualização do ensino de química, cujo objetivo consistiu de

se utilizar materiais simples, que pudessem ser utilizados em qualquer escola, com ou sem laboratório.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho consiste em utilizar como recurso didático-pedagógico experiências químicas com materiais de baixo custo e fácil acesso de modo a contribuir para a contextualização, abrangência e acessibilidade ao processo de ensino-aprendizagem de Química para as crianças das Escolas Municipais de Bambuí e de seu distrito, bem como o de proporcionar uma motivação para a aprendizagem mútua, uma vez que as crianças envolvidas nas experiências, explicaram através de Feiras de Ciências, as ideias construídas e que podem facilitar no aprendizado dessa disciplina quando a mesma for ministrada futuramente.

Além das abordagens descritas pela literatura, os objetivos deste trabalho estão em consonância com o lema do IFMG- Campus Bambuí: “Aprender para fazer. Fazer para aprender”, sendo que o trabalho desenvolvido está vinculado a um projeto de extensão, o qual por sua vez permite ampliar ações que motivem uma maior integração entre IFMG e sociedade e sociedade e Química.

2. Metodologia

De acordo com Pereira e colaboradores (2018), as pesquisas visam trazer novos saberes para a sociedade. Neste contexto, o presente trabalho consiste de uma pesquisa em campo, no qual foi avaliado o impacto do projeto de extensão na acessibilidade das crianças à disciplina de Química, empregando materiais de baixo custo e fácil acesso em experiências isentas de substâncias prejudiciais à saúde e ao meio ambiente (Pereira et al., 2018). Trata-se de um estudo qualitativo, baseado em resultados quantitativos.

Os dados que serão apresentados consistem de uma parte do projeto de extensão que foi aprovado na Instituição intitulado: “Desenvolvimento de *kits* experimentais de baixo custo e fácil como ferramenta didático-pedagógica para o ensino de química para crianças”.

A atividade foi executada em diversas etapas: a primeira consistiu da exposição da coordenadora do projeto às discentes integrantes da equipe as experiências que seriam desenvolvidas, bem como os conteúdos que seriam contemplados.

A segunda etapa contou com a confecção de um material didático chamativo elaborado em uma linguagem acessível, o qual abordava por meio de historinhas que envolviam personagens da Turma da Mônica, explicações a cerca de conteúdos químicos no

cotidiano, materiais, procedimentos, discussão dos resultados e atividades propostas no final de cada experiência.

A terceira etapa envolveu a realização das experiências pelos estudantes das turmas que foram contempladas pelo projeto (quarto e quinto ano do Ensino Fundamental das Escolas Estaduais e Municipais da cidade de Bambuí e seu distrito), sendo que os mesmos apresentaram os resultados na forma expositiva em formato de Feira de Ciências, sendo utilizados cartazes que permitiam contemplar os conteúdos e principais resultados. As turmas contaram com um público-alvo visitante que envolvia as demais séries do Ensino Fundamental.

Os materiais empregados nas experiências foram adquiridos em farmácias e supermercados, de modo a tornar a química acessível e de baixo custo, valendo-se ainda reportar que os mesmos não ofereciam riscos aos estudantes durante o desenvolvimento do projeto.

As experiências apresentadas e desenvolvidas foram retiradas de um renomado canal do Youtube (Manual do Mundo, 2016) e foram previamente testadas pelos autores deste manuscrito, sendo que as mesmas foram subdivididas de acordo com temáticas, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1- Resumo das temáticas das experiências desenvolvidas nas escolas .

Experiência	Temática
Quase uma lâmpada de lava	Reações químicas
Enchimento automático dos balões	
Pegadinha do banho de catchup	
Desvia ou não-desvia	Polaridade das moléculas
Fazendo areia movediça	Fluidos
Formando um arco-íris pela diferença de densidade	Soluções
Solubilidade de CO ₂ no refrigerante	

Fonte: Os autores.

Conforme pode ser observado na análise da Tabela 1, as experiências que foram trabalhadas envolveram diferentes conteúdos, que além de terem relação com o cotidiano, serão posteriormente trabalhados no 9º ano do Ensino Fundamental e Ensino Médio, evidenciando que o projeto poderá ser capaz de promover interesse dos estudantes, desmitificando ideias errôneas a respeito da disciplina de Química.

