

O Museu de Ciência e Técnica da Universidade Federal de Ouro Preto como espaço de ensino e aprendizagem de Química: percepções dos estudantes sobre uma visita guiada

The Museum of Science and Technique of the Federal University of Ouro Preto as a space for teaching and learning Chemistry: students' perceptions about a guided tour

Isadora Arinda de Souza Mendes

Universidade Federal de Ouro Preto
isadora@ufop.edu.br

Gilmar Pereira de Souza

Universidade Federal de Ouro Preto
gsouza@ufop.edu.br

Resumo

Este trabalho é parte de uma pesquisa de mestrado, no âmbito da educação em espaços não formais, desenvolvida com alunos do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública. A pesquisa buscou compreender os processos de Ensino e Aprendizagem de Química em uma visita guiada pelo Museu de Ciência e Técnica da Universidade Federal de Ouro Preto (MCT-UFOP). Porém, os resultados apresentados neste trabalho são relativos a um questionário em escala tipo Likert que foi utilizado com o intuito de compreender a experiência museal, bem como primeiras impressões sobre o potencial de ensino e aprendizagem de química. A análise dos questionários, realizada sob a perspectiva do Modelo Contextual de Aprendizagem, permitiu inferir que a visita foi capaz de despertar a curiosidade, motivar e proporcionar novos conhecimentos para grande parte dos estudantes.

Palavras chave: Espaços não formais de aprendizagem, museus de ciências, Modelo Contextual de Aprendizagem

Abstract

This work is part of a master's research, in the scope of education in non-formal spaces, developed with students of the first year of high school in a public school. The research sought to understand the Chemistry Teaching and Learning processes in a guided tour of the Science and Technique Museum of Federal University of Ouro Preto (MCT-UFOP). However, the results presented in this paper are related to a Likert-type questionnaire that was used in order to understand the museum experience, as well as first impressions about the potential of

teaching and learning chemistry. The analysis of the questionnaires, carried out from the perspective of the Contextual Model of Learning, allowed inferring that the visit was able to arouse curiosity, motivate and provide new knowledge for most students.

Key words: Non-formal learning spaces, Contextual Model of Learning, Science museums.

Introdução

O termo Espaços Não-Formais de Educação (ENFE) tem sido utilizado para designar qualquer espaço extraescolar onde se desenvolvem atividades didáticas e acredita-se que o uso desses espaços possui potencial de estimular o aprendizado de forma diferenciada (JACOBUCI, 2008). A utilização desses espaços encontra respaldo na literatura sobre divulgação científica e nos textos norteadores do ensino como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN).

O texto da LDB também afirma que a preparação para exercício da cidadania e o pleno desenvolvimento do educando são finalidades básicas da educação e a valorização da experiência extraescolar está entre os princípios base elencados para o ensino (BRASIL, 1996). Adicionalmente, o texto das DCN dispõe sobre a importância de não reduzir o espaço físico à sala de aula:

Quanto à concepção e à organização do espaço curricular e físico, se imbricam e se alargam, por incluir no desenvolvimento curricular ambientes físicos, didático-pedagógicos e equipamentos que não se reduzem às salas de aula, incluindo outros espaços da escola e de outras instituições escolares, bem como os socioculturais e esportivo-recreativos do entorno, da cidade e mesmo da região. (BRASIL, 2013, p.27)

A importância de não restringir à educação aos muros das escolas pode ser justificada pelo potencial desses espaços não habituais em promover um olhar diferenciado (PIVELLE, 2006). O uso de um museu de ciências, por se tratar de um ambiente diferente do espaço escolar, pode ser um fator motivador para despertar a curiosidade do educando, bem como, pode mobilizar o pensamento reflexivo e atitudes autônomas. A utilização dos ENFE pelas escolas permite a utilização de recursos diferenciados pelos estudantes e a ampliação do público visitante, sendo uma parceria vantajosa para ambos os espaços (ROCHA e TERÁN, 2010).

