

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE QUÍMICA

LUCAS DA SILVA GRION

ENSINO DE QUÍMICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: uma aula no Museu da
Geodiversidade

Rio de Janeiro

2016

Lucas da Silva Grion

ENSINO DE QUÍMICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: uma aula no Museu da
Geodiversidade

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Química da Universidade
Federal do Rio de Janeiro, como parte dos
requisitos necessários à obtenção do grau de
licenciado em Química.

Orientador: Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira

Coorientador: Marcelo Borges Rocha

Rio de Janeiro

2016

G869

Grion, Lucas da Silva.

Ensino de Química em espaços não formais: uma aula no Museu da Geodiversidade / Lucas da Silva Grion. – Rio de Janeiro : UFRJ, 2016.

61 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Licenciado em Química, 2016

Orientador: Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira

Coorientador: Marcelo Borges Rocha.

1. Química – Estudo e Ensino. 2. Educação não formal. 3. Museu da Geodiversidade. 4. Modelo de Aprendizagem Contextual. I. Oliveira, Guilherme Cordeiro da Graça (orient.). II. Rocha, Marcelo Borges (coorient.). III. Título.

CDD 540.7

Lucas da Silva Grion

ENSINO DE QUÍMICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: uma aula no Museu da
Geodiversidade

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Química da Universidade
Federal do Rio de Janeiro, como parte dos
requisitos necessários à obtenção do grau de
licenciado em Química.

Aprovada em 29/02/2016

(Prof. Dr. Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira, DFQ – IQ/UFRJ, orientador)

(Prof. Dr. Marcelo Borges Rocha, CEFET/RJ, coorientador)

(Prof. Dra. Cássia Curan Turci, DQI – IQ/UFRJ)

(Prof. Dra. Priscila Tamiasso-Martinhon, DFQ – IQ/UFRJ)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, em primeiro lugar, que, por infinita misericórdia, permitiu a minha chegada até aqui.

Dedico este trabalho também a todos aqueles que valorizam o conhecimento como forma de libertação e de vida.

AGRADECIMENTOS

Proponho-me a agradecer, não apenas pela realização deste trabalho, mas pelo fechamento do ciclo do período de graduação. Muitas pessoas fizeram parte dessa história e nada mais justo que honrá-las neste momento por toda a ajuda prestada.

Agradeço a Deus, pois me deu forças em todos os momentos que precisei para ingressar na carreira docente.

Agradeço aos meus pais, Vilmar e Minolda, que me sustentaram, guiaram e amaram até aqui. Aos meus irmãos, Lennon e Larissa, que, pelo convívio, me ensinaram a exercer paciência e altruísmo.

Agradeço aos meus queridos avós, Plácida (*in memoriam*), Roberto (*in memoriam*), Erodice (*in memoriam*) e Custódia, pelos momentos de sabedoria, fazendo-me compreender que tudo que Deus faz é bom.

Agradeço aos demais familiares, pelo convívio, em especial à minha tia Raquel, que foi uma das principais auxiliadoras na minha longa estadia no Rio de Janeiro.

De igual forma, agradeço à família Ramos (Flávio, Cláudia e Filipe), pela grande ajuda prestada em abrigar-me no Rio de Janeiro.

Agradeço à minha família da fé, da Igreja Presbiteriana de Petrópolis, que me sustentaram em orações. Em especial, agradeço aos reverendos João Alfredo, Milas e Almir, pelo cuidado pastoral para comigo. Os amigos da igreja que foram presentes em todo momento, merecem agradecimento: Rafael, Nathália, Vanessa, Davi, Jonatas, Cléo, Alexander, Ana e Elisabeth Alves, Larissa, Tony (principalmente pela cessão do computador) e Luciana. Aos presbíteros, diáconos e suas famílias, também agradeço.

Aos jovens presbiterianos de longe, Débora Brandão, Izabelle Carvalho e outros demais, também agradeço.

Agradeço ao professor e orientador, Guilherme, pelos momentos de pesquisa, pela sua grande paciência e pelo seu conhecimento compartilhado nos tempos de iniciação científica e monografia. Ao professor Marcelo, que nos ajudou nesse projeto, também somos gratos.

Aos professores do IQ/UFRJ, presto-lhes especial agradecimento, particularmente às professoras Paula Fernandes Aguiar, minha orientadora acadêmica, Priscila Tamiasso-Martinhon, grande amiga e colaboradora da vida acadêmica e Cássia Curan Turci, a “mãe de todos os alunos do Instituto de Química”.

Aos meus colegas de pesquisa de iniciação científica, Lívia, Rômulo, Filipe, Daiane, Bárbara, Patrícia, Paloma e Adriane, pelos bons e divertidos momentos de trabalho.

Aos amigos da Biblioteca Professor Jorge de Abreu Coutinho (IQ/UFRJ), Heloísa, Danielle, Helena, Joseval, Tiago, Denise, Cristiane, Juliana, Érica, Beto, Nathalia e Leonisses, pelos bons momentos de trabalho juntos.

Aos amigos especiais que fiz na graduação, Ana Carolina, Joyce, Caroline, Filipe, Leonardo, Roberto, Rafael, Thiago, Vinícius e demais outros, pela amizade e por bons e ruins momentos que passamos juntos.

Agradeço também aos meus queridos professores, Monsenhor José Maria e Leandro Rodrigues, que deram a minha primeira oportunidade de trabalho para exercer tudo aquilo que aprendi na graduação. Aos meus primeiros alunos do Seminário Diocesano, principalmente aqueles que se preocupam comigo a cada dia (Adilson, João Pedro, Matheus, Thiago, Igor Osório e José Victor), agradeço-lhes pela paciência e pela possibilidade de ser seu professor a cada semana.

A todos outros que de alguma maneira não foram citados, mas são cientes da participação nesse momento, digo-lhes muito obrigado!

RESUMO

GRION, Lucas da Silva. **Ensino de Química em espaços não formais:** uma aula no Museu da Geodiversidade. Rio de Janeiro, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Licenciatura em Química) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

Este trabalho disserta sobre visitas mediadas ao Museu da Geodiversidade da Universidade Federal do Rio de Janeiro, por parte de alunos do ensino médio regular, relatando os processos de planejamento, execução e avaliação dos resultados obtidos. Através do Modelo de Aprendizagem Contextual, principal referencial teórico utilizado, os contextos físico, cognitivo e afetivo puderam ser analisados. Os objetivos estruturaram-se, principalmente, em estimular a curiosidade e o interesse dos alunos com relação às ciências em geral e, particularmente, à Química, nas peças em exposição, propor essa abordagem de ensino, visto as necessidades de outros recursos e abordagens para as aulas de Química nas escolas, viabilizar o acesso de alunos às instituições culturais, devido ao grande distanciamento da população considerada excluída dos grandes centros onde situam-se essas instituições e estabelecer o Museu da Geodiversidade como um espaço não formal de educação. As variáveis analisadas foram coletadas através de questionários aplicados aos alunos visitantes antes, durante e depois das visitas. Os resultados obtidos permitiram avaliar a metodologia abordada como eficaz para despertar motivação e permitir um momento de aprendizado e contato com os mediadores e com os outros alunos participantes. De igual forma, os resultados permitiram uma análise das aulas de Química ministradas, da relação dos alunos com este campo da ciência e da condição socioeconômica dos sujeitos da pesquisa.

Palavras-chave: Educação não formal. Educação em museus. Ensino de Química. Modelo de Aprendizagem Contextual. Museu da Geodiversidade.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CIEP	Centro Integrado de Educação Pública
IGeo	Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro
IQ/UFRJ	Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro
MAC	Modelo de Aprendizagem Contextual
MGeo	Museu da Geodiversidade da Universidade Federal do Rio de Janeiro
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 O ENSINO DE QUÍMICA TRADICIONAL, OS PARÂMETROS CURRICULARES E A NECESSIDADE DE MUDANÇAS	11
2.2 AS MODALIDADES FORMAL, NÃO FORMAL E INFORMAL DA EDUCAÇÃO E SEUS ESPAÇOS DE ATUAÇÃO	14
2.2.1 A Educação Formal	14
2.2.2 A Educação Informal	16
2.2.3 A Educação Não Formal	17
2.3 A PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM MUSEUS - O MODELO DE APREDIZAGEM CONTEXTUAL	18
2.3.1 Onze contextos facilitadores da aprendizagem em museus, segundo Falk e Storksdieck (2005)	19
2.3.1.1 Contexto Pessoal	19
2.3.1.1.1 Motivação e expectativas	19
2.3.1.1.2 Experiência e conhecimentos prévios	20
2.3.1.1.3 Interesses e crenças	20
2.3.1.1.4 Escolha e controle	20
2.3.1.2 Contexto social	21
2.3.1.2.1 Mediação social dentro do grupo	21
2.3.1.2.2 Mediação facilitada por outros	21
2.3.1.3 Contexto físico	22
2.3.1.3.1 Organização das informações no espaço físico	22
2.3.1.3.2 Orientação do espaço físico	22
2.3.1.3.3 Arquitetura e ambiente	22
2.3.1.3.4 Exposições e conteúdos das legendas	23
2.3.1.3.5 Eventos posteriores e experiências fora do museu	23
2.4 O FREE CHOICE LEARNING	24
3 O MUSEU DA GEODIVERSIDADE	29
4 METODOLOGIA	34
4.1 SUJEITOS DA PESQUISA	34

4.2 ANÁLISE DO ESPAÇO E DO ACERVO	35
4.3 AVALIAÇÃO ATRAVÉS DE QUESTIONÁRIOS	35
4.3.1 Questionário 1	37
4.3.2 Questionário 2	38
4.3.3 Questionário 3	38
4.4 DINÂMICA DA VISITA	39
5 DISCUSSÃO	40
5.1 QUESTIONÁRIO 1	40
5.2 QUESTIONÁRIO 2	46
5.3 QUESTIONÁRIO 3	47
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
REFERÊNCIAS	52
APÊNDICE A – TERMO DE LIVRE CONSENTIMENTO	56
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 1	58
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 2	60
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO 3	61

1 INTRODUÇÃO

A busca por novas e alternativas metodologias e estratégias de ensino e aprendizagem tem despertado o interesse de educadores e pesquisadores pela utilização dos espaços não formais de educação. Esses espaços são definidos como quaisquer ambientes diferentes dos escolares onde se pode exercer uma atividade de ensino e aprendizagem. Entre os espaços não formais mais utilizados encontram-se museus, jardins zoológicos, jardins botânicos, casas de cultura, cinema etc.

A utilização dos espaços não formais proporciona aos alunos, pelo menos a princípio, situações de ensino e aprendizagem mais descontraídas onde a manifestação da criatividade pode ser desenvolvida com mais facilidade e acompanhada de ganhos afetivos e cognitivos. A curiosidade discente pode também ser estimulada através da diversificação das situações que se apresentam e a contextualização dos temas.

Neste trabalho o Museu da Geodiversidade (MGeo) - do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro - foi explorado como um espaço não formal de ensino e aprendizagem de química. Um levantamento detalhado do seu acervo mostrou que os vários ambientes das exposições podem ser aproveitados pelos professores na abordagem de conceitos químicos.

Desta forma, os principais objetivos desse trabalho são: (i) através da elaboração de visitas guiadas ao MGeo, proporcionar aulas não formais, criativas e descontraídas, (ii) despertar a curiosidade e motivação discentes para o aprendizado das ciências em geral e da química em particular; (iii) contribuir para o estabelecimento do MGeo como um espaço não formal de ensino e aprendizagem de química.

Os sujeitos pesquisados foram alunos do 1º ano do ensino médio de um Centro Integrado de Educação Pública (CIEP), localizado no bairro de Paciência, Rio de Janeiro. A metodologia da pesquisa foi estruturada com base na análise de questionários aplicados antes, durante e depois das visitas. Os resultados obtidos mostraram que toda a metodologia utilizada serviu para o ganho de conteúdos (ganhos cognitivos), auxiliaram na relação entre os alunos entre si e os mediadores da visita (ganhos afetivos) e para a motivação pela busca de novos conhecimentos após a visita.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A pesquisa em ensino de Química tem mostrado vários caminhos a serem seguidos por educadores em geral e, atrelado a esse fator, as orientações curriculares corroboram isso. Esse capítulo dedica-se a analisar o contexto do ensino de Química atual, expondo pesquisas sobre a alternativa da utilização de espaços não formais, os museus, mais particularmente, e como a aprendizagem se dá nesses espaços.

2.1 O ENSINO DE QUÍMICA TRADICIONAL, OS PARÂMETROS CURRICULARES E A NECESSIDADE DE MUDANÇAS.

Historicamente várias foram as abordagens para as aulas de ciências na escola fundamental e média. O desenvolvimento das mesmas foi contínuo, o que gerou um leque de possibilidades para que o conhecimento chegasse ao aluno, bem como que competências o aluno deveria ter para uma compreensão melhor daquilo que seria ensinado a ele. Neste intuito, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) servem de norteadores para que diferentes práticas de abordagens sejam realizadas, para que o aprendizado tenha um sentido na vivência comunitária do aluno, para a cultura da sociedade na qual o aluno está inserido etc. Em suma, seguindo as orientações dos PCNEM, o aprendizado deve servir para que o aluno desenvolva ferramentas cognitivas e afetivas a fim de que possa realizar uma leitura de tudo o que ocorre à sua volta (BRASIL, 2006).

Desta forma, tudo aquilo que está relacionado a aspectos vivenciados pelo aluno deve ser tratado, com seu devido cuidado, como parte do conteúdo a ser passado na escola, ou seja, os PCNEM recomendam que esses elementos que fazem parte do cotidiano do aluno devem ter uma conexão dialógica com os conteúdos ensinados em sala de aula.

Os PCNEM para as ciências da natureza demonstram, em caráter geral, que o Ensino Médio deve ter característica de universalização, dando ênfase à cidadania, e não a um ensino baseado no conhecimento puramente acadêmico ou algo chancelado por especialistas das áreas das ciências da natureza.