3. Resultados e Discussão

3.1 A abordagem química no material didático e as respostas das atividades propostas

O material didático foi confeccionado de modo a avaliar quantitativamente os conceitos inseridos no referencial teórico e desenvolvidos durante o transcorrer das experiências conduzidas em sala de aula e que contaram com a colaboração da equipe de extensão. As atividades apresentadas no final de cada experiência são inseridas na Tabela 2.

Tabela 2 - Atividades propostas no material didático confeccionado e que foi entregue às escolas envolvidas no projeto.

Experiência	Atividades
Quase uma lâmpada de lava	Quando vocês colocaram água com suco e óleo em um mesmo copo, os líquidos se misturaram? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Qual o líquido ficou em cima? <input type="checkbox"/> Óleo <input type="checkbox"/> Mistura de água+ suco Qual o líquido mais leve? <input type="checkbox"/> Óleo <input type="checkbox"/> Mistura de água + suco Ocorreu reação química? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Ocorreu formação de bolhas? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não

Enchimento automático dos balões

A experiência mostra uma reação química?

Sim

Não

Foram formadas bolhas de gás?

Sim

Não

O balão demorou muito tempo para encher?

Sim

Não

Houve modificação de cor na experiência?

Sim

Não

Pegadinha do banho de catchup

Ocorreu reação química?

Sim

Não

Ocorreu a formação de bolhas?

Sim

Não

Foi fácil realizar esse experimento?

Sim

Não

Desvia ou não desvia

A água foi atraída pelo canudo que estava eletrizado?

Sim

Não

A água foi desviada de seu caminho?

Sim

Não

O óleo foi atraído pelo canudo que estava eletrizado?

Sim

Não

O óleo foi desviado pelo canudo?

Sim

Não

Fazendo areia movediça

Quando você colocou o palito com força na mistura, ele afundou?

Sim

Não

Quando você colocou o palito com pouca força na mistura, ele afundou?

Sim

Não

Se o copinho tivesse apenas água, aconteceria o mesmo que foi observado?

Sim

Não

Formando um arco-íris pela diferença de densidade

Qual a solução que apresenta maior densidade?

Vermelha

Laranja

Amarela

Verde

Azul

Violeta

Qual a solução que apresenta menor densidade?

Vermelha

Laranja

Amarela

Verde

Azul

Violeta

Solubilidade de CO₂ no refrigerante

Quando você puxou o êmbolo da seringa, conseguiu ver a formação de bolhas?

Sim

Não

O gás escapou do refrigerante?

Sim

Não

Se você empurrasse o êmbolo, ai ter menos bolhas?

Sim

Não

Fonte: Os autores.

Em cada escola, as turmas foram divididas em equipes, as quais ficaram responsáveis por responderem as atividades descritas na Tabela 2.

Os resultados provenientes das porcentagens de acertos das atividades descritas no material didático se encontram sumarizadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Resultados em porcentagem de acertos referentes às atividades que foram inseridas no material didático elaborado pela equipe.

Experiência	Escola A	Escola B	Escola C	Escola D	Resultado médio
Quase uma lâmpada de lava	100%	85%	90%	90%	91,25%
Enchimento automático dos balões	93,75%	100%	87,5%	100%	95,31%
Pegadinha do banho de catchup	100%	75%	100%	91,67%	91,67%
Desvia ou não desvia	43,75%	100%	87,5%	87,5%	79,69%
Fazendo areia movediça	100%	100%	100%	100%	100%
Formando um arco-íris pela diferença de densidade	100%	100%	75%	75%	87,50%
Solubilidade de CO ₂ no refrigerante	75%	83,3%	75%	66,67%	74,99%

Fonte: Os autores.

Diante dos resultados apresentados na Tabela 3, verifica-se que a elaboração do material didático e a utilização da experimentação permitiram com que os estudantes assimilassem os conteúdos de forma lúdica e adequada, visto que os acertos foram significativos em quase todas as experiências que foram desenvolvidas pela equipe de extensão.

De um modo geral, verifica-se que os dados mais satisfatórios se expressam nas experiências: “Fazendo areia movediça”, “Enchimento automático dos balões”, “Pegadinha do banho de catchup”, “Quase uma lâmpada de lava” e “Formando um arco-íris pela diferença de densidade”.