Enquanto Pivelli e Kawasaki (2005) afirmam que se deve tomar cuidado para não escolarizar os ENFE, de forma que se mantenha o objetivo desses locais em despertar curiosidades e interesses por conteúdos além daqueles previstos nos currículos formais, Rocha e Terán (2010) alertam sobre a necessidade de realizar um planejamento para o uso dos ENFE “não seja configurado como um simples passeio”, mas, possibilite “(...) antecipar situações, diminuir dificuldades e evitar imprevistos”. Sabemos, no entanto, que imprevistos acontecem e o que podemos fazer ao realizar um bom planejamento, é tentar reduzir os imprevistos. Rocha e Terán (2010) acreditam que seja importante um momento em sala de aula antes da visita e outro após a visita, para preparar e encerrar a atividade envolvendo o ENFE. Alguns pontos importantes que devem ser considerados em cada um desses momentos são:

(1) momento de preparação: os objetivos da visita devem ser expostos ou construídos junto aos alunos, ainda nesse momento é interessante o levantamento de questões que possam

instigar a curiosidade dos alunos em busca de respostas que possam ser respondidas durante a visita;

(2) momento da visita: é importante selecionar com sabedoria pontos de parada para realização das atividades e tomar cuidado para não planejar uma atividade que diminua o prazer de aprender em um local diferente;

(3) momento de encerramento: deve-se realizar a sistematização e registro daquilo que os estudantes aprenderam administrado com cautela a fala dos alunos que provavelmente estarão muito empolgados em contar o que aprenderam na visita (ROCHA e TERÁN, 2010).

Rocha e Terán (2010) alertam para que haja um bom planejamento para que a visita não se configure como um mero passeio, mas também demonstram a preocupação em não diminuir o prazer de visitar um local diferente, concordando com o apontado por Pivelli e Kawasaki (2005).

Diante do exposto, buscamos investigar o ensino e aprendizagem de química na aplicação de uma sequência de atividades elaboradas para incluir uma visita guiada ao Museu de Ciência e Técnica da UFOP (MCT-UFOP). A parte dessa investigação que é descrita nesse trabalho, consistiu em analisar a influência dos contextos pessoais e socioculturais na experiência museal por meio da aplicação de um questionário elaborado com base no Modelo Contextual de Aprendizagem proposto por Falk e Dierking em 2000.

O Museu de Ciência e Técnica da Universidade Federal de Ouro Preto – (MCT-UFOP)

Figura 1: Fachada do Palácio dos Governadores: prédio histórico onde se situa o Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas da UFOP.



Fonte: arquivo pessoal.

O MCT-UFOP está localizado na atual praça Tiradentes, no centro histórico de Ouro Preto, no estado de Minas Gerais. O prédio onde o museu se instalou foi denominado de Palácio dos Governadores de 1735 até 1898 abrigando nesse período 105 chefes de governo da capitania e província de Minas Gerais. Em 1874, Dom Pedro II teve a iniciativa de implementar uma escola para ensinar mineralogia e em 1876, a Escola de Minas que foi inaugurada, tendo Claude-Henri Gorceix como fundador. Mas foi somente em 1879, com a mudança da capital de Minas Gerais para Belo Horizonte, que o Palácio dos Governadores passou a abrigar a Escola de Minas¹. Em

¹<https://www.mg.gov.br/conteudo/conheca-minas/turismo/museu-de-ciencia-e-tecnica-da-escola-de-minas>; acesso em: 08 de janeiro de 2021.

1969, por força de um decreto-lei do Governo Federal, a Escola de Minas se uniu a Escola de Farmácia originando a UFOP. Em 1995, a Escola de Minas foi transferida para o campus Morro do Cruzeiro e o MCT-UFOP foi estabelecido no Palácio dos Governadores².

A época de desenvolvimento dessa pesquisa, o percurso mais comum de visita ao MCT-UFOP iniciava-se pelo setor de História Natural, seguia pelo setor de Mineração e termina no setor de Mineralogia. No setor de História Natural são exibidos fósseis e réplicas de fósseis agrupados conforme as diferentes eras geológicas ao qual pertencem. No setor de mineração são exibidos equipamentos, maquetes e imagens relacionadas à indústria mineradora. No setor de mineralogia são exibidos uma robusta coleção de exemplares minerais, incluindo meteoritos, pedras preciosas e espécies que apresentam fluorescência.

As exposições do MCT-UFOP permitem desenvolver atividades de natureza pedagógica relacionadas à presença dos elementos químicos na natureza, aos processos de separação utilizados para obtenção dos materiais presentes no cotidiano e aos impactos sociais, econômicos e ambientais causados pela mineração, entre outros. Devido a esse grande potencial de ensino e aprendizagem que o MCT-UFOP foi escolhido como espaço de investigação sobre o ensino em espaços não-formais de aprendizagem.