Os PCNEM procuram orientar a transformação do ensino médio estabelecendo-o como etapa conclusiva da educação básica e não mais como simplesmente preparatório para o ensino superior ou estritamente profissionalizante.

Em relação à Química, os PCNEM relatam claramente a necessidade de uma abordagem social e cultural que essa ciência deve ter, quando lecionada nas salas de aula. O

aprendizado deve arraigar-se de modo que o aluno possa realizar a compreensão de fenômenos sociais, econômicos e culturais através de toda a gama de conhecimentos que o mesmo adquiriu em sala de aula. A fuga do conhecimento estritamente acadêmico é um ponto muito enfatizado, pois a Química tornou-se uma disciplina “inimiga” dos alunos pela sua complexidade em relação à abstração necessária para o aprendizado e consequente caráter cumulativo das aulas, fazendo com que a aprendizagem fosse baseada em memorização de dados e fórmulas. As aulas de Química tornaram-se puramente expositivas, onde o intuito era pura e simplesmente a transmissão de conteúdo no sentido professor-aluno.

Com isso, os PCNEM estruturaram-se em torno da aprendizagem com a finalidade de o aluno valer-se do conhecimento a ele passado na escola para interpretação e intervenção na realidade onde está inserido. Logo, a Química deve ser tratada como uma ciência que não fica restrita unicamente ao ambiente escolar.

A Química por si só é uma ciência que tem sua complexidade e esse fator não deve ser ignorado. Porém, esse fator não deve ser justificativa válida para que o conhecimento químico, tampouco a abordagem em sala de aula sejam superficiais. As orientações dos PCNEM corroboram a contextualização e a utilização de variadas ferramentas para a dinamização das aulas de Química. A realidade dos alunos, bem como da escola devem ser levadas em consideração para o planejamento de aulas eficazes e contextualizadas, que levem o aluno a intervir através do aprendizado da Química. A Química é uma ciência fundamentada em fatos observáveis, fator esse que é um argumento a favor de abordagens onde o aluno possa realizar interações e, a partir disso, correlacionar com os conteúdos aprendidos em sala de aula. Diferentemente da questão do laboratório de pesquisa acadêmica, as práticas experimentais, por exemplo, devem ter a finalidade de construir conceitos. Devem ter um início e um fim definidos.

A partir de todo o embasamento dado pelos PCNEM, metodologias em relação à utilização de espaços físicos diferenciados para a aprendizagem podem ser propostas. A saída da sala de aula consiste em uma sistemática totalmente diferenciada da metodologia da sala de aula propriamente dita. Por mais que a finalidade seja semelhante, a metodologia leva em consideração outros fatores que se relacionam diretamente com o contexto local. Oliveira e Gastal (2009) salientam que a metodologia de utilização de espaços físicos fora da escola, definidos como espaços não formais, pode servir para os fins estabelecidos pela metodologia do espaço escolar, que é definido como espaço formal de educação, relacionando-se como uma extensão da sala de aula.

A utilização de espaços não formais é uma estratégia válida para uma nova abordagem para as aulas de Química, pois elas fazem com que os alunos possam estreitar os laços entre aquilo que foi aprendido em sala de aula, com tudo aquilo que é mostrado fora de sala de aula, ou seja, todas as características observáveis da natureza estreitam-se de maneira eficaz com todo o conhecimento em sala de aula. Por isso, espaços como jardins botânicos, zoológicos, museus de ciências, até mesmo indústrias, fábricas etc., são locais onde as aulas de Química podem atingir seus objetivos, conforme as recomendações dos PCNEM. A área de utilização de espaços não formais é uma área que tem demonstrado um número crescente de aparições em trabalhos nos congressos e reuniões da área de ensino de ciências. Mais especificamente, a área de ensino não formal tem sido estratégia frequente para a dinamização das aulas de ciências em geral. O ensino sistêmico de modo a apenas fazer com que o aluno aprenda o conhecimento para si próprio e desenvolva habilidades apenas para resoluções de questões fez com que essa área de pesquisa tenha sua real importância.

A Química, como qualquer outra ciência, seja ela exata, natural ou humana, não tem autossuficiência apenas em seus postulados e pressupostos. Com o decorrer dos tempos, a História, por exemplo, é um fator que influenciou diretamente no desenvolvimento da Química. Vários fatos contribuíram para o desenvolvimento de novos produtos, o que culminou em uma busca maior pelo que se conhecia de fato acerca daquilo que se produzia eventualmente. O modo de pensar e de traçar linhas de conhecimento, atrelados a como esse conhecimento é construído e o que o norteia (epistemologia), são exemplos de outra área correlata à Química, a Filosofia. Não se pode, então, isolar a Química de outras áreas do conhecimento, pois as mesmas são ferramentas cruciais para um entendimento mais profundo. Esse isolamento é algo frequentemente observado nas salas de aula, fazendo com que os PCNEM relatem especificamente sobre a interdisciplinaridade no ensino, de modo a incentivar essa abordagem em sala de aula.

Nesse intuito, a educação em espaços não formais configura-se como uma alternativa a ser observada, pois os mesmos, muitas das vezes, não têm preocupação definida em atuar apenas em uma área do conhecimento. Ainda mais, muitos não têm a preocupação em fazer com que o visitante desse espaço saia com qualquer ganho cognitivo. Outros, como os espaços de que se vale a pesquisa aqui dissertada, os museus, têm seu intuito de passar informações, porém não arraiga em especificamente uma área do conhecimento apenas o que é positivo para o desenvolvimento da interdisciplinaridade. Não apenas na questão da interdisciplinaridade, mas a educação não formal tem também a finalidade de fazer com que o aluno possa intervir de maneira direta no seu processo de aprendizagem, motivando-o a

colocar-se de maneira crítica a tudo aquilo que está diante de si (VIEIRA, 2005). O aluno tem o poder de aprofundar ou não sua postura em relação a algo que está sendo exposto a ele, que já corrobora a sua posição crítica.

Por último, e não menos importante, a educação não formal, para diversos pesquisadores, além de todas as justificativas colocadas anteriormente, colocam a educação não formal como boa ferramenta frente às necessidades de mudanças nas abordagens, porque é uma maneira eficaz de inclusão social. Uma grande parcela dos alunos, como será mostrado posteriormente nessa dissertação, não tem acesso à espaços como centros de cultura, nas suas mais variadas nuances, a saber, locais de manifestações artísticas em geral. Com isso, segundo Gouvêa, Cazelli, Valente e Marandino (2001)

todo o esforço de dar acesso ao conhecimento tem sua parcela de contribuição na direção de facilitar os indivíduos a se sentirem parte de um meio mais amplo que o espaço comunitário, como também nele participar de forma ativa e criativa. A educação não formal é um fio essencial na tessitura das redes cotidianas de conhecimentos. Esse tipo de educação pode ser caracterizada, em geral, por atividades de cunho coletivo, com participação voluntária (GOUVÊA; CAZELLI; VALENTE; MARANDINO, 2001).

2.2 AS MODALIDADES FORMAL, INFORMAL E NÃO FORMAL DA EDUCAÇÃO, E SEUS ESPAÇOS DE ATUAÇÃO

A divisão da educação como formal, não formal e informal, não é uma definição consensual entre os pesquisadores da área de educação. A seguir, as principais características dessas três modalidades são especificadas, bem como suas respectivas funções.

2.2.1 A Educação Formal

Essa modalidade é a presente nas escolas e a partir dessa modalidade que as outras modalidades, que serão abordadas nos itens a seguir, originaram-se, propondo novas metodologias, com a finalidade de não haver um desaparecimento desta modalidade, porém, de agirem com contribuições para a dinamização dessa modalidade.

Uma das definições é a proposta por Gohn (2006) que descreve alguns pontos que caracterizam cada uma das características de cada modalidade, de modo a entender cada especificidade, em relação aos pontos principais das personagens, espaços e posições acerca do processo de ensino e aprendizagem. Essas definições são baseadas em pressupostos que caracterizam a educação formal como proveniente para permanência de uma educação

baseada em um projeto político-pedagógico baseado nos valores do capitalismo. Uma expressão utilizada por essa autora é a definição dos espaços não formais como “Associações democráticas para o desenvolvimento” (GOHN *apud* VASCONCELLOS, 2013, p.33). Nesta proposta salienta-se um caráter negativo da educação formal, quando comparado à educação não formal, e essa definição é largamente utilizada.

A educação formal, segundo Trilla (2008), especifica-se pela definição de características bem determinadas da escola, no tocante à sua estrutura educacional e ao seu espaço, e não apenas no viés estritamente político. Em relação ao espaço físico, o espaço escolar e suas dependências são os locais onde desenvolve-se a educação formal. O local é definido, construído e pensado respeitando-se regras e diretrizes propostas pelas autoridades e instituições oficiais de ensino. Assim como na questão relativa ao espaço físico, todas as demais questões relativas de como a educação formal se estrutura baseiam-se parâmetros normativos.

O agente encarregado do processo educacional é o professor, aquele que detém, também, as funções de habilitar os alunos, levá-los a compreenderem o papel de cidadãos críticos e torná-los aptos a desenvolverem certas competências designadas legalmente. As regras e padrões comportamentais são características latentes na educação formal e o espaço onde é realizada essa modalidade impõe essas características que são definidas, em caráter prévio, por costumes historicamente sistematizados.

Quando se trata do caráter organizacional da educação formal, características como a sistematização dos conteúdos curriculares, as determinações e atribuições que os professores devem ter, a divisão por idades e séries e outras características, são consideradas primordiais para o desenvolvimento do processo ocorrido nas escolas. O foco aqui é a aprendizagem de maneira efetiva, que é comprovada através de certificações e títulos. A educação formal tem, então, sua finalidade em formar o indivíduo em caráter intelectual e essa característica demasiadamente focada, gerou críticas sobre a sua atuação e, principalmente, por ater-se ao caráter estritamente conteudista, esquecendo-se de valores defendidos nos documentos e normativas oficiais onde a formação do cidadão ativo e crítico deveria ser contemplada. Com isso, novas propostas foram colocadas, com a finalidade de preencher as lacunas que a educação formal não se mostrou eficiente.

Ainda assim, a classificação em educação formal, não formal e informal não tem subsídios consensuais suficientes para haver uma classificação e diferenciação eficazes. Porém, é sabido que a metodologia de cada uma das modalidades demonstra diferenças, o que gera diferenças no processo de aprendizagem (OLIVEIRA; GASTAL, 2009).

Em suma, a educação formal é aquela em que existe uma forte característica metodológica, organizacional e hierarquizada desde a escolha do espaço físico, até à escolha de todos os conteúdos a serem lecionados, passando por toda uma série de tratativas e metodologias bem definidas e próprias.

2.2.2 A Educação Informal

O primeiro ponto a ser discutido aqui é a diferença existente entre os termos que são frequentemente alvo de confusão: informal e não formal. Bernet (*apud* VASCONCELLOS, 2013) define a educação informal como portadora de uma característica de processo educativo indiferenciado e que faz parte de outros processos sociais, ou seja, não detém intencionalidade em educar e é difusa.

O papel do educador aqui é desenvolvido por quaisquer pessoas que tenham contato com o indivíduo, seja ele de qualquer âmbito. Não existe espaço físico determinado e demarcado. Logo, as referências culturais do indivíduo auxiliam na compreensão do espaço onde ocorre a educação informal. A localidade, as crenças, a sexualidade e outros fatores relacionados à vivência e aos relacionamentos do indivíduo com o mundo no seu entorno, determinam o que pode ser aprendido e, conseqüentemente, demarcam o seu espaço.

O campo de operação da educação informal estrutura-se em ambientes espontâneos, em contextos onde questões relativas às preferências e gostos prevaleçam, através de relações sociais. A educação informal tem como um dos seus objetivos observados, segundo seus valores que respeitam a cultura local, criar condutas relativas ao processo de socialização, por exemplo. O aprendizado de hábitos e costumes em geral faz parte desse objetivo.

Por não ser organizada, a educação informal não tem normativas, nem sistematização. As práticas e experiências entre as pessoas configuram um importante atributo desta. Seus resultados não são esperados, acontecem espontaneamente e baseiam-se no senso comum dos indivíduos que fazem parte das relações sociais. Essa modalidade é baseada nas experiências de vida realizadas e sua reprodução, para quem aprende, é segundo o modelo como se aprendeu.

2.2.3 A Educação Não Formal

Sobre a definição do conceito de Educação Não Formal, Garcia *apud* Oliveira e Gastal (2009), salientam que

o conceito de educação não-formal, assim como outros que têm com ele ligação direta, habita um plano de imanência que não é o mesmo que habita o conceito de educação formal, apesar de poder haver pontes, cruzamentos, entrecosques entre ambos e outros mais. A educação não formal tem um território e uma maneira de se organizar e de se relacionar nesse território que lhe é própria; assim, não é oportuno que sejam utilizados instrumentais e características do campo da educação formal para pensar, dizer e compreender a educação não formal (GARCIA *apud* OLIVEIRA; GASTAL, 2009, p. 10).

O que se pode definir acerca da educação não formal é a distinção clara e a sua não colocação em parâmetros oficializados de ensino, ou seja, essa modalidade não está ligada a estrutura usual de ensino escolar, baseada na hierarquização, formação e graduação dos alunos.

Fazendo-se uma primeira leitura geral, é perceptível a sua característica de que a Educação Não Formal é aquela onde o mundo em que está inserido o aluno é caracterizado pelo principal meio de difusão do conhecimento. Em relação aos espaços físicos, inicialmente pode-se dizer que os mesmos caracterizam-se por refletir questões relacionadas à intencionalidade, ou seja, existe uma real finalidade de se passar algum tipo de conteúdo. É um local fora do espaço escolar e que reflete as características relativas às visões de mundo de grupos e indivíduos. São espaços onde os conteúdos curriculares podem ser observados direta ou indiretamente.