Tais resultados permitem inferir que os experimentos que aguçaram os sentidos da visão e do tato foram os que mais lograram êxito, demonstrando que o aprendizado deve estar vinculado ao despertar do interesse nos estudantes, o que fez com que a equipe de extensão avalie de forma positiva e busque incorporar outras experiências que permitam o desenvolvimento cognitivo de forma abrangente.

Por outro lado, verifica-se que as experiências “Desvia ou não desvia” e “Solubilidade do CO₂ no refrigerante” foram as que despertaram menos interesse e, por conseguinte, apresentaram resultados menos satisfatórios com relação às atividades desenvolvidas. Pode-se presumir que tais observações estão associadas ao fato de nessas experiências serem trabalhados conceitos mais específicos e que ainda não fazem parte do cotidiano das crianças. Verificou-se a dificuldade na abordagem de definições que envolviam polaridade e ação do campo elétrico na experiência “Desvia ou não desvia”, enquanto que o conceito de solubilidade encontrou restrições de ser explicado na experiência “Solubilidade do CO₂ no refrigerante”.

Com tais resultados é possível relatar que para a realização da atividade experimental para crianças, não é necessária certa complexidade do experimento e conceito, pois quanto mais simples e conhecidos forem os materiais utilizados pelo estudante, maior será a compreensão das ideias que a atividade experimental pode proporcionar, conforme havia sido relatado.

Ao se analisar os resultados descritos na Tabela 3, verifica-se que a metodologia proposta contribuiu como uma ferramenta didático-pedagógica favorecedora da contextualização do ensino, em que as experiências despertaram um novo olhar para situações cotidianas, preparando as crianças como cidadãos críticos que possam contribuir posteriormente no ensino de Química, quando esta disciplina for ministrada.

Os indicativos das respostas das atividades ainda revelam que a Química deve ser concebida como uma ciência aplicável no dia a dia do ser humano, o que pode ser comprovado pela excelência do resultado na experiência “Fazendo areia movediça”, uma vez que a mesma remete às atividades dos estudantes desenvolvidas em casa, como no caso, no preparo de massas.

3.2 A resposta do projeto de extensão: Apresentação na forma da feira de ciências

As experiências que foram trabalhadas em sala de aula foram então contempladas com explicações nas demais turmas na forma de Feira de Ciências, sendo que os estudantes das turmas envolvidas com o projeto foram responsáveis por desenvolver as experiências e mostrar os resultados em cartazes e explicações ao público visitante. Pode-se ainda evidenciar que o projeto contou com a colaboração da equipe de extensão, a qual forneceu os materiais necessários para o desenvolvimento das experiências, oferecendo também um suporte nos momentos em que os estudantes apresentavam um determinado grau de insegurança.

No primeiro dia da escola A, as apresentações começaram com a turma do quinto ano B e contaram com as descrições das seguintes experiências: “Quase uma lâmpada de lava”, e “Enchimento automático dos balões”. O público visitante foi constituído por 18 alunos do 2º ano do Ensino Fundamental e 17 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental, sendo que as referidas turmas foram acompanhadas pelos seus respectivos professores. Para as experiências intituladas “Pegadinha do banho de catchup” e “Fazendo areia movediça”, as apresentações contaram com um público visitante constituído por 19 alunos do 1º ano, 23 alunos do 3º ano e 14 alunos do 5º ano A.

O grupo responsável por apresentar “Quase uma lâmpada de lava” explicou que *“quando o comprimido acaba tudo volta para o seu devido lugar, sendo que tudo que foi observado está associado ao CO₂ (gás carbônico) que foi formado”*. Foi ainda relatado que o óleo foi para a parte superior pelo fato de ser mais leve. Eles falaram que se o experimento fosse repetido com água sem corante, o óleo continuaria na parte superior conforme já tinha sido observado.

No experimento “Enchimento automático dos balões”, os estudantes mostraram que o balão encheu porque houve uma reação entre o ácido do vinagre e bicarbonato de sódio, formando gás carbônico (CO₂). Um estudante que compunha o público visitante e que pertencia ao 2º ano refere-se ao experimento como sendo “legal”, uma vez que o mesmo nunca tinha visto e parabeniza a equipe.