O Modelo Contextual de Aprendizagem

O Modelo Contextual de Aprendizagem (MCA), proposto por Falk e Dierking em 2000, é um dos principais modelos teóricos-metodológicos usado por pesquisadores na busca de compreender melhor o aprendizado em museus de ciências (BIZERRA, 2009). Por entender que não existe uma maneira única e simples de compreender o aprendizado, Falking e Dierking (2000) não tinham por objetivo propor uma definição de aprendizado, mas sim, proporcionar uma forma organizada e sistemática de procurar compreender como os diferentes contextos pessoal, sociocultural e físico interagem, influenciam e proporcionam a aprendizagem. Conforme os autores do MCA, o aprendizado no museu está intimamente relacionado à experiência museal que por sua vez é determinada pelos contextos citados.

Assim, os estudos que fazem uso do MCA procuram identificar a influências dos contextos físico, pessoal e sociocultural na aprendizagem museal. No trabalho realizado por Souza et. al. (2013) o MCA foi utilizado para investigar a percepção dos alunos quanto aos diferentes contextos logo após a visita aos museus. O mesmo grupo de pesquisadores utilizaram o MCA para analisar os elementos contextuais que emergiram das memórias de visitantes, passados quatro anos da visita (SOUZA et. al., 2015).

Falk e Storksdiack (2005) afirmam que aprendizagem é algo muito complexo e não pode ser conceituada de uma única forma e o trabalho apresentado por Falk e Dierking em 2000 utiliza estudos de diferentes ciências para justificar a influência de cada contexto sobre a experiência museal: a importância do contexto pessoal é defendida com base em ideias cognitivistas, evolucionárias e neurocientíficas enquanto a importância do contexto sociocultural tem como base a vertente social do construtivismo. Além do suporte científico, estudos realizados pelos autores proponentes do MCA ainda têm demonstrado que é possível correlacionar estatisticamente o aprendizado às variáveis contextuais (FALK e STORKSDIECK, 2005).

O contexto pessoal está relacionado com tudo o que a pessoa já experimentou no passado, todo seu conhecimento prévio, suas experiências, expectativas, crenças e motivações. Esse contexto é que vai definir quais objetos vão chamar a atenção do visitante. Conforme Falk e Dierking

² <https://mct.ufop.br/hist%C3%B3ria-do-museu>; acesso em 15 de janeiro de 2020

(2000) há muitos estudos que mostram que a aprendizagem está intimamente relacionada com a motivação, com os sentimentos. Nesse sentido, esses autores não procuram identificar somente o ganho cognitivo, mas também o ganho afetivo.

O contexto sociocultural está relacionado ao fato de sermos seres sociais e interagimos com outras pessoas. Dessa forma, esse contexto avalia a influência da mediação entre pares e entre monitores ou professores.

O contexto físico está relacionado àquilo que rodeia o visitante, os objetos em exposição, a disposição desses objetos, as legendas disponíveis, a quantidade de legendas, a arquitetura do local e quaisquer outras informações que possam ser visualizadas pelo visitante.

Falk e Dierking (2000) não garantem que o favorecimento dos fatores contextuais resulta em aprendizagem, mas afirmam que quando esses fatores são levados em consideração, as chances de que haja aprendizado são maiores. Assim, indicadores positivos desses contextos podem indicar uma experiência produtiva do ponto de vista do ensino e aprendizagem.

Metodologia

Com o objetivo de compreender os processos de ensino e aprendizagem de química presentes em uma visita guiada ao MCT-UFOP, uma sequência de atividades foi elaborada com base na literatura sobre os espaços não-formais de educação e aplicada em uma turma do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública situada na cidade de Ouro Preto-MG. Porém, cabe ressaltar que estamos apresentando um recorte da pesquisa em que são analisadas as percepções dos alunos sobre a visita ao MCT-UFOP.

A intervenção consistiu em três momentos: um antes da ida ao museu, a própria visita ao MCT-UFOP e outro após a visita.

No primeiro momento, além de orientações sobre a visita, utilizamos um texto sobre a presença dos elementos químicos na natureza e questionamentos sobre a relação das atividades mineradoras com a sociedade e o meio ambiente no intuito de problematizar a questão da mineração.

Figura 2: Imagem do panfleto distribuído para os estudantes durante a visita ao MCT/UFOP.