O contexto da Educação Não Formal pode ser definido como aquele que se distancia das características da Educação Formal, em relação à metodologia e à estrutura (VASCONCELOS, 2013). Vale ressaltar que a Educação Não Formal tem intenção clara e evidente na transmissão de conhecimentos, e detém de estruturação e sistematização próprias.

A Educação Não Formal deve também ter como finalidade a inserção e a compreensão do mundo pelo indivíduo, fazendo com que haja estímulo pelo conhecimento, pela cultura e pelo desenvolvimento de um senso crítico. Com isso, os conteúdos passados podem ter implicações diretas e indiretas em todos os aspectos da vida do aluno.

Alguns pontos negativos podem ser observados nessa modalidade. Especialmente em relação aos museus (espaços não formais estudados mais estritamente nessa dissertação), Vasconcelos (2013, p. 38) diz que “a consequência negativa de não pertencer à educação formal é a dificuldade que o museu tem de capilarizar seu trabalho na sociedade” ressaltando a importância das escolas, por exemplo, como alternativa para a difusão desta. Outros pontos negativos estruturam-se nas lacunas em relação à formação daqueles que são os agentes do

processo de aprendizagem (educadores), a uma maior clareza de objetivos propostos e às metodologias (análise de práticas, trabalhos, instrumentos, e proposição de novos métodos).

2.3 A PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM MUSEUS - O MODELO DE APREDIZAGEM CONTEXTUAL

Esse ramo da pesquisa em educação tem se mostrado crescente nos últimos anos, tanto que, tem demonstrado números expressivos no que diz respeito à quantidade de trabalhos nas grandes conferências acerca de educação, bem como artigos em periódicos conhecidos. Os modelos teóricos propostos relativos à parte cognitiva, principalmente, e também relacionados ao construtivismo, fizeram com que a discussão acerca dos museus como espaços de ensino e aprendizagem tornassem mais ricas, abordando, inclusive, novos aspectos de compreensão da utilização desses espaços (OLIVEIRA *et al*, 2014).

Há cerca de doze anos atrás, Marandino (2003) salientou que:

no que se refere aos museus, ainda são poucos - apesar de existentes - os exemplos onde os estudos advindos da educação e do ensino de ciências são utilizados para compreender o que e como o público aprende e para auxiliar no processo de avaliação e reformulação das exposições. Os museus muito podem aproveitar dos resultados advindos deste campo de investigação, entretanto muito ainda há para ser feito no sentido de se levar em conta as especificidades desse espaço. A dimensão educativa dos museus deve ser entendida melhor a partir de elementos que formam a cultura do museu. (MARANDINO, 2003, p. 119)

Com o decorrer dos anos, a pesquisa acerca da educação em museus foi crescendo e vários aspectos foram estudados, não apenas a aprendizagem. As questões relativas à aprendizagem foram as que mais se sobressaíram, mostrando, quantitativamente, esse destaque e, dentro desse aspecto, os modelos de aprendizagem demonstram serem mais amplamente estudados, quando comparados a outros fatores como o público e a mediação (BIZERRA, 2009). Vários modelos teóricos e metodológicos surgiram e entre os principais expoentes das teorias de aprendizagem museal, destacam-se Falk e Storksdieck (2005), que analisaram o aprendizado em museus baseados em certos contextos. Para esses pesquisadores, existem conjuntos de fatores que influenciam diretamente no aprendizado em museus. Por esse motivo, o aprendizado em museus não é considerado como um produto simplesmente, mas como um processo que ocorre no decorrer do tempo entre o meio onde e o indivíduo, ou

seja, há o estabelecimento de um diálogo entre aquilo que está sendo exposto e o indivíduo que realiza a visita (FIGUEROA; MARANDINO, 2013).

2.3.1 Onze contextos facilitadores da aprendizagem em museus, segundo Falk e Storksdieck (2005)

Os pesquisadores Falk e Storksdieck (2005) propõem contextos específicos para explicar como a aprendizagem em museus pode ser dinamizada. Esses contextos são divididos em três grupos maiores: contexto pessoal, contexto, contexto social e contexto físico. A seguir estão as definições de cada um desses contextos.

2.3.1.1 Contexto Pessoal

Engloba as características relativas ao visitante, no que diz respeito às suas concepções e experiências pessoais.

2.3.1.1.1 Motivação e expectativas

As motivações que o visitante traz consigo, ou seja, suas expectativas, razões e uma bagagem de conhecimentos prévios também, são fatores que facilitam diretamente o aprendizado em museus. E, obviamente, quando as expectativas são correspondidas, o aprendizado é facilitado. Falk e Dierking (2005) salientam ainda que essa motivação intrínseca que é aguçada é um dos fatores que faz com que museus consigam obter sucesso em alcançar seus objetivos.

2.3.1.1.2 Experiência e conhecimentos prévios

Essas duas características exercem grande influência no aprendizado, pois todo o conhecimento, bem como toda a experiência trazidos, exercem influência no aprendizado, de modo a fazer com que esse passe por uma espécie de filtro, fazendo com que o visitante depreenda o conteúdo transmitida de maneira diferenciada. Segundo Falk e Dierking (2005), cada visita ao museu tem aspecto único, quando o visitante é observado, pois duas pessoas não têm experiências e conhecimentos exatamente iguais, o que faz com que cada experiência e cada contato tenham um forte caráter pessoal.

2.3.1.1.3 Interesses e crenças

O processo de aprendizado é facilitado quando o visitante tem em mente qual exposição, qual sala, ou mais claramente, o que e quando aprender, até mesmo quando ir ou não ir ao museu. Esse é um fator que contribui significativamente para a facilitação do aprendizado. A diversidade grande dos interesses vindos da parte dos visitantes é o que faz que a visita tenha caráter único e, conseqüentemente, o aprendizado tenha caráter individual e pessoal. Quando não existem esses interesses e crenças anteriores, a questão do aprendizado é prejudicada, pois o mesmo aprendizado é fator diretamente dependente da vontade do visitante.

2.3.1.1.4 Escolha e controle

A escolha é o fator máximo para o aprendizado em museus, segundo o modelo aqui descrito. O aprendizado pode chegar ao seu ápice quando o visitante determina o que e quando aprender, ou seja, quando controla o momento de aprendizado particular. Os museus constituem-se de exemplos claros para a que o aprendizado de escolha livre (*Free-Choice Learning*) seja observado e aplicado. A permissividade para observação e apreensão do conhecimento passado podem ser mais eficazmente realizados quando o visitante tem sua liberdade para determinar suas escolhas, do que quando comparado a museus (e outros espaços) onde há grande proximidade com a educação mais formalizada, ou ainda, quando existe o foco em fazer com que o visitante aproprie-se do conhecimento de maneira específica. Falk e Storcksdieck (2005) valem-se do termo “agenda” para explicar de maneira mais clara o que o visitante espera previamente da sua visita a um museu, no tocante às suas

expectativas, principalmente, e também ao que o visitante determina aprender no momento da visita. Além da “agenda” do visitante, o grupo social no qual ele está inserido durante a visita, também pode afetar diretamente esse fator facilitador.

2.3.1.2 Contexto social

Leva em questão as características observadas na relação entre o visitante e o mediador da visita e entre seus pares (outros visitantes inseridos no grupo de visitação).

2.3.1.2.1 Mediação social dentro do grupo

Esse fator leva em questão a visitação não individualizada. Quando o visitante está acompanhado, as relações estabelecidas (sejam elas anteriores ou não) durante a visita fazem com que o aprendizado seja facilitado. Cada pessoa pertencente a esse grupo social tem sua própria “agenda”, tem seus próprios valores e crenças, e tem sua própria maneira de relacionar-se com o conhecimento e com os outros sujeitos pertencentes ao grupo. Essa interação faz com que haja o compartilhamento de ideias, do conteúdo passado através de cada visão de mundo, podendo esta ser uma ferramenta útil para a facilitação do aprendizado, principalmente quando o visitante está inserido em grupos onde existam seus pares, por exemplo. Falk e Storksdieck (2005) salientam ainda que os museus são espaços únicos onde o aprendizado dado pela via da cooperação é estimulado. Desde a relação entre pais e filhos durante a visita, até mesmo pessoas com vínculos comuns (alunos de uma escola, por exemplo).

2.3.1.2.2 Mediação facilitada por outros

Não apenas a interação entre os constituintes de um grupo pode ser considerada um fator facilitador, mas também a relação deste grupo com outros sujeitos (que não fazem parte do grupo), os quais tenham conhecimento do que é exposto. A relação estabelecida com outros sujeitos, a saber, mediadores, guias, professores e especialistas, interfere diretamente no aprendizado, de modo a aproximar-se melhor do conteúdo passado. Quando o mediador do museu, ou outro profissional, tem capacidades, as quais facilitam o contato com o grupo de visitantes (linguagem clara, conhecimento aprofundado da exposição e facilidade de

relacionamento social), o aprendizado é facilitado através do estabelecimento dessa nova experiência.

2.3.1.3 Contexto físico

Analisa como o ambiente do espaço museal pode auxiliar na compreensão daquilo que é passado nas exposições, positiva e negativamente.

2.3.1.3.1 Organização das informações no espaço físico

Nos espaços museais, a aprendizagem é facilitada quando há informações acerca do que é exposto, de modo a realizar uma boa orientação do espaço e do conteúdo a ser passado. Quando essa orientação é eficaz, o visitante consegue, com mais facilidade, compreender aquilo que a exposição se propõe a passar. Todo o design do espaço está relacionado a esta questão específica e a comunicação por parte das placas informativas e murais, auxilia o visitante a facilitar esse processo de diálogo com o conhecimento, de modo a fazer com que o visitante consiga desenvolver novas ideias a partir do que é passado.

2.3.1.3.2 Orientação do espaço físico

O visitante, além de poder perceber as informações contidas em uma exposição, de maneira explícita, deve também estar bem situado no decorrer do espaço percorrido durante a visita. Os museus que detêm de uma boa orientação, no que diz respeito à uma boa sinalização do espaço, proporcionam uma melhor experiência, por parte do visitante, que deve sentir-se seguro e didaticamente orientado. Espaços museais que demonstram falhas nesse aspecto tendem a fazer com que o visitante facilmente perca o foco da exposição durante a visita, o que prejudica no processo de aprendizagem da visita.

2.3.1.3.3 Arquitetura e ambiente

Os aspectos da arquitetura de um museu, no que diz respeito a todas as condições físicas que o museu dispõe como a luminosidade, cores das paredes, temperatura do ambiente, tamanho das salas e corredores por onde passam os visitantes, devem proporcionar um momento prazeroso e único para o visitante, de modo que o espaço torne-se diferenciado de

outros espaços que o visitante tenha o hábito de frequentar. Esse aspecto pode tornar melhor o contato com o visitante, gerando, como consequência, a melhoria do aprendizado do visitante.

2.3.1.3.4 Exposições e conteúdos das legendas

As legendas em uma exposição devem ser claras e facilmente compreendidas pelo público visitante do museu. As informações devem ser claras e a linguagem deve ser adequada para que o visitante entenda o que realmente a exposição quer passar. O design dos recursos utilizados para passar essas informações deve também auxiliar a passagem do conteúdo. Recursos como mídias digitais, por exemplo, são diretamente influenciados por um design que atraia o público. Nos museus, as peças devem ter design específico com o intuito de o público interagir com as mesmas e, a partir desse contato, ter uma experiência educacional diferenciada. Os objetos expostos em um museu partem do pressuposto da realidade, ou seja, o visitante deve ser levado a entender a realidade do momento histórico e da funcionalidade do objeto, por exemplo. Uma exposição de objetos eficaz é capaz de fazer que o visitante realize o diálogo com outras visões de mundo possíveis.

2.3.1.3.5 Eventos posteriores e experiências fora do museu

Como abordado anteriormente, as experiências que o visitante obteve anteriormente fazem com que a exposição tenha um determinado sentido, entendendo que o conhecimento prévio e as expectativas para a visita sejam os fatores responsáveis por isso. Assim como as experiências anteriores influenciam diretamente no aprendizado em museus, as experiências após a visita tem seu papel fundamental. O visitante, durante seu período dentro do museu, dialoga de maneira única e individual com os conteúdos ali passados, porém, como também já exposto, o aprendizado é processual, ou seja, ocorre no decorrer do tempo, não é instantâneo, nem imediato. O conhecimento é consolidado com as experiências após a visita, não tendo período de tempo para esse processo. Todo o conhecimento passado durante uma visita a um museu deve fazer com que o visitante saia das suas cercanias e discuta, criticamente, o meio onde ele está inserido. A visita deve ser dotada de um viés, que faça com que o visitante sintase habilitado, mais do que o momento anterior à visita, a deslocar-se da sua posição anterior da visita, no que diz respeito ao conhecimento.

2.4 O FREE CHOICE LEARNING

As pesquisas acerca do aprendizado em museus podem ainda ser mais restritas quando certos tipos de público são estudados, o que faz com que os resultados e conclusões coletados possam também gerar propostas específicas, obviamente, pois são levadas em conta várias questões específicas ao contexto do público em questão, desde questões relativas às particularidades de cada sujeito a, até mesmo, questões coletivas onde culturas de certos grupos analisados podem ser levadas em questão para a análise de como o processo de aprendizado ocorre.

O modelo teórico em questão adotado durante o decorrer desse trabalho foi o modelo de aprendizado contextual, que analisa, de forma mais restrita, o aprendizado de grupos de alunos em visita a museus. O *Free Choice Learning* foi desenvolvido levando em conta as modalidades de educação informal e não formal e, conseqüentemente, suas peculiaridades. A ideia básica gira em torno de o aluno ter a capacidade de escolha de como ele obterá toda a gama de conhecimentos disponíveis no espaço onde ocorre a visita (BAMBERGER; TAL, 2006). Ou seja, o aluno tem possibilidade de influenciar diretamente na forma como aprenderá, de modo a controlar e escolher os elementos expostos. Algumas das características desse modelo conectam-se muito facilmente com o Modelo de Aprendizagem Contextual (MAC), apresentado anteriormente nesse trabalho, principalmente no que tange ao contexto pessoal. As características relativas às motivações pessoais, aos conhecimentos prévios, aos interesses e às crenças anteriores, à escolha e ao controle formam um arcabouço teórico sólido para o entendimento do modelo proposto por Bamberger e Tal.