Quando foi realizada a experiência “Pegadinha do banho de catchup”, a equipe responsável relata que quando se misturou o catchup e o bicarbonato de sódio, ele saiu de uma vez e relatam que isso aconteceu por causa de uma reação química e explicam que *“quando se vai a um trailer, ele não sai de uma única vez e quando se mistura, sai tudo”*. Um estudante revela que gostou da experiência porque sacodiou e saiu rápido.

Na experiência “Fazendo areia movediça” foi explicado que “*quando se bate forte na mistura, a mão não afunda e quando coloca a mão devagar, afunda*”. Um dos membros da equipe relata o ocorrido ao fato de que quando é colocada a mão devagar, o amido e a água se separam. O público visitante revelou que gostou porque ficou rosa, uma vez que foi colocado suco na mistura de amido de milho e água para chamar mais atenção.

No segundo dia das apresentações da escola A, a equipe responsável por apresentar as experiências foi constituída pelos estudantes do 5º ano A, sendo que os mesmos apresentaram as experiências “Desvia ou não desvia?”, “Solubilidade do CO₂ no refrigerante” e “Formando um arco-íris pela diferença de densidade”, sendo que as experiências contaram com um total de 96 visitantes constituídos por professores e estudantes das turmas de 1º ano, 2º ano, 3º ano, 4º ano e 5º ano B.

Um estudante da equipe que apresentou a experiência “Desvia ou não desvia?” explica que a água desviou porque o líquido é polar e que o óleo não desvia por ser apolar.

Uma professora visitante da experiência revelou que a Feira de Ciências foi interessante, visto que uma estudante que pertence à sua turma era introspectiva e tentou realizar em casa a experiência “Enchimento automático dos balões”. Relatou ainda que a medida adotada pela equipe de extensão foi adequada, sendo que a forma que foi ministrada apresentou validade significativa. De acordo com a percepção da professora, os estudantes interagiram, colocando a “mão na massa”, contrapondo o que é abordado em sala de aula, em que é vista mais teoria do que prática.

Na experiência “Solubilidade do CO₂ no refrigerante” foi verificado que os estudantes explicaram que há liberação de gás, sendo os conteúdos mais aprofundados ficaram por conta da estudante pertencente à equipe de extensão.

Quando se relatou a experiência “Formando um arco-íris pela diferença de densidade”, a equipe associou a sequência de cores às quantidades de açúcar. O público visitante participou ativamente e respondeu que a cor violeta era a mais densa e a vermelha a menos densa.

Na escola B, a Feira de Ciências foi apresentada em um único dia pela equipe constituída pelos estudantes do 5º ano.

Na experiência “Quase uma lâmpada de lava”, a equipe explicou que “*quando o comprimido se conecta à água, ele vai produzir bolhas e fazer o “redemoinho”*” e ainda revela que “*quando a água e o antiácido se conectam, se produz gás carbônico (CO₂), que é importante para as plantas*”.

Quando foi apresentada a experiência “Desvia ou não desvia?” a equipe relatou “*que a água vai desviar porque ela tem algo que se chama pólo e que quando se atrita o canudinho, ela vai mudar sua rota*”. Ainda revelaram que com o óleo não vai acontecer nada porque ele não tem pólo. A estudante da equipe de extensão perguntou o porquê de não se poder jogar o óleo na pia e os alunos revelaram que além de entupir, o mesmo vai poluir a água.

Em “Solubilidade do CO₂ no refrigerante”, o estudante explicou que o primeiro procedimento consistia em “*chupar o refrigerante para dentro da seringa*”, sendo que as bolinhas subiram.

Na experiência “Enchimento automático dos balões”, os estudantes da equipe falaram que “*o gás está subindo e enchendo o balão*”. Eles relataram que as bolhas vão para cima e que aconteceu uma reação química e todos achavam que o balão ia flutuar. Quatro estudantes do público visitante falaram que o gás contido no balão é mais pesado do que o ar. Um estudante do 1º ano revela que “*vai formar um gás dentro da garrafa que quando abrir o frasco vai sair todo de uma vez, o gás carbônico*”.

Na experiência “Formando um arco-íris pela diferença de densidade” verificou-se que a estudante seguiu os procedimentos conforme descrito no material didático e conseguiu realizá-la com êxito.

Quando se apresenta a experiência “Fazendo areia movediça”, o estudante da equipe responsável por apresentá-la explicou que “*quando se coloca pouca força na mistura, a água se separa dos grãos de amido*”.