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
|  <p>Fique atento e não perca!!!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fósseis de micro-organismos que viveram a mais de 4,6 milhões de anos!!! • Meteoritos: material do espaço que caiu na Terra!! • Amostras de rochas e minerais em formatos curiosos e fascinantes!! • O "Ouro Preto", material que deu nome a nossa cidade. |  <p>Utilize o código QR acima e tenha acesso a uma Tabela Periódica interativa. Ou, acesse o site: https://www.tabela-periodica.org/tabela-periodica-com-minerais/</p> <p>Gostou? Então compartilhe....</p> <p>Tire uma foto do que mais te chamou a atenção e poste na rede social de sua preferência!</p> <p>Mas lembre-se de não utilizar o flash!!!!</p> <p>Sugestões de hashtag: #PedroItaMuseuDeCiencia #PedroItaMCTUFOP #UmPedraoNoMCTUFOP</p> |  <p>Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Instituto de Ciências Exatas e Biológicas ICEB/UFOP</p> <p>A Escola no Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas - UFOP</p> <p>Educação em Espaços Não-Formais</p> <p>Isadora Mendes</p> <p>Agosto/2019</p> | <p>Você saberia dizer...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Por que a Escola de Minas foi fundada em Ouro Preto? • O que são fósseis? Eles são úteis? • O que é o testemunho de uma rocha? Qual a sua finalidade? • O que são os mundéus? Qual a relação deles com a paisagem de Ouro Preto? • Quais objetos em exposição no museu mostram a importância da densidade na extração mineral? • Em que os minerais nomeados como "Elementos Nativos" se diferem dos demais minerais? | <p>Vamos fazer uma caça ao tesouro?</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Procure no museu pelo mineral indicado no cartão entregue a você e tome uma foto. ➢ Escolha um dos elementos químicos presentes no mineral encontrado e complete o quadrado em branco com o símbolo, nome e número atômico do elemento escolhido. Utilize a notação da tabela periódica. ➢ Complete o cartão com o máximo de informações que você conseguir observando-o no museu. ➢ Depois, pesquise a respeito da utilidade e importância desse mineral. |
|---|--|---|--|--|

Fonte: elaborado pelos autores.



No segundo momento, distribuimos o panfleto (FIGURA 2), realizamos sua leitura e informamos aos alunos que ao fim da visita eles deveriam responder a pelo menos duas das questões presentes naquele material, enquanto as demais questões seriam discutidas em grupo na sala de aula após a visita.

A proposta do panfleto foi alertar os estudantes para aquilo que eles poderiam ver no museu. O *layout* do panfleto teve como inspiração os *folders* de divulgação de eventos tais como feiras, exposições e simpósios. Levando em consideração as recomendações da literatura para não escolarizar demasiadamente os ENFE, ao elaborar o panfleto procuramos utilizar uma linguagem informal, como as que são utilizadas em textos de jornais e revistas do cotidiano.

Para a elaboração das questões elencadas no panfleto levamos em consideração o conteúdo da disciplina de Química do primeiro ano do ensino médio, as visitas que realizamos anteriormente no museu e uma série de questões que a professora efetiva da turma já havia elencado e utilizado em visitas escolares realizadas em anos anteriores.

O panfleto também continha instruções para realização da atividade intitulada “caça ao tesouro” vinculada ao conteúdo conceitual que estava sendo trabalhado na sala de aula: os elementos químicos e a tabela periódica. A ideia de elaborar uma espécie de “caça ao tesouro” partiu do monitor do museu em uma das visitas que realizamos para conhecer melhor o museu e elaborar a intervenção. Após visitar os setores de História Natural e de Mineração, fizemos uma pausa no setor de cantaria e entregamos aos alunos um cartão (FIGURA 3) que deveria ser preenchido na realização da atividade intitulada “caça ao tesouro”. No terceiro momento, na sala de aula após a realização da visita, realizamos um círculo para discutir em grupo as questões problematizadoras do primeiro momento e as questões propostas no panfleto usado na visita. Após o término da discussão sobre todas as questões, recolhemos o cartão e a pesquisa da atividade de “caça ao tesouro” e exibimos um vídeo curto sobre a Tabela Periódica.

Figura 3: Imagem com exemplo de cartões produzidos e utilizados para realização da atividade intitulada “caça ao tesouro”.