O aprendizado em museus, como foi exposto anteriormente através dos argumentos de Bamberger e Tal, tem uma forte influência do caráter pessoal do visitante. Porém, as visitas feitas por grupos escolares não apresentaram, segundo dados expostos por Bamberger e Tal (2006), a total liberdade para os alunos escolherem o que desejam aprender. Por essa razão, o *Free Choice Learning* desmembra as nuances observadas nos graus de liberdade dados aos alunos e propõe classificações relativas a cada grau de liberdade observado em pesquisas com estudantes que participaram de algumas visitas específicas a museus.

A metodologia da pesquisa realizada por Bamberger e Tal foi feita com alunos de Israel, país das autoras supracitadas, onde as visitas são, na ampla maioria, mediadas por profissionais que trabalham no museu, que têm formação superior, ou são estudantes de graduação nas áreas de ciências naturais. Os museus que serviram como espaços não formais de aprendizagem, constituíam-se de museus de ciência natural e zoológicos. Os alunos que

participaram das visitas são alunos da rede pública de educação de Israel, de faixa etária entre nove e quatorze anos. No total, setecentos e cinquenta alunos de variados níveis escolares participaram da pesquisa.

Os dados foram coletados através de vários passos e por instrumentação diversa. Gravações em vídeo foram realizadas de modo a registrar todos os momentos de interação entre os alunos, entre os alunos e o professor e entre os alunos e o mediador do museu. Anteriormente, os coletores de dados realizaram visitas prévias encontrando-se, inclusive, com os profissionais da área educacional do museu. Após as visitas, 41 alunos das séries de níveis mais altos foram submetidos a entrevistas, que foram realizadas com os alunos e registradas em gravador de áudio, onde os alunos foram questionados acerca das percepções durante a visita, dos conteúdos que estão conectados a aspectos da vida cotidiana dos alunos, dos conhecimentos anteriores face a visita realizada e dos conteúdos curriculares relacionados à visita. As entrevistas foram realizadas na escola, no dia seguinte à visita, por alunos específicos que foram escolhidos pelo professor da classe.

A análise dos dados coletados baseou-se em 3 características elencadas por Bamberger e Tal (2006) como de suma importância para o aprendizado em museus, no que diz respeito ao contexto pessoal salientado pelo MAC, a saber, as tarefas em que são analisadas as questões comportamentais, e a conexão dos conteúdos da exposição com a bagagem de conhecimentos anteriores do aluno, com o currículo escolar e com as experiências de vida dos alunos. As conclusões retiradas das análises realizadas permitiram a classificação do aprendizado em relação às escolhas realizadas pelos alunos durante as visitas. Os alunos foram divididos individualmente ou em pequenos grupos e a eles foram dadas tarefas a serem realizadas no decorrer da visita. Um mediador e/ou um professor estava à disposição do grupo para solucionar as dúvidas que poderiam surgir e também para guiar a visita, dependendo do contexto e do grau de liberdade dado aos alunos no que diz respeito às escolhas feitas durante as visitas.

A primeira classificação é a chamada de “sem escolha” (“no choice”). Nesse tipo de visita os alunos não têm controle algum sobre a visita. Todo o espaço destinado à visita, bem como os itens e os tópicos dos conteúdos à disposição, são controlados pelo mediador da visita. A visita desse tipo direciona o aprendizado para um objetivo e para um foco determinado pelo guia da visita. As interações são limitadas e o aprendizado, conseqüentemente, também.

Na visita denominada de “escolha limitada” (“limited choice”), o aluno tem possibilidades de escolha maiores, quando comparada à classificação anterior. Da mesma

maneira, tarefas foram dadas aos alunos para serem feitas durante a realização da visita. Dentro dessa classificação, foram encontrados 2 tipos de visitas diferentes, o que culminou em uma diferenciação, a saber, a visita de escolha limitada do tipo 1 e a visita de escolha limitada do tipo 2.

A visita do tipo 1 traz como característica a restrição em relação ao espaço físico do museu, ou seja, os alunos são direcionados pelo mediador onde poderão ir, seguindo um roteiro específico dentro do museu, ordenado pelo mediador. Ainda assim, os alunos, dentro de cada espaço contemplado, podem interagir da maneira que eles desejarem e interagirem com seus colegas e com os professores, com o intuito de executar as tarefas que lhe foram dadas, bem como com o intuito de direcionar o aprendizado. Por esse último motivo que a classificação é denominada como escolha limitada, pois permite, mesmo com a limitação relativa ao espaço, que o aluno escolha e tome a iniciativa em relação à maneira que irá dialogar com o conhecimento exposto nos objetos e painéis.

A visita do tipo 2 tem apenas como diferença do tipo 1 a questão da escolha do roteiro que é percorrido no espaço museal. Nesse tipo de abordagem, os mediadores da visita permitem que os alunos escolham os objetos e o percurso que será realizado. Dessa maneira, o aluno que direciona, em conforme com seus preceitos anteriores (conhecimento prévio, experiências e crenças anteriores, por exemplo), como exposto por Falk e Storksdieck (2005), tendo contato constante com o mediador, com os colegas e com o professor. Ainda assim, as tarefas permanecem e os alunos interagem com o conhecimento exposto no museu de modo a cumprir com as tarefas propostas.

Na visita denominada “livre escolha” (“free choice”), os alunos tem total liberdade em relação a todos os aspectos elencados como facilitadores do aprendizado em museus. Desde a escolha dos objetos, até a escolha dos sujeitos com quem estabelecerá qualquer tipo de interação, sejam eles os colegas, os professores (que não têm papel definido de atuação nesse tipo de visitação) e os mediadores (que apenas estão presentes para qualquer eventual dúvida a ser resolvida). Os alunos que direcionam toda exploração do espaço museal e não existe qualquer tarefa a ser realizada pelos alunos durante a realização da visita.

As conclusões retiradas acerca do aprendizado serviram como referencial para a diferenciação mais clara dos tipos de visita explicitados anteriormente. Vale lembrar que essas conclusões baseiam-se nas observações relacionadas às tarefas realizadas pelos alunos e às conexões realizadas entre o conteúdo exposto na visitação e as experiências e conhecimentos anteriores dos alunos, o currículo escolar, a vida cotidiana dos alunos e as experiências pessoais anteriores. Nas visitas “sem escolha” (“no choice”), o aprendizado foi totalmente

direcionado pelo mediador do museu e, em muitas vezes, não despertava a atenção e o interesse dos alunos, que facilmente perdiam o foco da explicação. O tempo de permanência em cada parte da visitação era outro fator que os alunos não detinham controle, ou seja, a observação detalhada e a possível dialogação maior com o conteúdo exposto não chegou a ser eficaz. Em relação às respostas dos alunos para as perguntas e indagações feitas pelo mediador, foi observado que o mediador nesse tipo de visita teve que esforçar-se em excesso a fim de que obtivesse participação maior por parte dos alunos, que não se sentiam totalmente confortáveis para interagir com o mediador.

Ainda assim, os alunos conseguiram êxito em realizar a conexão com conhecimentos prévios, porém não por ação da mediação, nem mesmo pela ação dos professores, mas isso se deu devido à ação exclusiva dos alunos por estarem no espaço museal. As conexões com fatos e/ou eventos de sua vida cotidiana não foram observados nessa modalidade de visitação. Nas duas outras modalidades, os alunos tiveram oportunidade maior de estabelecer essas conexões, pois obtiveram maior oportunidade de dialogar com o conteúdo ali exposto. Sobre as visitas do tipo “escolha limitada” (“limited choice”), pode se dizer que, em relação às tarefas passadas aos alunos, houve grande interesse em realizá-las e os alunos se sentiram motivados para tais atividades. Os alunos discutiram entre si acerca do que foi observado e exploraram melhor o espaço museal, quando comparados aos alunos que participaram das visitas “no choice”. A interação com o mediador e com os professores emergiu de maneira eficaz, no que diz respeito à resolução de dúvidas e aos próximos passos da visita que seriam realizados pelos alunos. Essas observações foram feitas de alunos que participaram da visita do tipo 1. Os alunos que participaram da visita do tipo 2 demonstraram também grande motivação e interesse para completarem a tarefa passada. Alguns poucos tiveram dificuldades no decorrer das atividades e solicitaram auxílio dos professores e mediadores do museu que, prontamente, prestaram a devida ajuda. Observou-se também que os alunos desenvolveram próprias estratégias para encontrar as informações exibidas no espaço museal e interagiram continuamente com seus colegas para discutirem suas observações.

Outro importante resultado coletado foi sobre a conexão dos conhecimentos prévios com os conhecimentos escolares feitos através das visitas. A visita visivelmente auxiliou essa conexão, através das oportunidades cedidas aos alunos sejam através das interações, sejam através dos objetos em exposição. A conexão com as experiências pessoais e o cotidiano dos alunos foi um objetivo alcançado e foi facilitado através da interação com o mediador e com o professor. Nas visitas do tipo “livre escolha” (“free choice”) os alunos demonstraram gosto principalmente pela liberdade total dada a eles. As interações com os colegas foram realizadas

apenas pela questão afetiva. As interações em poucos casos giraram em torno do conteúdo ali exposto. Os alunos interagem com os objetos, na sua grande maioria, por motivos de diversão. Os professores e mediadores eram raramente acionados. O aprendizado não foi algo focalizado e os alunos que procuraram o espaço museal como espaço de aprendizado sentiram-se frustrados. As conexões estabelecidas com os conhecimentos prévios, com o conhecimento escolar e com as experiências pessoais foram pouco observadas, pois os mesmos alunos estavam mais motivados para o divertimento e para as tecnologias à disposição nos espaços museais.

Os 3 modelos de visitas demonstraram diferenças e aplicabilidades específicas, que justificaram essa classificação. A visita do tipo “sem escolha” tem na figura do mediador um forte direcionador da visita, o que corroborou na pequena participação dos alunos, porém se mostrou capaz de fazer com que os alunos estabelecessem contatos entre os conhecimentos e a vida cotidiana. Já a visita do tipo “escolha imitada” teve como ponto evidenciado o constante contato estabelecido entre os alunos e os mediadores e entre os próprios alunos, a fim de discutir e compartilhar o conteúdo exibido durante a visitação. A visitação do tipo “livre escolha” permitiu uma melhor exploração do espaço museal, porém não permitiu um ganho cognitivo consideravelmente, pois os alunos compreenderam que a visita serviria mais para um divertimento propriamente dito.

3 O MUSEU DA GEODIVERSIDADE

Para compreender a história do surgimento do Museu da Geodiversidade do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IGeo/UFRJ), localizado na Ilha do Fundão (Cidade Universitária), é preciso fazer uma breve análise de como surgiu o acervo e de como era realizado o armazenamento das peças de valor científico e natural. Todas as informações que serviram de base para esse trabalho encontram-se disponíveis nos sítios eletrônicos da Escola Politécnica da UFRJ (http://www.poli.ufrj.br/politecnica_historia.php) e do próprio Museu da Geodiversidade da UFRJ (<http://museu.igeo.ufrj.br/historia>).

O surgimento da coleção das peças, a saber, minerais e outras peças de valor histórico e natural, entrelaça-se com a chegada da comitiva de Dom João VI e da Família Real ao Brasil, em 1808. Junto à comitiva chegou também ao solo brasileiro uma grande coleção de minerais que, posteriormente, foi armazenado no Gabinete Mineralógico da Academia Real Militar. Esse gabinete surgiu atendendo a determinação da carta régia de 4 de dezembro de 1810, onde além do gabinete mineralógico, a academia deveria dispor também de um gabinete de Física e Química e de uma “casa dos modelos das máquinas de mecânica e hidrodinâmica” (CABRAL, 2011). Entretanto, apenas em 22 de janeiro de 1818 que o gabinete iniciou seu funcionamento, tendo como seu coordenador o frei José da Costa e Azevedo. Ainda assim, desde anos anteriores já havia dados da existência de outra parte de um acervo mineralógico, mas de posse da Casa dos Pássaros ou Casa de História Natural, que surgiu em 1784, por iniciativa do vice-rei Dom Luís de Vasconcelos e Sousa (CABRAL, 2011).

Nos anos iniciais da segunda metade do século XIX, mais precisamente em 1858, a Academia Real Militar foi desfeita, dando origem a duas instituições: a Escola Militar e a Escola Central. Esse desmembramento ocorreu por ocasião dos desdobramentos da declaração da independência do Brasil. O acervo mineralógico permaneceu com a Escola Central que em 1874 tornou-se a Escola Politécnica, que tinha como intuito a formação de engenheiros que não fossem ligados às forças armadas, para civis. Em 1937, torna-se a Escola de Engenharia do Brasil, vinculada a então Universidade do Brasil, que deu origem a Universidade Federal do Rio de Janeiro. O acervo mineralógico passou para as mãos dos especialistas em Geologia apenas na década de 1960, quando o país demonstra real necessidade de formar especialistas na área, fazendo, assim, com que houvesse o surgimento da Escola Nacional de Geologia que se uniu posteriormente com o curso de Geologia da Faculdade Nacional de Filosofia, também pertencente à Universidade do Brasil. Com essa união, os acervos das duas unidades acadêmicas foram unificados. Com o surgimento da Universidade Federal do Rio de Janeiro

(UFRJ) a partir da Universidade do Brasil, é criado o Instituto de Geociências, IGeo, sediado nas instalações do campus da Praia Vermelha. Ainda nas suas antigas instalações, foi criado o Museu de Mineralogia. Com o tempo, várias unidades de UFRJ foram transferidas para o novo campus da Cidade Universitária, na Ilha do Fundão, entre essas, o IGeo e seu Museu de Mineralogia, responsável por expor o acervo mineralógico para a comunidade.