A “Pegadinha do banho de catchup” foi explicada por uma visitante pertencente ao primeiro ano do Ensino Fundamental, da seguinte forma: “*Vai formar um gás dentro da garrafa que quando abrir o frasco vai sair todo de uma vez*”.

Na escola C, a Feira de Ciências foi apresentada para três alunos do terceiro ano e 2 alunos do segundo ano e dois professores, constituindo um público visitante composto por sete pessoas.

Na experiência “Quase uma lâmpada de lava”, os estudantes explicaram que a “*a água é mais pesada e o óleo é mais leve*” e ainda indagaram: “*Vocês que viram que o comprimido agiu rapidamente?*”. Ainda revelaram que com o bicarbonato, a ação é mais lenta, sendo que o mesmo é utilizado para má digestão. Mostraram que quando se coloca o comprimido, acontece uma reação química e verifica-se a formação de bolhinhas. O público visitante respondeu que o óleo é mais leve e que fica mais em cima.

“O enchimento automático dos balões” contou com o auxílio da bolsista, sendo que os que estavam desenvolvendo a experiência apresentaram dificuldades em encaixar o balão na boca da garrafa.

A experiência “Pegadinha do banho de catchup”, foi explicada corretamente a respeito dos procedimentos envolvidos. Os apresentadores relataram a ocorrência de uma reação química.

Quando se retratou “Formando um arco-íris pela diferença de densidade” é relatado que a cor roxa ficaria no fundo porque possuía mais açúcar. O público visitante interagiu respondendo sobre as quantidades de açúcar e a sequência de cores que posteriormente foi observada. Os apresentadores falaram que “*se colocar rápido vai misturar e não vai separar*”, aguçando a curiosidade dos estudantes.

Em “desvia ou não desvia”, os estudantes utilizaram o termo técnico “atritar” para se referir ao procedimento que deveria ser adotado inicialmente. Um estudante do terceiro ano e que compunha o público visitante relatou que a água ia desviar e o óleo não ia desviar. O público respondeu que o óleo não tem pólo.

Na experiência “Solubilidade do CO₂ no refrigerante” o público visitante relatou que “*o gás que tem no refrigerante é o gás carbônico*”. Uma estudante do segundo ano retratou que as bolhas de gás subiram quando se puxou o êmbolo.

Em “Fazendo areia movediça”, o grupo apresentou aos expectores as quantidades de amido de milho e água nas proporções corretas, sendo que um estudante responsável pela apresentação relatou que: “*Eu fiz com polvilho em casa e falei para meu pai colocar com força e o dedo não afundou, e quando falei para meu pai colocar o dedo devagar, ele respondeu: “tá atolando”*”.

Na escola D, a Feira de Ciências contou com um público visitante constituído por oito estudantes do terceiro ano, três do segundo ano, quatro estudantes da educação infantil, um estudante (membro externo) e 3 professores.

Na experiência “Quase uma lâmpada de lava”, a bolsista do projeto perguntou ao público-alvo se o óleo e água misturariam. A apresentadora da experiência na feira de ciências relata que não, e afirma: “*O óleo é mais leve e sobe*”. O grupo do apresentador continuou com o roteiro experimental associado ao material didático e o público visitante teve 100% de acertos nas questões referentes à verificação de formação de bolhas e a ocorrência de reações químicas.

Na apresentação de “Pegadinha do banho de catchup”, foi observado que a mesma não despertou muito interesse e não logrou êxito para os visitantes, visto que o estudante retirou a

tampa do frasco antes da realização do experimento. Foi observado que muitos estudantes que pertenciam ao público-alvo tiveram ideias pré-concebidas a respeito do gás carbônico.

Em “Enchimento automático dos balões”, foi questionado se existia a possibilidade de se encher um balão sem soprar. Um estudante do terceiro ano revelou que existia a possibilidade através da produção de gás quando coloca o bicarbonato. Com relação às atividades desenvolvidas pelo material didático, a pergunta que obteve êxito, com 100% de acerto foi referente à ocorrência de reação química.

Observa-se que na experiência “Desvia ou não desvia” que a educação infantil apresentou dificuldades relacionadas às atividades do material didático, o que permite inferir que esse experimento deve ser inserido em séries cujos estudantes apresentem um nível de escolaridade mais elevado, visto que também apresentou um menor índice de acertos quando se realizou a primeira etapa com as turmas contempladas.