| | | | |
|---|---|--|---|
| <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto;"></div> <p>Mineral: <u>Halita</u></p> <p>Fórmula: _____</p> <p>Procedência: _____</p> <p>Cor: _____</p> <p>Brilho: _____</p> <p>Outras informações: _____</p> | <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; text-align: center;">Nb (Nióbio)</div> <p>Mineral: _____</p> <p>Fórmula: _____</p> <p>Origem: _____</p> <p>Propriedades: _____</p> | <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; text-align: center;"><u>NaCl</u></div> <p>Mineral: <u>Halita</u></p> <p>Fórmula: <u>NaCl</u></p> <p>Procedência: <u>Alumínio</u></p> <p>Cor: <u>Azul e transparente</u></p> <p>Brilho: <u>Vidro</u></p> <p>Outras informações: <u>é usado na indústria e também na culinária</u></p> | <div style="border: 1px solid black; width: 40px; height: 40px; margin: 0 auto; text-align: center;">Al (Alumínio)</div> <p>Mineral: <u>TOPAZIO-ÍNDIA</u></p> <p>Fórmula: <u>Al₂SiO₄(F,OH)₂</u></p> <p>Origem: <u>ÍNDIA</u></p> <p>Propriedades: <u>COR: AMARELO</u> <u>BRILHO: VITRICO</u></p> |
|---|---|--|---|

Fonte: elaborado pelos autores e coleta de dados da pesquisa.

Nas aulas seguintes continuou-se o trabalho com os conteúdos conceituais sobre a tabela periódica. Um texto sobre a datação de fósseis foi utilizado para uma revisão sobre átomos isótopos, isóbaros e isótonos.

Dois meses após a visita, foi aplicado um questionário, com questões dissertativas e em escala Likert de 5 níveis com o intuito de conhecer as percepções dos alunos sobre a visita ao museu e avaliar a influência dos contextos sociocultural e pessoal na experiência vivenciada fora da sala de aula.

O questionário, dividido em duas partes, foi elaborado com base no de trabalho de Oliveira et. al. (2014), sendo que algumas questões foram utilizadas da forma em que se encontravam e outras foram adaptadas. A primeira parte do questionário contém questões dissertativas e em escala Likert cuja finalidade foi conhecer a relação anterior dos estudantes com o museu. A segunda parte do questionário apresenta 13 questões em escala Likert, que foram utilizadas para investigar a percepção dos estudantes sobre experiência vivenciada, tendo como base o MCA proposto por Falk e Dierking em 2000.

A metodologia de análise do questionário aplicado nesta pesquisa para obter as impressões dos alunos sobre a visita ao museu, está de acordo com o trabalho de Oliveira et. al. (2014). Oliveira et. al. (2014) baseou seu trabalho no Modelo de Aprendizagem Contextual desenvolvido por Falk e Storksdieck (2005), em que a aprendizagem é vista como um produto/processo de um esforço direcionado que ocorre em diferentes contextos socioculturais, pessoal e físico. As assertivas propostas no questionário aplicado objetivaram medir a concordância dos estudantes com relação aos fatores sociais, pessoais e físico que possam ter influenciado a experiência museal.

O questionário aplicado apresenta cinco níveis: 5, 4, 3, 2 e 1, cujas respostas 5 e 4 indicavam a concordância com a assertiva, as respostas 2 e 1 indicavam a não concordância com a assertiva e o ponto 3 indicava a neutralidade. Os *scores* de cada assertiva foram obtidos pela contagem do número de vezes que cada resposta foi assinalada, somando-se as respostas 5 e 4 para obter o nível de concordância, e as respostas de valor 2 e 1 para obter o nível de discordância.

Percepção dos estudantes sobre a visita ao MCT-UFOP

Apresentamos a seguir os dados obtidos com a aplicação do questionário para 24 estudantes após a conclusão das atividades relacionadas à visita ao museu.

Primeira parte do Questionário

A primeira parte do questionário continha questões dissertativas e em escala Likert que investigaram a relação anterior dos estudantes com o museu, a probabilidade de o estudante voltar ou indicar a visita ao MCT/UFOP para outras pessoas e a satisfação deles em relação a visita realizada por intermédio desta pesquisa.

A partir das respostas verificamos que 16 estudantes já haviam visitado o museu antes dessa intervenção, sendo que 9 desses estudantes também realizaram a visita por motivos escolares. Houve um estudante que afirmou só saber da existência do museu recentemente quando foi informado de que a escola o levaria.

Quanto ao interesse em retornar ao museu nos próximos 12 meses, somente 4 alunos marcaram uma probabilidade acima de 5 numa escala de 1 a 10. Quanto à possibilidade de indicar a visita para amigos ou familiares, somente 5 alunos marcaram uma probabilidade maior que 5 em uma escala de 1 a 10. A maioria dos estudantes, portanto, não apresentaram interesse em visitar o museu a curto prazo, tampouco indicar a visita a amigos ou familiares.