Por ocasião da comemoração dos 50 anos da criação do curso de Geologia, em 2008 foi inaugurado o Museu da Geodiversidade, com o intuito de divulgar para a comunidade acadêmica e para o público diverso todo o conhecimento envolvido acerca da Mineralogia e de como envolver as Ciências Naturais na explicação de fenômenos relacionados à formação do planeta Terra e da vida existente, através de todos os minerais provenientes do acervo do IGeo. O número de peças desse acervo chega ao número de 25000 e vários exemplares desse acervo encontram-se á disposição do público expostos no Museu da Geodiversidade. Fazem parte desse acervo, além dos minerais e fósseis, “tipos petrológicos, lâminas petrográficas e palinológicas, microfósseis, materiais geotécnicos, rochas ornamentais, mapas, instrumental científico e outros objetos que relatam a história do ensino e da pesquisa geológica em nosso país” (CARVALHO, 2009). A Figura 1 mostra a sala “Frutos da Terra” onde são expostos geodos, rochas e minerais. A Figura 2 mostra uma réplica de um Terópoda e faz parte da sala “Feras do Cretáceo”



Figura 1: Sala “Frutos da Terra” do MGeo
Fonte: <http://museu.igeo.ufrj.br/exposicoes/memorias-da-terra>



Figura 2: Fóssil exposto na sala “Feras do Cretáceo”
 Fonte: <http://museu.igeo.ufrj.br/exposicoes/memorias-da-terra>

Vale também ressaltar que o Museu da Geodiversidade conta com vários outros recursos que estão à disposição do público, em termos de recursos tecnológicos e físicos, com o intuito de mostrar como ocorreram os processos de formação da terra e vários outros fenômenos naturais. Esses tais recursos tecnológicos e físicos, bem como todo o acervo mineralógico, fazem parte, em sua grande maioria, da exposição permanente “Memórias da Terra”, que tem o intuito de mostrar todo o processo de formação da Terra, desde o início deste processo, no decorrer do tempo, até os dias de hoje, passando pelo surgimento da vida. Outro objetivo visível é a relação do homem com todos os recursos disponíveis, mostrando-o como personagem fundamental nas mudanças ocorridas.

Algumas peças do acervo são importantes para demonstrar e exemplificar o conteúdo da exposição, como uma grande maquete do planeta Terra em formação. Essa maquete tem o tamanho de um adulto normal e possibilita também que o aluno possa girar a maquete e verificar, com detalhes, a crosta terrestre. Outro recurso de notável importância é a projeção interativa no piso de uma das salas, que possibilita a simulação de um terremoto proveniente da abertura da crosta vulcânica. Os minerais e geodos expostos, mostrados juntamente a modelos de estruturas atômicas de cristais, chamam a atenção e a curiosidade dos alunos. Aliam-se a estes, os modelos de fósseis e rochas do nosso país em tempos remotos. A Figura 3 mostra parte da sala “Mares do Passado” e descreve a evolução dos oceanos.



Figura 3: Fósseis em exposição na sala “Mares do Passado”
Fonte: <http://museu.igeo.ufrj.br/exposicoes/memorias-da-terra>

Os espaços reservados para cada espaço da exposição, denominados de módulos pela equipe coordenadora da exposição, têm nomes específicos para demonstrar o conteúdo da exposição, a saber, “Abertura”, “Terra: um planeta em formação”, “Terremoto”, “Mares do Passado”, “E a vida conquista os continentes...”, “Feras do Cretáceo”, “Paleojardim”, “A era dos mamíferos”, “O monstro da Amazônia”, “Os primeiros americanos” e “Tecnógeno: uma realidade”, segundo informações do sítio eletrônico.

Desde a sua abertura para o público em 2008, o Museu da Geodiversidade posiciona-se não apenas como um expositor, mas também como proponente de várias ações educativas, voltadas principalmente para os alunos das escolas de ensino básico (ensinos fundamental e médio). Essas ações constam de jogos educativos, atividades lúdicas, criação do mascote do museu e a realização da I Olimpíada Nacional de Geociências (Carvalho *et al*, 2009). O museu conta com uma equipe multidisciplinar que consta de museólogos, historiadores, pedagogos e bolsistas dos mais variados cursos de graduação da UFRJ (OLIVEIRA *et al*, 2014). A Figura 4 mostra parte da sala “Tecnógeno, uma realidade” e o espaço do museu dedicado às diferentes atividades propostas aos alunos visitantes.



Figura 4: Fotos dos microfósseis na sala “Tecnógeno, uma realidade Fonte:
<http://museu.igeo.ufrj.br/exposicoes/memorias-da-terra>

4 METODOLOGIA

Todo o processo metodológico das visitas realizadas, desde a escolha dos alunos, até a confecção dos questionários, baseou-se no processo descrito por Marandino (2009), Colombo Júnior, Aroca e Silva (2009) e Rocha, Lemos e Schall (2007).

4.1 SUJEITOS DA PESQUISA

As visitas realizadas no Museu da Geodiversidade contaram com a participação de alunos do Ensino Médio do Centro Integrado de Educação Pública (CIEP) 312 Raul Ryff, situado em Paciência, bairro da Zona Oeste da cidade do Rio de Janeiro. Esses alunos faziam parte de turmas do 1º e 2º anos do Ensino Médio. Todos os alunos foram conscientizados do teor da pesquisa e da investigação realizada e, conforme acordado com a direção da escola, os participantes assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice A), permitindo que os dados coletados durante a visita fossem aferidos, analisados e publicados. Para os alunos com idade inferior a 18, o termo foi levado ao conhecimento dos responsáveis legais, que deveriam assiná-lo.

A escolha dessa escola se deu devido ao baixo número de centros de cultura e museus próximos ao bairro e às mediações da escola, o que poderia proporcionar uma baixa procura por esses espaços. Outra motivação para a escolha foi a preocupação por parte da coordenação da escola em fazer com que seus alunos tenham aulas e experiências diversas, o que gerou como consequência a abertura da escola para o diálogo com instituições que pudessem proporcionar o contato dos alunos de maneira diferenciada com o conhecimento, como foi o caso do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que já havia outrora realizado outras atividades com os alunos que participaram das visitas, como realização de aulas experimentais na escola.

A escola também tem em seus valores que as atividades fora do espaço escolar deveriam fazer parte do período de formação do aluno, de modo que outras visitas eram realizadas frequentemente. Vale ressaltar também que em muitas visitas os alunos que participavam das visitas eram os que detinham de melhor desempenho na sala de aula, no que diz respeito às notas e comportamento. Por fim, deve-se justificar a escolha de alunos do Ensino Médio. Essa prioridade foi dada devido aos conteúdos e tópicos que poderiam ser melhor abordados e compreendidos no Museu da Geodiversidade, de modo a entrar em sintonia com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).

4.2 ANÁLISE DO ESPAÇO E DO ACERVO

Visitas anteriores às realizadas com os alunos foram feitas de modo a analisar o que poderia ser aproveitado. Todos os mediadores das visitas posteriores, alunos dos cursos de graduação do Instituto de Química da UFRJ e da Escola de Química da UFRJ, entre os quais o autor deste trabalho de conclusão de curso, participaram de visitas que auxiliaram a construir um levantamento do acervo exposto e, conseqüentemente, analisar o que e como poderia ser aproveitado. Vale ressaltar que não apenas conteúdos relativos à Química propriamente ditos foram levados em questão, pois o Museu da Geodiversidade, por ser um museu que abrange um vasto acervo que leva em consideração tópicos relativos à Geologia, Biologia e ciências afins, pôde proporcionar uma discussão de riqueza muito maior, no que diz respeito ao conteúdo. As próprias diretrizes curriculares incentivam a utilização de eixos interdisciplinares para serem utilizados a nível do Ensino Médio (BRASIL, 2006).

Deve ser lembrado que, conforme dissertado anteriormente, o intuito da visita não é de ensinar definitiva e precisamente um dado conceito, mas fazer com que os alunos, através da visita, pudessem, através do contato e interação com o acervo, possam ter iniciado a formar e desenvolver conceitos.

4.3 AVALIAÇÃO ATRAVÉS DE QUESTIONÁRIOS

O instrumento de pesquisa utilizado para a coleta de dados foi o questionário. Três questionários foram desenvolvidos pela equipe de mediadores para serem aplicados em diferentes momentos da visita. Os questionários foram enumerados e essa numeração foi utilizada como ordenamento de aplicação dos mesmos. Esses questionários foram enumerados de 1 a 3 e cada um deles serviu para aferir e analisar diferentes dados. O questionário 1 foi aplicado no momento que os alunos chegavam ao Museu da Geodiversidade; o questionário 2, durante a visita; o questionário 3 foi aplicado no momento após a visita.

Os questionários 1 e 3 foram confeccionados com base na escala de Likert. Esse instrumento de pesquisa consta de uma escala psicométrica com a finalidade de obter a opinião de um entrevistado, dando-lhe a possibilidade de não apenas opinar por sim ou não, mas possibilita um intervalo maior e gradativo de respostas, de modo a tornar mais precisa e específica a opinião do entrevistado. Outro fator interessante da escala de Likert é a possibilidade de o entrevistado opinar por uma “neutralidade”, ou seja, o sujeito da pesquisa

tem a possibilidade de demonstrar que não formou juízo algum acerca daquilo que lhe está sendo questionado.

A escala surgiu pelos estudos do pesquisador Rensis Likert que, após vários estudos de Murphy e Thurstone, percebeu com o decorrer do tempo a necessidade de surgimento de um instrumento com finalidade estatística para entender questões comportamentais que, em muitas ocasiões, seria dificultada se fosse aferida de maneira verbalizada (LIKERT, 1932). Surge, então, a escala que compõe de um nível gradativo de concordância com uma assertiva que é proposta para análise. A assertiva proposta pode ter total discordância, passando por uma discordância parcial, por uma posição “neutra” e uma concordância parcial, até chegar a uma concordância total. Nota-se também que a escala é simétrica, o que possibilita um igual número de respostas positivas (concordância com a assertiva) ou negativas (discordância com a assertiva).

As respostas às assertivas podem ter atribuição de valor gradativo para uma melhor compreensão (1 a 5 gradativamente, no caso de haver 5 assertivas, por exemplo). Uma observação acerca das assertivas deve ser feita: as assertivas que contenham alguma palavra que tenha conotação negativa devem ter valor invertido, dependendo do fator a ser analisado, pois a afirmação de uma assertiva dessas pode denotar em uma possível discordância. Assertivas desse tipo são colocadas em questionários com esse instrumento, com a finalidade de não ocorrer um possível vício em apenas utilizar um tipo de resposta. Esse artifício foi utilizado nessa pesquisa. A escala pode ter vários níveis para que haja um melhor detalhamento do resultado, porém a pesquisa relatada nessa dissertação vale-se de 5 níveis, a saber, “discordo totalmente”, “discordo em parte”, “não tenho opinião”, “concordo em parte” e “concordo totalmente”.

O questionário 2 tinha o formato simples de perguntas e respostas, onde os alunos utilizavam suas próprias palavras para responderem. Outro ponto importante de ser salientado é a escolha de assertivas e questões. Essa escolha foi realizada pelos próprios mediadores que, ao avaliarem as assertivas para os questionários 1 e 3, analisaram quais puderam aferir mais eficazmente dados acerca do perfil sociocultural do aluno, dos ganhos afetivos e cognitivos, e do espaço museal (parte do questionário 1, relativa à coleta dos dados do perfil sociocultural, era composta de questões abertas); ao analisarem as questões para o questionário 2, os mediadores basearam-se no levantamento do acervo realizado, levando em consideração a relação com a Química e ciências afins. Em suma, os mediadores atuaram como juízes, exercendo uma espécie de validação dos questionários desenvolvidos. O desenvolvimento dos questionários, detalhadamente explicado, vem a seguir.

4.3.1 Questionário 1

Esse questionário tinha como objetivo obter um prévio conhecimento de quem era o aluno e quais as suas impressões acerca do aprendizado de Química e, conseqüentemente, qual a sua relação com a Química.

Sobre a parte inicial, a parte relativa ao perfil sociocultural, as perguntas buscavam conhecer qual o perfil socioeconômico do aluno e dos componentes familiares (ou não), que viviam com ele. Outras questões sobre busca por conhecimento, pretensão profissional, acesso a cursos, internet, etc., foram colocadas no questionário.

Uma parte do questionário do perfil socioeconômico do aluno muito importante de ser observada é a parte destinada ao questionamento da frequência da visitação a museus e espaços culturais análogos. Alguns exemplos de questões que foram colocadas são “Você trabalha? Em caso afirmativo, qual o seu trabalho?” e “Você frequenta algum curso fora da escola? Em caso afirmativo, qual?”.

Sobre a parte relativa em relação com o aprendizado de Química, aulas de Química e relação pessoal com a Química, as assertivas na escala de Likert. As assertivas utilizadas no questionário I (presente também no questionário completo, no Apêndice B), são as seguintes:

Quadro 1: Assertivas utilizadas no questionário 1, com base na escala de Likert

ASSERTIVA
1 - As aulas de química são difíceis
2 - Gosto mais de química do que das outras matérias
3 - O que eu aprendo em química é útil na minha vida cotidiana
4 - No futuro, eu gostaria de trabalhar com química
5 - Utilizo com frequência o livro didático de química
6 - Compreendo com facilidade as explicações do professor de química
7 - Sinto dificuldade quando preciso fazer cálculos em química
8 - A química me ajuda a compreender o que se passa no mundo
9 - As aulas de química são fáceis
10 - Não gosto de química
11 - Eu ficaria mais interessado se tivesse aula em laboratório

4.3.2 Questionário 2

As questões colocadas aqui tinham como objetivo aferir os ganhos cognitivos durante a mediação. Todas elas referiam-se ao acervo do museu e as respostas encontravam-se nos murais, vídeos e placas explicativas do museu. O questionário continha 8 questões abertas para resposta. Perguntas como “O que é uma estrela cadente?”, foram colocadas nesse questionário (Apêndice C).