Quando foi apresentado o experimento “Solubilidade do CO₂ no refrigerante”, um percentual elevado de estudantes do terceiro ano revelou que o refrigerante tem gás carbônico, permitindo relatar a assimilação de conteúdos descritos em experiências desenvolvidas anteriormente. Foi verificado que o intuito do experimento foi atingido, visto que 100% do público visitante responderam que quando puxa o êmbolo da seringa consegue-se observar a formação de bolhas.

Em “Formando um arco-íris pela diferença de densidade”, a educação infantil apresentou ideias relacionadas ao conceito de densidade, visto que os estudantes responderam que a pedra afundava na água por ser “mais pesada”. Pode-se verificar a importância de ser desenvolvido um experimento lúdico que aguça a visão, pois muitos mostraram interessados, conforme tinha sido observado anteriormente. Observou-se um elevado grau de assimilação, em que todo o público visitante respondeu que a água com gelatina de cor roxa ficaria no fundo do recipiente, enquanto que a vermelha ficaria na superfície. A ordem das cores foi falada de maneira coerente por todos os estudantes que pertenciam ao público-alvo. A ideia de concepções iniciais de conceitos foi verificada quando uma estudante do terceiro ano revelou que ao misturar as cores vermelhas e amarelas obtém-se a cor “laranja” e ainda que se fosse colocada na ordem inversa as cores iriam se misturar. Observou-se a assimilação correta dos termos: “mais denso” e “menos denso”.

Na experiência “Fazendo areia movediça”, foi observado que os estudantes apresentaram interesse e dedicação.

Nas apresentações da escola D, as experiências “Formando um arco-íris pela diferença de densidade” e “Enchimento automático dos balões” foram as que mais despertaram interesse do público-alvo.

Diante de tantos resultados que foram apresentados, pode-se inferir que os objetivos do projeto estavam de acordo com as expectativas da equipe do projeto de extensão e vincularam-se ao plano estratégico que envolve o IFMG-Campus Bambuí, o qual relaciona a temática de aprender para fazer e fazer para aprender.

De um modo geral, verificou-se que todos os envolvidos na Feira de Ciências (visitante, estudantes das turmas contempladas no projeto e seus professores, equipe de extensão do IFMG- Campus Bambuí) tiveram a oportunidade de construir/reconstruir a aprendizagem na área de química, de forma lúdica, contradizendo os moldes e pressupostos descritos pelo modelo de ensino tradicional.

3.3 Avaliação qualitativa do projeto em forma de relatórios

Após a apresentação das Feiras de Ciências, a equipe de extensão solicitou aos estudantes o esboço do que mais chamou atenção ao longo do desenvolvimento do projeto, cabendo-lhes a função de explicar com as suas próprias palavras o que tinham entendido a respeito do que foi abordado. Os mesmos foram instruídos em desenvolver habilidades artísticas, podendo expressar seus resultados por meio de desenhos. Alguns resultados são apresentados na Figura 1.

Figura 1 - Expressão dos resultados finais por meio da elaboração de relatórios.



Fonte: Os autores.

Por meio da análise da Figura 1, é possível verificar que os resultados expressos na forma de relatórios desenvolvidos pelos estudantes apresentaram um nível de compreensão satisfatório.

Tais resultados permitem inferir que a metodologia proposta contribuiu de maneira significativa como recurso didático-pedagógico para o ensino de Química, bem como atuou na redução de reagentes prejudiciais, que geralmente são empregados em atividades experimentais desenvolvidas em laboratório (Manual do Mundo, 2016).

Avaliou-se ainda a minimização dos impactos ambientais dos resíduos gerados, por meio de proposições de tratamentos alternativos e ambientalmente corretos, os quais foram descritos pela equipe de extensão (*Ibid*, 2020).

A equipe envolvida no projeto o avaliou adequadamente para o Ensino de Química para crianças, visto que foram construídos/desconstruídos conceitos, valendo-se da ideia de que o processo de ensino-aprendizagem é algo em constante transformação, que perpassa os limites de uma sala de aula e que se faz consolidado na medida em que se baseia em levar em consideração a opinião dos seres humanos.

A coordenadora e as estudantes ainda puderam evidenciar que o universo infantil produz saberes condizentes com a sociedade, sendo que as crianças trazem dentro de si experiências e indagações que até então não eram percebidas.