Quanto à duração da visita, 14 estudantes marcaram a resposta “na medida certa”, 2 estudantes acharam curta e 8 estudantes afirmaram que foi longa. A visita guiada do museu pelos espaços visitados, tem duração aproximada de 2 horas, variando conforme a interação dos visitantes com a exposição. Pela distribuição das respostas, é difícil definir se esse tempo realmente é ideal, ou se poderia ser um pouco mais curto. Embora a maioria tenha respondido que a duração tenha sido ideal, uma parte expressiva dos estudantes a consideraram longa.

Muitos estudantes afirmaram ter gostado de ver os fósseis e as pedras preciosas. Um deles mostrou interesse sobre como a idade dos fósseis pode ser estimada. Isso gerou uma discussão interessante porque esse assunto foi abordado em sala de aula após a visita ao museu e durante a visita esse estudante havia afirmado não acreditar na idade dos fósseis. A maioria dos estudantes apreciou a realização da visita. Conforme esses resultados, podemos inferir que o baixo interesse em retornar ao museu a curto prazo ou de indicar a visita aos amigos e parentes não está relacionada a uma experiência desagradável.

Quanto aos fatores desagradáveis, um aluno afirmou não ter gostado de nada, dois reclamaram do excesso de falas, outros dois reclamaram da falta de água, um falou que não gostou das “pessoas que o estavam acompanhando” e um disse não ter gostado “da bateia elétrica não funcionar por falta da renda”. Essas repostas reforçam a importância do contexto sociocultural (excesso de falas e companhias desagradáveis) e físico (falta de água) para a experiência museal.

Segunda parte do Questionário

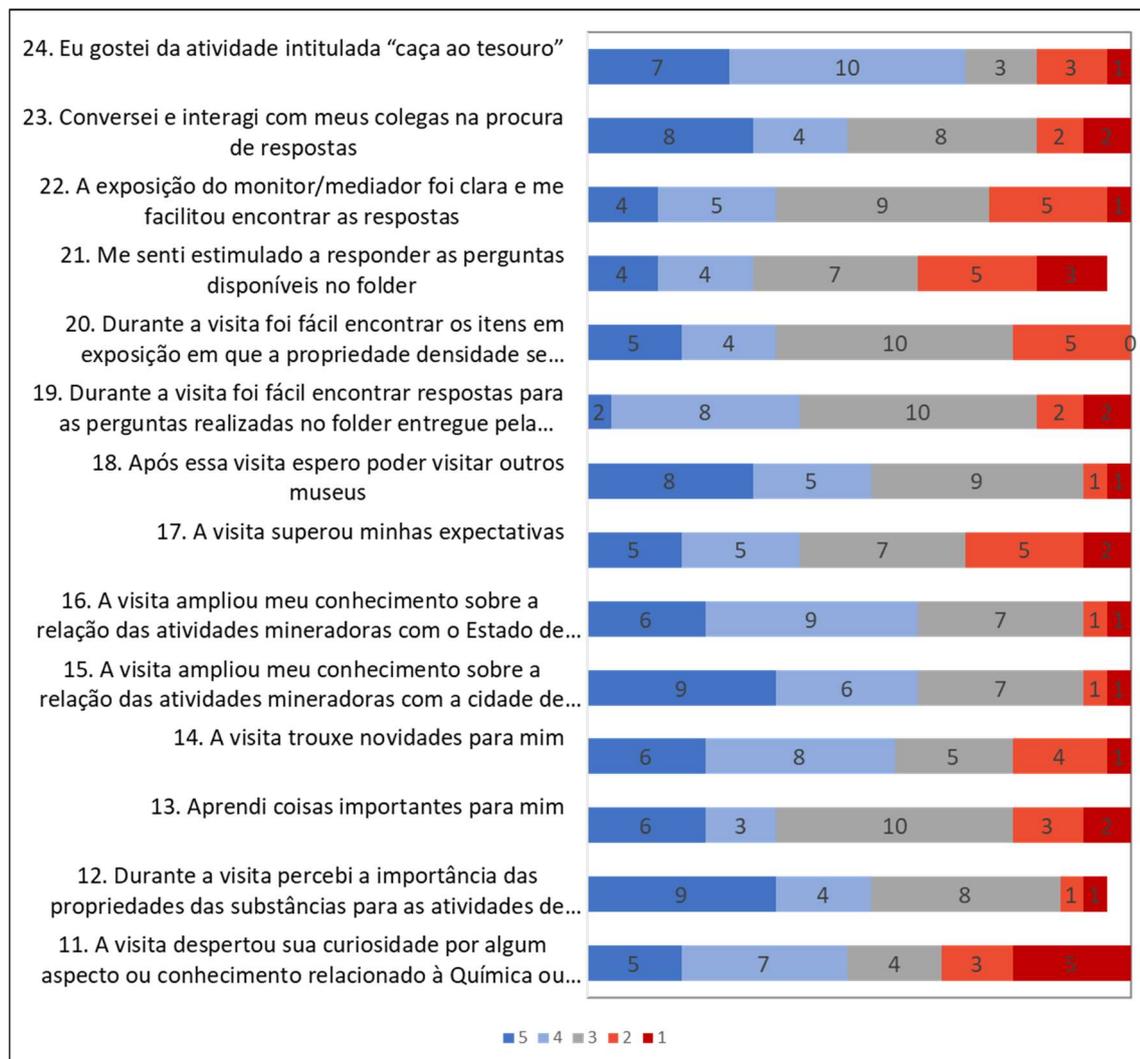
A segunda parte do questionário continha 13 questões em escala Likert em que os alunos deveriam atribuir uma nota de 1 a 5 para as assertivas propostas, sendo que o valor 1 indicava nenhuma concordância com a assertiva e o nível 5 indicava elevada concordância com a assertiva. A Figura 4 apresenta as assertivas e a distribuição das respostas dadas pelos alunos a essas 13 questões. Para obter o nível de concordância positivo em relação a uma assertiva, efetuamos a soma do quantitativo de respostas 4 e 5. Para obter o nível de concordância negativa somamos o número de respostas 1 e 2. A resposta de número 3 representa aqueles que não quiseram manifestar concordância ou discordância da assertiva.