4.3.3 Questionário 3

A finalidade do terceiro e último questionário era de, segundo o MAC, avaliar todos seus contextos, explicitados anteriormente, ou seja, verificar se o espaço museal correspondeu às expectativas e se detém de boas condições físicas para o aprendizado, se os alunos tiveram eficaz interação entre seus pares e mediadores, se a motivação em encontrar as respostas foi perceptível e vários outros pontos abordados pelo MAC. Em suma, a verificação de ganhos cognitivos, afetivos e a análise da boa funcionalidade do espaço museal para atividades educacionais, eram os objetivos desse questionário que detinha das assertivas expostas na tabela 2. O questionário (Apêndice D) também tinha um espaço, após as assertivas, para que o aluno escrevesse qualquer opinião ou impressão da visita que desejasse relatar.

Quadro 2: Assertivas utilizadas no questionário 3, com base na escala de Likert.

ASSERTIVA
a) A visita despertou minha curiosidade por algum aspecto da Química ou da ciência em geral
b) Aprendi coisas importantes para mim
c) A visita não trouxe novidade para mim
d) A visita superou minhas expectativas
e) Após essa visita espero poder visitar outros museus
f) Durante a visita foi difícil encontrar as respostas do questionário
g) O Museu da Geodiversidade é um local bonito
h) O Museu da Geodiversidade é um local organizado
i) Me senti estimulado a responder o questionário
j) A exposição do mediador foi clara e me facilitou a encontrar as respostas
l) Conversei e interagi com meus colegas na procura das respostas

4.4 DINÂMICA DA VISITA

Ao chegarem ao Museu da Geodiversidade, os alunos eram apresentados aos mediadores e divididos em grupos de, no máximo, 8 alunos. Cada grupo era coordenado por um mediador que interagiu com os alunos de modo a conhecê-los, fazer a integração, explicando como funcionava o contexto universitário (rotina das unidades da UFRJ e dos alunos). A principal finalidade deste primeiro contato era desinibir os alunos, de modo a proporcionar um laço de confiabilidade para os atos posteriores da visita. Nesse momento, os alunos respondiam ao questionário 1, que foi entregue imediatamente após seu preenchimento, momento esse anterior à mediação no espaço do acervo museal. É de notória importância lembrar que os alunos não foram, em nenhum momento, obrigados a responder os questionários ou participar de quaisquer outros atos da visita. Por semelhante modo, ao responder as questões, os alunos não tinham qualquer premiação, bem como não lhes era imputada qualquer perda de pontuação ou penalidade.

Feitos os primeiros contatos, os grupos dirigiam-se para a visita guiada nas salas do museu. Os mediadores guiavam os grupos de modo a não se encontrarem em espaços em comum, para que os alunos tivessem contato maior com o mediador e para que um mediador não atrapalhasse a mediação do outro, que poderia estar mediando sobre uma mesma peça do acervo. Antes de a mediação iniciar, os mediadores entregavam o questionário 2 para os alunos responderem no decorrer da visita. As respostas desse questionário não eram fornecidas pelos mediadores, porém os alunos podiam interagir entre si mesmos, a fim de dialogarem na busca de respostas. Em toda a visita, os alunos também puderam questionar os mediadores sobre dúvidas sobre o que era mostrado na visita.

Ao final da visita, os alunos entregavam o questionário 2 e, após um breve intervalo (cerca de 5 minutos), respondiam ao questionário 3 que, era respondido e entregue imediatamente aos mediadores. Em seguida, os alunos despediam-se e, em transporte proporcionado pelo grupo de pesquisa em conjunto com o colégio, retornavam ao colégio.

5 DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram em grande número e foram demasiadamente importantes para a compreensão de todos os fatores envolvidos no aprendizado, desde o perfil do aluno, que auxilia na compreensão de visualizá-lo como sujeito que tem influências sociais externas, as quais exercem a sua devida influência no processo de aprendizagem, até a compreensão de todos os conceitos abordados na visita, se foram expostos com clareza, de modo a verificar a eficácia (positiva ou não) do MAC.

5.1 QUESTIONÁRIO 1

A primeira parte do questionário tratou da análise do perfil do aluno, no que diz respeito às questões socioculturais. Um resultado importante acerca da falta de escolaridade, em nível superior, dos seus familiares foi verificado (tabela 1). É um resultado frequentemente verificado em comunidades periféricas de cidades do Brasil, principalmente no Rio de Janeiro, cidade a qual pertenciam os alunos da pesquisa. Aumentando o foco da análise, os alunos, bem como a escola, são oriundos do bairro de Paciência, na Zona Oeste do Rio de Janeiro.

A população dessa área é caracterizada por ser de baixa renda. Santos e Noronha (2001) caracterizaram Paciência em um grupo de bairros onde questões como urbanização, renda e mortalidade infantil, por exemplo, são pessimamente avaliados, quando comparados aos demais bairros do Rio de Janeiro. Esses bairros são geograficamente excluídos (e isso é um processo histórico) e esse fenômeno mostra a característica das grandes cidades de manter esse afastamento entre os grandes centros e a população desprovida de renda e, conseqüentemente, escolarização, o que é observado em regiões de favelização também (RIBEIRO; LAGO, 2006). Segundo o mesmo trabalho, esse espaçamento entre centros dotados de um número considerável de habitantes com mais recursos dos habitantes com menor escolaridade e renda é denominado como “distância social” e serve como base para explicar os números do questionário 1.

Tabela 1: Resultados referentes a escolaridade dos pais ou responsáveis, exercício de atividade profissional e frequência a curso(s) fora da escola.

QUESTÃO	RESPOSTAS		
Assinale a alternativa que corresponde à escolaridade de seus pais ou responsáveis:	Ambos com nível superior 24 (12,3%)	Somente um com nível superior 66 (33,8 %)	Nenhum com nível superior 102 (52,3 %)
Você trabalha? Em caso afirmativo, qual o seu trabalho?	Sim 21 (10,8 %)	Não 171 (87,7 %)	Mais citados: Comerciário e aprendiz
Você frequenta algum curso fora da escola? Em caso afirmativo, qual?	Sim 66 (33,8 %)	Não 124 (63,6 %)	Mais citados: Informática e inglês

Esse resultado corrobora e auxilia na compreensão dos dados apresentados na primeira parte do questionário 1, porém demonstra uma mudança de mentalidade em gerações posteriores, quando nota-se que uma grande parcela dos alunos apenas exerce atividade como estudante, ou seja, não exerce atividade remunerada alguma, apenas ocupa seu tempo estudando e, ainda mais, preocupam-se com uma melhor formação, mesmo que seja uma pequena parcela dos alunos participantes (33,8%). A mudança de pensamento de uma geração para outra, ainda que seja em uma escala não tão significativa, no que diz respeito à escolarização e formação, mostra que existe uma melhoria da consciência de escolarização como variante para se obter condições socioeconômicas melhores (tabela 2). Esses números também justificam um número muito significativo, 90,2%, daqueles que almejam ingressar em um curso superior. Ainda assim, 10,8% dos estudantes afirmou que exerce atividade laboral remunerada concomitantemente às atividades escolares.

A frequência dos alunos a espaços museais também foi verificada e mostrou que grande parte deles já havia frequentado um museu em algum momento da vida (tabela 2). Porém um número significativo (25,7%) nunca havia adentrado em um espaço desses. A escola tem habitualmente feito com que seus alunos possam visitar museus, o que justifica o

grande número obtido. Ainda assim, muitos alunos, nas conversas informais no decorrer da visita mediada, mencionam que foram ao museu apenas nas visitas organizadas pela escola. O mesmo argumento utilizado anteriormente serve para explicar a falta de convívio com esses espaços: a “distância social”. Os museus da cidade do Rio de Janeiro encontram-se em áreas distantes das áreas onde os alunos residem, dificultando a frequência dos mesmos a espaços museais, bem como espaços culturais em geral. Nota-se uma grande dificuldade de comunicação entre sociedade e museu, pois o museu deve ser caracterizado como espaço de integração entre ambos e, o museu deve esforçar-se para demonstrar sua relevância no seu papel de registrar e passar a cultura para diferentes e posteriores gerações (SANDY, 2011).

Tabela 2: Resultados referentes a frequência a museus e pretensão de fazer curso superior.

QUESTÃO	RESPOSTAS		
Você já visitou algum museu?	Sim 140 (71,8 %)	Não 50 (25,7%)	—
Você pretende fazer faculdade? Em caso afirmativo, qual?	Sim 175 (90,2%)	Não 9 (4,6%)	Mais citados: direito, medicina e engenharias

Em 2008, a temática “Museus como agentes de mudança social e desenvolvimento” foi levada para a comemoração do Dia Internacional dos Museus no ano mencionado. Várias problemáticas foram levantadas acerca da temática e uma delas levantada por Possamai (2010) gira em torno das alternativas traçadas para que o museu atinja as demandas mostradas acerca da falta desses espaços em regiões periféricas. A alternativa dos ecomuseus (museus onde a comunidade que vive na área onde está situado esse espaço age como executora de tudo o que se realiza, possibilitando assim, de tornar esse espaço com uma proximidade maior daquela comunidade, no que diz respeito aos seus valores e costumes), por exemplo, é colocada, para que a população em geral tenha contato e, assim, o museu possa ser ferramenta de mudança social e desenvolvimento, de fato, e essas mesmas práticas levam os museus a se rediscutirem para alcançarem seus objetivos (POSSAMAI, 2011).

Outra prática de notável importância é o papel exercido pelos museus itinerantes, que podem servir de alternativa para o maior contato de populações periféricas com o espaço museal. A experiência relatada por Pereira, Chinelli e Coutinho-Silva (2008) serviu para demonstrar, em primeiro lugar, a falta de inserção em museus por parte de moradores do local

onde foi realizada a sua pesquisa, a saber, a Baixada Fluminense, e, em segundo lugar, o resultado de uma iniciativa eficaz de divulgação científica onde foi possível perceber a necessidade de alcance das populações marginalizadas. A outra parte deste questionário preocupou-se em verificar especialmente a opinião dos alunos sobre a Química propriamente dita e as aulas a que eles eram submetidos nas suas rotinas escolares. A escala de Likert foi utilizada nesse momento para auxiliar a tornar mais precisas as respostas obtidas, verificadas na tabela 3, a seguir:

Tabela 3: Níveis de concordância no questionário 1 em escala de Likert (respostas 4 e 5, sendo 4 para “Concordo em Parte” e 5 para “Concordo Totalmente”).

ASSERTIVA	CONCORDÂNCIA*
1 - As aulas de química são difíceis	99 (50,8 %)
2 - Gosto mais de química do que das outras matérias	27 (13,8 %)
3 - O que eu aprendo em química é útil na minha vida cotidiana	115 (59,0 %)
4 - No futuro, eu gostaria de trabalhar com química	17 (8,7 %)
5 - Utilizo com frequência o livro didático de química	25 (12,8 %)
6 - Compreendo com facilidade as explicações do professor de química	111 (56,9 %)
7 - Sinto dificuldade quando preciso fazer cálculos em química	104 (53,3 %)
8 - A química me ajuda a compreender o que se passa no mundo	115 (59,0 %)
9 - As aulas de química são fáceis	65 (33,3 %)
10 - Não gosto de química	50 (25,6 %)
11 - Eu ficaria mais interessado se tivesse aula em laboratório	184 (94,4 %)

A concepção dos alunos sobre as aulas de Química obteve um resultado consideravelmente expressivo, obtendo uma expressividade a qual direcionou para concluir que as aulas eram de difícil assimilação. Outros pontos específicos podem ser propostos para

a explicação desses dados contundentemente negativos. Uma das explicações para as aulas é a má construção do conhecimento científico passado, fazendo com que professores tenham seu foco voltado para a memorização de conceitos, fórmulas e outras informações do universo químico (SCHNETZLER, 2011). Essa cobrança gera um distanciamento do que, de fato, o conhecimento científico deve ter como função de fazer com que o aluno reflita sobre o mundo natural e propor explicações. Driver *et al. apud* Schnetzler (2011) afirmam que

Aprender ciências não é uma questão de simplesmente ampliar o conhecimento dos jovens sobre os fenômenos - uma prática talvez denominada mais apropriadamente como estudo da natureza - nem desenvolver ou organizar o raciocínio do senso comum dos jovens. Aprender ciências requer mais do que desafiar as ideias anteriores dos alunos, através de eventos discrepantes. Aprender ciências requer que crianças e adolescentes sejam introduzidos numa forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo (DRIVER *et al. apud* SCHNETZLER, 2011, p. 49).

Schnetzler (2011) leva a compreensão de que o ensino deve ser como um processo de enculturação, onde o aluno deve fazer com que seu universo seja ampliado através de um estabelecimento da relação entre sua cultura e a cultura científica, e também afirma que esse problema não está focado na figura do aluno, mas na figura do professor que deve servir de personagem nesse processo que, muitas vezes, não se coloca como peça fundamental nessa mediação.

A atuação do livro didático pôde também ser analisada e apenas em 12,8% dos alunos que participaram da pesquisa verificou-se a frequência da utilização desse recurso pedagógico. O livro didático possui importante relevância no processo de ensino-aprendizagem, sobretudo quando utilizado para nortear alunos e professores nas construções das suas concepções acerca da ciência, em contrapartida os livros também apresentam uma grande descontextualização da ciência levando o aluno a separar as questões relativas à ciência de questões relativas à sociedade, natureza e o cotidiano, ou seja, obstáculos ditos epistemológicos que servem de barreira para o aprendizado (CACHAPUZ; CAMPOS, 1997; OTESBELGUE *et al.*, 2013). De fato, os livros preocupam-se na grande maioria das suas páginas em disseminar a ciência como um conhecimento de cátedra, que não se preocupa em demonstrar qualquer tipo de relevância para o aluno.