4. Considerações Finais

Conforme os resultados que foram apresentados, pode-se concluir que as ideias pré-concebidas dos estudantes permitiram desenvolver um trabalho lúdico e de elevado nível de compreensão, em que é possível observar que os objetivos deste trabalho entraram em consonância com o plano estratégico do IFMG- Campus Bambuí, em que vincula a relação entre aprender para fazer e fazer para aprender.

Verificou-se que o projeto de extensão contribuiu de maneira significativa para a formação cidadã crítica dos envolvidos, bem como permitiu a elaboração de uma nova ferramenta didático-pedagógica para o ensino de química acessível para crianças.

Pode-se ainda evidenciar que a experimentação para crianças logrou êxito na medida em que além de introduzir e contemplar conceitos de química atuou de acordo com os preceitos básicos da Química Verde.

A continuidade do desenvolvimento de experiências para o ensino de química trará como efeito multiplicador a aprendizagem prática de conceitos básicos que posteriormente poderão ser aprofundados quando forem estudados em outras séries do Ensino.

Em etapas posteriores, será buscado desenvolver outras experiências em escolas que não foram contempladas no projeto, buscando-se enriquecer o conhecimento e contribuir para a desmistificação errônea de ideias pré-concebidas a respeito da disciplina quando a mesma for ministrada.

Agradecimentos

As autoras agradecem à Coordenadoria de Extensão do Instituto Federal de Minas Gerais-Campus Bambuí pela possibilidade de desenvolvimento do trabalho e concessão da bolsa de extensão conforme regimento em edital.

Referências

Arroio, A., Honório, K. M., Weber, K. C., Homem-de-Mello, P., Gambardella, M. T. P., & Silva, A. B. F. (2006). O show da química: motivando o interesse científico. *Química Nova*, 29 (1), 173-8.

Benite, A. M. C., & Benite, C. R. M. (2009). O laboratório didático no ensino de química: uma experiência no ensino público brasileiro. *Revista Iberoamericana de Educación*, 48 (2).

Cruz, N., Souza, K. G., & Sousa, F. J. (2014). Análise e desenvolvimento de kits experimentais de baixo custo e fácil acesso para o ensino de química. *Resumos do XVII Encontro Nacional de Ensino de Química*, Ouro Preto, Brasil.

Guimarães, C. C. (2009). Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química nova na escola* 31 (3), 198-202.

Manual do Mundo (2016). Canal do Youtube. Acesso em: 25 de maio de 2016, em: <https://www.youtube.com>.

Melo, M. J. M., Macedo, F. L., & Santos, J. C. O. (2009). Experimentos de baixo custo: Uma proposta para a contextualização no ensino de Química. *Resumos do 7º Simpósio Brasileiro de Educação Química*, Salvador, Brasil.

Moraes, E., & Rezende, D. (2009). Atividades lúdicas como elementos mediadores da aprendizagem no ensino de ciências da natureza. Enseñanza de las Ciencias. *Resumos do VIII Congreso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias*, Barcelona, Espanha.

Queiroz, S. L. (2004). Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. *Ciência & Educação*, 10 (1), 41-53.

Santo, J. E., & Fernandes, A. C. (2012). A importância do uso de materiais alternativos e de baixo custo nas atividades experimentais no ensino de Química. *Resumos do 52º Congresso Brasileiro de Química. Química e Inovação: Caminho para a sustentabilidade*. Recife/Pernambuco, Brasil.

Santos, C. L. R., & Silva, J. R. R. T. (2014). Química para crianças. Serra Talhada: NIDI.

Sousa, A. S., Silva, A. S., Araújo, D. S., Costa, E. O., Lima, J. A. C., Araújo, M. L. M., Lima, R. C. S., & Santos, J. C. O. (2014). A experimentação usando material de baixo custo no ensino da química para alunos do 1º ano do ensino médio. *Resumos do 54º Congresso Brasileiro de Química*, Natal, Brasil.

Williams, R. A., Rockwell, R. E., & Sherwood, E. A. (2003). Ciência para crianças. Instituto Piaget: Horizontes Pedagógicos.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Priscila Ferreira de Sales – 33,34 %

Roberta Lacorte de Araújo – 33,33 %

Renata Aparecida Pereira- 33,33%