As assertivas 11, 13, 14, 17 e 18 “avaliam o contexto pessoal (motivação, expectativas, interesse e convicções)” foram utilizadas da forma que se encontravam no trabalho de Oliveira et. al. (2014, p. 471 e p.473). As questões 12, 15 e 16 foram propostas nesse trabalho com o intuito de investigar a respeito do aprendizado dos estudantes sobre o tema mineração, devido à sua importância para o município de Ouro Preto. A avaliação da assertiva 17 não revela um percentual expressivo de estudantes que tiveram suas expectativas superadas, entretanto, foi maior que o percentual daqueles que se mostraram indiferentes a esse aspecto e daqueles que não tiveram suas expectativas superadas. Conforme os escores das assertivas 11 e 18 metade dos alunos afirma que a visita foi capaz de despertar a sua curiosidade e mais do que a metade possui a expectativa de visitar outro museu.

Apesar de somente 37,50% dos alunos concordarem em ter aprendido algo importante para eles (score da assertiva 13), a percepção deles é de que houve ganho cognitivo, como pode ser visto pela resposta às assertivas 12, 14, 15 e 16 que obtiveram um nível de concordância superior a 50,00%. Para 54,17% dos estudantes foi possível perceber a importância das propriedades das substâncias para as atividades de extração mineral e 62,50% afirmaram que a visita ampliou o

seu conhecimento sobre a relação das atividades mineradoras com a cidade de Ouro Preto e com o estado de Minas Gerais. Esse resultado pode sugerir que os estudantes não entendem que aprender sobre a relação das atividades mineradoras com a cidade onde moram seja importante.

Figura 4: Distribuição das respostas dadas pelos estudantes para cada assertiva.



Fonte: dados da pesquisa/ elaborado pelos autores. Foram dadas cinco opções de respostas (5, 4, 3, 2 e 1) possíveis para as assertivas propostas. As respostas 5 e 4, representadas pelas cores azul escuro e azul claro, indicam concordância; a resposta 3, representada pela cor cinza, indica neutralidade e as respostas 1 e 2, representadas pela cor vermelho, indicam baixa ou nenhuma concordância.

As assertivas 19, 21, 22 e 23 “avaliam o contexto sociocultural (mediação social no grupo ou facilitada por outros)” (OLIVEIRA et. al., 2014, p 472). A parcela de alunos que se sentiram estimulados a responder as perguntas do folder foi a mesma daqueles que não se sentiram estimulados. Quanto à compreensão da exposição do mediador, 37,50% concordaram que a exposição foi “clara” e facilitou aos alunos encontrar respostas, enquanto 25,00% dos estudantes discordaram dessa assertiva. Apenas 16,67% opinaram que não foi fácil encontrar as respostas do folder, enquanto 41,67% concordaram ter sido fácil. Ao comparar os percentuais de concordância da assertiva 20 com os percentuais da assertiva 19, percebe-se que os estudantes tiveram uma pequena, porém maior facilidade em responder as questões do folder do que em encontrar os itens em exposição em que a propriedade densidade se mostrava

relevante para a mineração. 50,00% dos estudantes concordaram ter interagido com os colegas em busca de respostas e somente 16,67% discordaram disso.