Um ponto importante levantado pelo questionário foi a existência de aulas práticas (aulas de laboratório) e como que, para os alunos, esse recurso poderia fazer com que as aulas de Química fossem mais atrativas e, conseqüentemente, como a utilização do laboratório

poderia tornar o aprendizado mais eficaz. Quase todos os alunos participantes da pesquisa (94,4%) afirmaram que seu interesse seria mais aguçado se tivessem esse tipo de aulas. A primeira constatação que pode ser retirada é da necessidade latente de abordagens diferenciadas nas escolas para o aprendizado de Química, de modo a tornar as aulas mais atrativas e mais próximas ao contexto cultural da vivência do aluno.

Com foi dito anteriormente, o fato de a Química ser colocada por um grande período de tempo como uma ciência de cátedra, tornou-a isolada, de modo a ser algo que poucos poderiam compreendê-la. Outra conclusão a ser retirada do dado obtido vem de um pensamento que demonstra a existência de uma impressão, que vem do empirismo individualista, que o aprendizado de Química deve ser seguido de perto por aulas de laboratório (SCHNETZLER, 2004). Essa é uma opinião frequentemente observada no meio escolar, porém não consideram algumas variáveis importantes para o papel da experimentação. Sabe-se que, obviamente, a Química é uma ciência de cunho experimental e a observação de fenômenos é um fator motivador, principalmente no caráter lúdico e sensitivo, e, assim como os alunos, os docentes têm essa concepção de que a utilização do laboratório melhora o aprendizado; porém as aulas de laboratório, vistas sob esse prisma, levam a apenas fazer com que essa metodologia atue como um fim em si mesma, sendo colocada somente como uma espécie de exemplificação e confirmação de dados teóricos, quando essa estratégia deveria fazer com que o aluno fosse deslocado de suas cercanias, a fim de discutir, em nível crítico mais acentuado, seu contexto, seja ele cultural, social etc. (GIORDAN, 1999).

Essa discussão ainda leva a outro ponto, muito importante para a explicação das assertivas sobre o gosto da Química por parte dos alunos, pois essa visão fortemente positivista da ciência, como propõe também Giordan (1999), é uma das principais raízes de ainda não haver boa aceitação da Química. Surpreendentemente, os alunos pesquisados afirmaram, em sua maioria, gostar de Química (25,8 % de ruim aceitação) e compreendem que essa ciência pode ter papel fundamental na compreensão de fenômenos que ocorrem em seu cotidiano (59,0 %). A explicação para esse dado pode estar na interação da escola com o Instituto de Química da UFRJ, o que proporcionou um campo aberto de abordagens diferenciadas em vários tipos de abordagem, como essa.

A utilização de um espaço não formal para o ensino e aprendizagem de Química foi proposta aqui com base na necessidade de aulas repensadas, fazendo com que aspectos como criatividade, interação (com pessoas e com o espaço) e exploração sejam frequentemente valorizados e buscados nas aulas de Química. Não apenas a utilização do laboratório (que

também é considerado um espaço não formal de ensino), mas qualquer outro recurso ou metodologia que faça com que a Química tenha o papel relevante de deslocamento da posição do aluno é bem vinda no contexto escolar de hoje.

5.2 QUESTIONÁRIO 2

O primeiro dado de relevante importância observado foi justamente o grande número de questionários e respostas obtidos, como relatado anteriormente. No programa da visita todos os alunos eram orientados de que a participação através dos questionários não era obrigatória, permitindo-lhes participar apenas da visita como ouvintes e/ou fazendo ponderações verbais durante a visita (auxiliando seus colegas a encontrarem as respostas e fazendo perguntas ao mediador, por exemplo). Semelhantemente, a participação não lhes imputava punição ou qualquer tipo de premiação. Ainda assim, nenhum aluno deixou de responder, ao menos parcialmente, ao questionário 2.

A motivação intrínseca por parte dos alunos é o fator principal que é responsável pela latente participação durante todo o andamento da pesquisa. Vale também ressaltar que, em muitas ocasiões os alunos relatavam que a visita era uma espécie de premiação aos alunos que mais se destacavam na rotina escolar. Guimarães e Bzuneck (2008) diferem com precisão a motivação intrínseca e a motivação extrínseca que motiva os estudantes a participarem de atividades. Segundo os autores, a motivação extrínseca pode se dar de maneira a interferir no aluno a participar, envolvendo variáveis como consequências e benefícios externos e pessoais. Por outro lado, na motivação intrínseca, como o próprio nome sugere, são evidenciados valores e concepções pessoais, os quais atuam como fatores para a motivação de realizar qualquer atividade. Três componentes são evidenciados por Guimarães e Bzuneck (2008) para definir a motivação intrínseca:

É o estilo perfeito de autodeterminação por reunir em si seus três componentes: (1) locus interno, a percepção de que o comportamento intencional teve origem e regulação pessoal; (2) liberdade psicológica, que se refere à vontade da pessoa de executar um comportamento quando ele é coerente e alinhado com seus interesses, preferências e necessidades; (3) percepção de escolha, que reflete a flexibilidade nas tomadas de decisão sobre o que fazer, como fazer ou até a possibilidade de não fazer. Emoções positivas como prazer, satisfação e divertimento são resultados da realização da própria atividade (GUIMARÃES; BZUNECK, 2008, p. 104).

O grande número de respostas corretas, no que diz respeito aos resultados do questionário 2, corrobora a percepção da motivação intrínseca conforme a citação anterior. Foi muito perceptível a dedicação e o empenho dos alunos em zelarem por respostas coesas e mais próximas da exatidão. Não apenas no momento da visita propriamente dita (período de aplicação do questionário 2), mas em todos os outros momentos era possível observar como o comportamento dos alunos se voltava em prol de proporcionar um ambiente agradável em termos de aprendizado e de comunicação com seus pares e com os mediadores. O questionário 3 (cujos resultados serão comentados de maneira mais específica posteriormente) demonstra claramente as impressões pessoais de cada aluno acerca de tudo o que foi feito, o que permitiu também afirmar, com mais precisão, que os alunos participantes apresentavam uma motivação de natureza intrínseca.

5.3 QUESTIONÁRIO 3

Os resultados aqui encontrados fazem menção às impressões dos alunos após a realização da visita e puderam demonstrar os aspectos específicos abordados pelo MAC. Igualmente ao questionário 1, parte deste foi planejado de acordo com a escala de Likert. A outra parte destinou-se a colocação de opiniões e quaisquer outras considerações que os alunos desejassem mencionar, de modo facultativo. Os resultados obtidos estão dispostos na tabela 4.

Tabela 4: Níveis de concordância no questionário 3 em escala de Likert (respostas 4 e 5, sendo 4 para “Concordo em Parte” e 5 para “Concordo Totalmente”).

ASSERTIVA	CONCORDÂNCIA*
1 - A visita despertou minha curiosidade por algum aspecto da química ou da ciência em geral	170 (87,2 %)
2 - Aprendi coisas importantes para mim	181 (92,8 %)
3 - A visita não trouxe novidade para mim	25 (12,8 %)
4 - A visita superou minhas expectativas	171 (87,7%)
5 - Após essa visita espero poder visitar outros museus	185 (94,9%)
6 - Durante a visita foi difícil encontrar as	19 (9,8 %)

repostas do questionário	
7 - O Museu da Geodiversidade é um local bonito	188 (96,4 %)
8 - O Museu da Geodiversidade é um local organizado	190 (97,4 %)
9 - Me senti estimulado a responder o questionário	154 (79,0 %)
10 - A exposição do mediador foi clara e me facilitou encontrar as respostas	186 (95,4 %)
11 - Conversei e interagi com meus colegas na procura das respostas	175 (89,8 %)

As 5 primeiras assertivas destinaram-se a analisar o contexto pessoal, ou seja, para analisar questões como a motivação dos alunos, suas expectativas, seus interesses e suas convicções, baseados em tudo que foi observado durante a visita. Os números encontrados foram muito significativos, de modo a expressar uma resposta muito positiva por parte dos alunos. Os índices dessas assertivas tiveram um mínimo de 87,2% de respostas positivas, chegando a um máximo de 94,9 %, que concordavam que a visita foi capaz de proporcionar-lhes novas experiências e de corresponder as expectativas trazidas anteriormente à visitação. A mediação estruturalmente bem colocada, de modo a permitir com que os alunos façam suas colocações, que eles explorem de maneira direcionada, conforme o modelo de escolha limitada proposta por Bamberger e Tal (2006), permitiu com que a interação e a dialogo com o conhecimento se desse de maneira efetiva. A ação da mediação, relacionando os aspectos e peças em exposição de modo a correlacionar com a Química, permitiu que os alunos tivessem uma resposta positiva quando compara-se ao modelo didático formal da rotina escolar desses alunos. Aspectos como o arranjo espacial dos átomos em um cristal, a influência da temperatura e pressão nos processos de formação do planeta Terra, bem como os aspectos ligados à ecologia e petróleo, puderam ser discutidos e levados à reflexão de uma maneira diferenciada da rotina escolar e de maneira em que os alunos puderam sentir-se motivados a interagir com o conhecimento científico de outra forma. Semelhantemente, a Química e outros campos da ciência despertaram motivação nos alunos e essa foi uma das consequências mais positivas obtidas.

O contato com o mediador e com os outros colegas de turma pôde ser aferido pelas assertivas 6, 9, 10 e 11. Seguindo o padrão das primeiras assertivas, o resultado foi muito positivo. Destaca-se aqui o resultado da assertiva 6, que demonstrou que apenas 9,8 % dos alunos (19 alunos) considerou difícil a tarefa de encontrar as respostas referentes ao questionário 2. A explicação para esse dado encontra-se na comunicação estabelecida. A mediação obteve seu fim de ser expositivamente clara e auxiliou os alunos a encontrarem as respostas. Vale lembrar que as respostas não eram fornecidas pelo mediador, ou seja, a função do mediador aqui era a de estabelecer uma conexão eficaz entre o conhecimento presente na exposição e o aluno, o que pôde ser observado pelos resultados. A interação dos alunos com seus colegas, permitiu um estímulo maior em cumprir a tarefa proposta e, conseqüentemente, encontrar as respostas corretas. O papel da comunicação e da mediação são chaves em qualquer proposta de visita em museus. Bamberger e Tal (2006) mostram claramente a diferença de visitas onde o aluno tem a liberdade de intervenção oral e de visitas onde o aluno tem essa liberdade cerceada e conclui que os fatores ligados à facilitação do processo de aprendizagem são melhores observados na primeira abordagem.

O contexto físico foi analisado nas assertivas 7 e 8 e obteve resultado de 96,4 % e 97,4% respectivamente. Esse resultado atesta uma grande aprovação por parte dos alunos do Museu da Geodiversidade, em termos de organização espacial e estética. O MAC salienta que esses fatores são de grande importância para o aprendizado em museus. O espaço permitiu que os alunos tivessem fácil acesso às informações e também possibilitou a transmissão dos conteúdos ali expostos de maneira lúdica e atrativa, com vários recursos tecnológicos e artísticos. As opiniões expressas pelos alunos no campo destinado para tal finalidade expressou de maneira bastante clara a opinião positiva dos alunos acerca do espaço físico do museu, permitindo-lhes, inclusive, a se manifestarem de maneira positiva também em relação a outros aspectos como a atuação dos mediadores, as peças em exposição, a universidade em si e, até mesmo, o tempo curto do período da visita.

Aluno 1: “gostei da sala das pedras preciosas e dos minerais”

Aluno 2: “não tem nem como escolher entre um e outro, gostei de tudo!
Obrigado por tudo, a UFRJ é show!”

Aluno 3: “o que eu menos gostei foi que achei a visita curtinha”

Aluno 4: “gostei de tudo, tudo mesmo, gostei da pedra que é feita por fora e linda por dentro (geodo), gostei de aprender a história da Terra, gostei da sala que é uma simulação de um terremoto, gostei de aprender sobre a formação dos fósseis, gostei de conhecer os primeiros animais e aprendi que a estrela cadente não é a estrela dos desejos...”

Aluno 5: “Eu gostei que fui bem recebido pelo professor que explicou tudo para nós alunos, que ele continue assim para receber outros alunos de outras escolas. Obrigado professor...”

Outro ponto a ser colocado para a explicação dos resultados positivos em relação ao espaço é, novamente, o tipo de visita planejada (escolha limitada). Dessa forma, os alunos não ficaram extremamente cerceados, o que poderia fazer com que a exploração do espaço não fosse completa, e nem totalmente livres, o que poderia resultar em uma didática septada, ou seja, a visita não teria um roteiro contínuo, de modo a todas as salas do museu terem uma conexão visível entre o que estaria sendo exposto em cada uma.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa aqui relatada propôs compreender como uma visita mediada a um espaço não formal, um museu, pode ter função educativa, no que diz respeito ao aprendizado de Química, bem como pode aferir ganhos afetivos a partir de visitas escolares.

Notou-se, em primeiro lugar, que o acesso a espaços culturais são escassos e que essa prática não faz parte do hábito de grande parte da população. A distância desses centros culturais das comunidades situadas perifericamente prejudica o acesso frequente. As visitas a museus popularmente são enxergadas como oportunidades de lazer e esse pensamento também faz parte das visitas organizadas pelas escolas. Os passeios escolares permitem apenas uma visão contemplativa e muitas vezes não existe um aproveitamento da visita como oportunidade para discussão de temas abordados em sala de aula. Temas que poderiam ser abordados em visitas mediadas podem ter um aproveitamento maior visto que, o outro oposto, a aula formal, requer uma sistemática baseada em avaliações e uma dinâmica totalmente baseada em uma determinada rigidez e controle por parte dos professores.