A assertiva 24 se refere a uma atividade na qual cada estudante recebia um cartão com o símbolo de um elemento químico e deveria procurar entre os minerais em exposição algum que tivesse em sua composição o elemento sorteado. Os alunos deveriam anotar no cartão a fórmula química do mineral, origem, cor e brilho. O elevado nível de concordância dessa assertiva revela que os estudantes gostaram dessa intervenção o que sugere um bom potencial pedagógico.

Para quase todas as assertivas propostas houve uma grande parcela de estudantes que não revelaram ter concordância ou discordância, no entanto, os níveis de concordância com aspectos positivos da intervenção realizada foram maiores que os níveis de discordância. Dessa forma, acreditamos que os fatores socioculturais e pessoais podem ter favorecido uma experiência museal satisfatória.

Considerações finais

A partir da análise dos resultados inferimos que a visita foi capaz de despertar a curiosidade, motivar e trazer novos conhecimentos para um grande percentual dos alunos, reafirmando os benefícios, apontados pela literatura de se usar um espaço não-formal de educação.

Os estudantes gostaram da atividade intitulada “caça ao tesouro”, mas não se sentiram estimulados em encontrar as respostas para as questões propostas no folder, mesmo não tendo dificuldades em respondê-las. O que pode sugerir a necessidade de algumas modificações na intervenção realizada, principalmente, em relação às interações dialógicas realizadas entre estudantes, monitores e professores.

Conforme o que foi discutido nesse trabalho, acreditamos que o MCT-UFOP possui um grande potencial de promoção do ensino e aprendizado de ciências como a Química. Acreditamos que o presente trabalho pode contribuir especificamente com a realização de atividades pedagógicas no MCT UFOP, bem como, em um contexto mais geral de visitas escolares a museus de ciências.

Agradecimentos e apoios

Agradecemos à profa. Rita Lúcia O. E. V. Passos, à Escola Estadual Dom Pedro II, ao Museu de Ciência e Técnica da UFOP e ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da UFOP.

Referências

BIZERRA, A. **Atividade de aprendizagem em museus de ciências**. 2009. Tese (doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BRASIL. **Lei 9394/96**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm>. Acesso em: 03 de janeiro de 2019.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Currículos e Educação Integral. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB/ DICEI, 2013, 562p.Consultado em: 03 de janeiro de 2019.Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf&Itemid=30192>.

FALK, J. H.; DIERKING, L. D. **Learning from Museums: Visitor Experiences and the Making of Meaning**. Walnut Creek, AltaMira Press, 2000.

FALK, J. H.; STORKSDIECK, M. Learning science from museums. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12 (supplement), p. 117-43, 2005. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0104-59702005000400007> > Acesso em: 10 de fevereiro de 2020.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a Formação da cultura científica. **Em Extensão**. V .7, Uberlândia, 2008.

Museu de Ciência e Técnica da Escola de Minas: Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte. Disponível em: <<https://www.mg.gov.br/conteudo/conheca-minas/turismo/museu-de-ciencia-e-tecnica-da-escola-de-minas>>. Acesso em: 08 de janeiro de 2021.

OLIVEIRA, G. C. G., TURCI, C. C., SÁ SILVA, F. S., OLIVEIRA, L. S. C., ABREU, S. A. Visitas guiadas ao Museu de Geodiversidade promovendo a cultura científica e motivando estudantes do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**. V19, 2014.

PIVELLI, S. R. P. **Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação**, 2006. Dissertação (Mestrado)Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

ROCHA, S. C. B., TERÁN, A. F. **O uso de espaços não-formais como estratégia para o Ensino de Ciências**.: UEA Edições/Escola Normal Superior/PPGEECA, Manaus, 136p., 2010.

SOUZA, V. M. de; SILVA, A. M. M. da; RAMOS, G. M. A vivência no museu de Ciências sob a perspectiva do Modelo Contextual de Aprendizagem: um estudo de caso. In: **Atas do IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 2013, Águas de Lindóia. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10923/11986> > Acesso em: 04 de maio de 2020.

SOUZA, V. M. de; SILVA, A. M. M. da; RAMOS, G. M. A compreensão de uma experiência museal a partir da recuperação das memórias dos visitantes. In: **X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 2015, Águas de Lindóia. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10923/11982> > Acesso em: 04 de maio de 2020.