A visita proposta aqui, escolha limitada, adequa-se para tal fim, pois consegue dar liberdade ao aluno de explorar, mas não permite ao aluno perder o direcionamento do aprendizado, e faz com que o aluno participe, propondo que ele interaja com o conhecimento de acordo com expectativas e interesses, já trazidos anteriormente.

As aulas de Química são de forte caráter conteudista, o que reforça a necessidade de outros tipos de abordagem, o que foi possível de ser verificado. A forte tendência de tratar a Química como uma ciência como um fim em si mesma, não permitindo a ampliação do universo do aluno, como propôs Schnetzler (2004), é a grande razão de os alunos demonstrarem certa aversão por essa disciplina. Um exemplo disso é a falta de abordagens eficazes para a resolução de problemas matemáticos relativos à Química.

A utilização de uma abordagem em um espaço não formal foi utilizada aqui como proposta para abordagem de temas chaves na Química e, por ser uma abordagem criativa e diferenciada, conquistou uma grande aceitação pela parte dos alunos, que demonstraram um acerto de, em média, 80% das questões propostas. Essa abordagem permitiu uma motivação ímpar e se mostrou uma eficaz alternativa. Os parâmetros do MAC foram verificados de maneira bastante positiva e, conseqüentemente, o Museu da Geodiversidade pôde ser um bom espaço de aprendizagem não formal, não apenas pelo seu espaço físico em si, porém a soma com a abordagem dos mediadores e interação com seus colegas permitiram que esse dado positivo fosse observado.

REFERÊNCIAS

BAMBERGER, Y.;TAL, T. **Learning in a Personal Context: Levels of Choice in a Free Choice Learning Environment in Science and Natural History Museum.** Science Education, v. 91, n. 1, p. 75-95, 2006.

BIZERRA, A. **Atividade de Aprendizagem em Museus de Ciência.** 2009, 274 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação, **Orientações curriculares para o ensino médio.** Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, DF, 2006. 140 p.

CABRAL, D. **Academia Real Militar** Disponível em: <<http://linux.an.gov.br/mapa/?p=2438>>
Acesso em 29 dez 2015

CACHAPUZ, A.; CAMPOS, C. Imagens de Ciência em Manuais de Química Portugueses. **Química Nova na Escola**, n. 6, p. 23-29, 1997.

CARVALHO, I . Rompendo muros: a experiência do Museu da Geodiversidade da UFRJ. In: **Simpósio de Geologia do Sudeste**, 9., 2009, São Pedro. **Anais eletrônicos...** São Pedro: (?) 2009. Disponível em: <http://www.igeo.ufrj.br/~ismar/8/8_175.pdf>

COLOMBO JUNIOR, P.; AROCA, S.; SILVA C. Educação em Centros de Ciências: Visitas Escolares ao Observatório Astronômico do CDCC/US, **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, p. 25–36, 2009.

FALK, F.; STORKSDIECK, M. Learning Science from museums. **História, Ciência e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 12 (supl.) p.117-198, 2005.

FIGUEROA, A. M. S; MARANDINO, M. Os modelos pedagógicos na aprendizagem em museus de ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Atas eletrônicas...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013. Disponível

em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R0994-1.pdf>>. Acesso em: 18 nov 2015.

GIORDAN, M. A experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.

GOHN, M. G. Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: aval.pol.públ.Educ.**, Rio de Janeiro , v. 14, n. 50,p. 27-38, mar. 2006 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40362006000100003&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 02 dez. 2015.

GOUVÊA, G; VALENTE, M; CAZELLI, S.; MARANDINO, M. Redes Cotidianas de Conhecimentos e os Museus de Ciências, **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n.11, p. 169-174, 2001.

GUIMARÃES, S.; BZUNECK, J. Propriedades psicométricas de um instrumento para avaliação da motivação de universitários, **Ciências e Cognição** v.13, n.1, p. 101-113, 2008.

LIKERT, R. Una Técnica para la Medicion de Atitudes. (A technique for the measurement of attitudes, **Arquives of Psychology**, n.140, p.1-50, 1932). Disponível em: <http://www.voteview.com/pdf/Likert_1932.pdf>. Acesso em 02 dez. 2015.

OLIVEIRA, R. I. R.; GASTAL, M. L. A. Educação formal fora da sala de aula – olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não-formais. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 7., 2009, Florianópolis. **Atas eletrônicas...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1674.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2015.

OLIVEIRA, G.C. G.; TURCI, C.C; SILVA, F. S. S; OLIVEIRA, L. S. C.; ABREU, S. A. Visitas guiadas ao Museu da Geodiversidade promovendo a cultura científica e motivando estudantes do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 2, p. 465-476, 2014.

OTESBELGUE, R.; SCHRÖDER, A. N.; DIAS, A. M.; ALBRECHT, L. D.; DUBOW, M.; FERREIRA, M. Programa Nacional do Livro Didático e a análise de livros didáticos de Química. In: **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**, 33., 2013, Ijuí. **Anais eletrônicos...** Ijuí: UNIJUÍ, 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/viewFile/2778/2352>>. Acesso em: 10 dez. 2015.

PEREIRA, G.; CHINELLI, M.; COUTINHO-SILVA, R. Inserção dos centros e museus de ciências na educação: estudo de caso do impacto de uma atividade museal itinerante. **Ciência e Cognição**, v.13, n.3, p. 100-119, 2008.

POSSAMAI, Z. R. Museu na cidade: um agente de mudança social e desenvolvimento? **Museologia e Patrimônio**, v.3, n.2, p.36-41, jul/dez. 2010

RIBEIRO, L. C. Q.; LAGO, L. C. A oposição favela-bairro no espaço social do rio de janeiro. **São Paulo Perspec.**, São Paulo , v. 15, n. 1, p. 144-154, Jan. 2001 . Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392001000100016&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 13 dez. 2016.

ROCHA, V.; LEMOS, E.; SCHALL, V. A Contribuição do Museu da Vida para a Educação Não Formal em Saúde e Ambiente: Uma Proposta de Produção de Indicadores para Elaboração de Novas Atividades Educativas. In: **Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad”**, 10.,2007, San José, Costa Rica. **Anais eletrônicos...** San José, Costa Rica: UNESCO, 2007. Disponível em: <<http://www.cientec.or.cr/pop/2007/BR-VaniaRocha.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2015

SANDY, D. D. Museu e sociedade: uma relação interdisciplinar. In: Fórum de Pesquisa Científica em Arte, 8., 2011, Curitiba. **Anais eletrônicos...** . Curitiba: ArtEmbap, 2011. Disponível em: <http://www.embap.pr.gov.br/arquivos/File/Forum/Anais_VIII/006_Danielly_Sandy_at_e_aq_ui.pdf>

SANTOS, S. M.; NORONHA, C. P. Padrões espaciais de mortalidade e diferenciais sócio-econômicos na cidade do Rio de Janeiro. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro , v. 17, n. 5, p. 1099-1110, out. 2001

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa no ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, n. 20, p. 49-54, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Escola Politécnica. **História da Escola Politécnica**. Disponível em: <http://www.poli.ufrj.br/politecnica_historia.php>. Acesso em 29 dez 2015

_____. Museu da Geodiversidade. **História**. Disponível em: <<http://museu.igeo.ufrj.br/historia>> Acesso em 27 dez 2015

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, Monique. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Cienc. Cult.**, São Paulo, v. 57, n. 4, Dez. 2005 . Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0009-67252005000400014&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 12 nov. 2015.

APÊNDICE A – TERMO DE LIVRE CONSENTIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O menor sob sua responsabilidade está sendo convidado a participar, como voluntário, em uma pesquisa. Após ser esclarecido sobre as informações a seguir e concordando com este termo de consentimento, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra é do pesquisador responsável.

Desde já fica garantido o sigilo das informações. Em caso de recusa você não será penalizado de forma alguma.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Título do Projeto: Museus como Espaços Não-Formais para Ensino e Aprendizagem de Química.

Pesquisador Responsável: Prof. Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira (IQ – UFRJ)

Telefone para contato: 21-2562-XXXX

Pesquisador participante: Prof. Antônio Carlos Gomes (CIEP Raul Ryff)

Telefone para contato: 21-2333-XXXX

Esse projeto abrange o planejamento, execução e avaliação de visitas guiadas ao Museu da Geodiversidade por parte de alunos de nível médio da rede pública do município do Rio de Janeiro. A química envolvida nas peças do acervo será enfatizada sem menosprezo dos aspectos históricos, artísticos e culturais. Os questionários aplicados antes, durante e depois das visitas fornecerão os dados para a avaliação do procedimento adotado. O principal objetivo do projeto é despertar nos alunos o interesse pela química e pela ciência em geral através da busca autônoma por respostas às questões propostas.

As atividades propostas durante a visita não farão parte da pontuação do aluno para as disciplinas do colégio isto é, ele não ganhará nem perderá pontos.

Os dados e resultados desta pesquisa estarão sempre sob sigilo ético, não sendo mencionados os nomes verdadeiros dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito que venha a ser publicado.

A participação nesta pesquisa não traz complicações de nenhuma natureza e os procedimentos utilizados obedecem aos critérios da ética na pesquisa conforme Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Nenhum dos procedimentos utilizados oferece riscos à dignidade. Você não terá nenhum tipo de despesa por participar deste estudo, bem como não receberá nenhum tipo de pagamento por sua participação.

Prof. Dr. Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira
Instituto de Química – Universidade Federal do Rio de Janeiro

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO SUJEITO

Eu, _____, abaixo assinado, autorizo a participação
(nome do responsável)

do menor _____ no estudo “**Museus como Espaços Não**
(nome do aluno)

Formais para Ensino e Aprendizagem de Química”. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação. Foi-me garantido o

sigilo das informações e que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve à qualquer penalidade.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 20__.

Assinatura do responsável: _____

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO 1

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto de Química – CIEP Raul Ryff

Visita ao Museu da Geodiversidade – Turma de ____ ano – Data: _____

Mediador: _____

Questionário 1

1. Qual a sua idade e sexo? _____
2. Você trabalha? Em caso afirmativo, qual o seu trabalho?

3. Com relação ao grau de escolaridade de seus pais ou responsáveis, marque o item correto:
() Os dois possuem nível superior completo.
() Apenas um deles possui nível superior completo.
() Nenhum possui nível superior completo.
4. Você frequenta algum curso fora da escola? Em caso afirmativo, qual (is)?

5. Você já visitou algum museu? () Sim ; () Não.
6. Você pretende fazer faculdade? Em caso afirmativo, qual?

7. Cite um aspecto positivo e um aspecto negativo relativo às aulas de Química do seu colégio.

8. Qual a sua principal expectativa com relação à visita ao Museu da Geodiversidade?

9. Atribua valores de 1 a 5 para as seguintes afirmações sendo (1) para “DISCORDO TOTALMENTE”; (2) para “DISCORDO PARCIALMENTE”; (3) para “NÃO TENHO OPINIÃO FORMADA”; (4) para “CONCORDO PARCIALMENTE” e (5) para “CONCORDO TOTALMENTE”.

- () As aulas de Química são difíceis
- () Gosto mais de Química do que das outras matérias
- () O que eu aprendo em Química é útil na minha vida cotidiana
- () No futuro, eu gostaria de trabalhar com Química
- () Utilizo com frequência o livro didático de Química
- () Compreendo com facilidade as explicações do professor de Química
- () Sinto dificuldade quando preciso fazer cálculos em Química
- () A Química me ajuda a compreender o que se passa no mundo
- () As aulas de Química são fáceis
- () Não gosto de Química
- () Eu ficaria mais interessado se tivesse aula em laboratório

APÊNDICE C- QUESTIONÁRIO 2

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto de Química – CIEP Raul Ryff

Visita ao Museu da Geodiversidade – Turma de ____ ano – Data: _____

Mediador: _____

Questionário 2

SALA: “Terra: um planeta em formação”

1. O que é uma estrela cadente?

SALA: “Frutos da Terra”

2. Qual o nome comum e o nome químico oficial do mineral conhecido como “ouro dos tolos”?

SALA: “E a vida conquista os continentes”

3. Quais os gases presentes na atmosfera primitiva da Terra?

SALA: “E a vida conquista os continentes”

3. Quais os gases presentes na atmosfera primitiva da Terra?

SALA: “Gigantes da Amazônia”

4. Qual o nome do fóssil humano mais antigo da América? _____

5. Para identificar diferentes períodos históricos, temos, por exemplo, a Idade da Pedra, do Ferro e do Bronze. Qual a Idade que vivemos atualmente? _____

6. O que são produtos petroquímicos? Dê 2 exemplos.

APÊNDICE D- QUESTIONÁRIO 3

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Instituto de Química – CIEP Raul Ryff

Visita ao Museu da Geodiversidade – Turma de ____ ano – Data: _____

Mediador: _____

Questionário 3

1. Atribua valores de 1 a 5 para as seguintes afirmações sendo (1) para “DISCORDO TOTALMENTE”; (2) para “DISCORDO PARCIALMENTE”; (3) para “NÃO TENHO OPINIÃO FORMADA”; (4) para “CONCORDO PARCIALMENTE” e (5) para “CONCORDO TOTALMENTE”.

- a) () A visita despertou mais curiosidade por algum aspecto da Química ou da ciência em geral.
- b) () Aprendi coisas importantes para mim.
- c) () A visita não trouxe novidade para mim.
- d) () A visita superou minhas expectativas.
- e) () Utilizo com frequência o livro didático de Química.
- f) () Durante a visita foi difícil encontrar as respostas do questionário.
- g) () O Museu da Geodiversidade é um local bonito.
- h) () O Museu da Geodiversidade é um local organizado.
- i) () Me senti estimulado a responder o questionário.
- j) () A exposição do mediador foi clara e me facilitou encontrar respostas.
- k) () Conversei e interagi com meus colegas na procura das respostas.

2. Agora descreva com suas palavras o que você mais gostou e o que menos gostou (ou não gostou) na visita.
