

## **TRABALHANDO O CONCEITO DE ENERGIA DURANTE VISITAS A UM MUSEU: APRENDIZAGEM E PERCEPÇÕES DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

### **WORKING THE ENERGY CONCEPT DURING SCHOOL VISITS TO A MUSEUM: LEARNING AND PERCEPTIONS OF BASIC EDUCATION STUDENTS**

Guilherme Cordeiro da Graça de Oliveira<sup>1</sup>  
Auciana Pereira da Silva

#### **Resumo**

Esse artigo abrange a elaboração, a execução e a avaliação de visitas guiadas ao Museu Light da Energia por parte de alunos do 2º ano do Ensino Médio da rede pública do Estado do Rio de Janeiro. Os referenciais teóricos adotados consideram o Modelo de Aprendizagem Contextual e o Modelo dos Dois Domínios. O principal objetivo do trabalho foi, através de uma sequência didática alternativa às aulas convencionais de química, despertar a motivação para o estudo de temas relacionados à energia bem como reforçar os conceitos estudados em sala de aula ligados à termoquímica. O trabalho ofereceu ainda aos estudantes uma rara oportunidade de contato direto com materiais, cultura e patrimônio histórico. Como instrumento de avaliação das práticas adotadas foram aplicados questionários antes e depois das visitas. Os resultados obtidos evidenciaram que o procedimento adotado foi capaz de despertar a motivação, promover o interesse pela ciência em geral, pela química em particular e o desejo de aprender mais.

**Palavras-chave:** Educação em Museus. Ensino de Química. Energia.

#### **Abstract**

This article covers the preparation, execution and evaluation of guided visits to the Light Energy Museum by students of the 2nd year of High School in the public school system of Rio de Janeiro. The theoretical frameworks adopted consider the Contextual Learning Model and the Two Domain Model. The main objective of this study was, through an alternative didactic sequence to the conventional chemistry classes, to awake the motivation for the study of subjects related to energy as well as to reinforce the concepts studied in the classroom linked to the thermochemistry. The study also offered the students a rare opportunity of direct contact with materials, culture and historical heritage. As a tool to evaluate the practices adopted, questionnaires were applied before and after the visits. The results showed that the procedure adopted was able to arouse motivation, promote interest in science in general, chemistry in particular, and the desire to learn more.

**Keywords:** Museums; Chemistry; Learning; Energy.

---

<sup>1</sup> Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro

## Introdução

Uma constatação bastante comum em praticamente todas as rodas de conversas entre professores da educação básica brasileira, independente das disciplinas que lecionem, é a desmotivação e a falta de interesse por parte dos estudantes com os quais se deparam diariamente em suas aulas. As limitações impostas pelas condições de trabalho, aulas expositivas convencionais, a quantidade de conteúdos desconectados entre si e do cotidiano e as deficiências conceituais básicas apresentadas pelos estudantes são, entre outros motivos, frequentemente apontados como responsáveis pela referida desmotivação discente.

Do lado do professor a realidade não é menos sinistra. A veiculação recente na mídia do projeto de lei 867-2015 mostra que, entre as diretrizes e bases da Educação Nacional, o "Programa Escola sem Partido" o qual - a pretexto de uma suposta neutralidade política/ideológica, uma liberdade de aprender e um pluralismo de ideias, cerceia e inibe a liberdade e autonomia docentes – promove também a desmotivação do professor (ALMEIDA e CALDAS, 2017; FRIGOTTO, 2017; BRASIL, 2015).

Nas aulas tradicionais o professor se apresentava como o dono do saber e ao aluno cabia memorizar o máximo possível de informações a fim de reproduzi-las no momento da avaliação. De fato, segundo Oliveira et al. (2014, p. 465):

A realidade nos traz atividades padronizadas sem inserção em contextos reais, colocando os alunos em atitude de passividade frente ao aprendizado. Não são preocupações escolares as perspectivas profissionais, sociais ou pessoais dos alunos, ou os problemas e desafios da comunidade, da cidade, do país ou do mundo. Na escola, de modo geral, o indivíduo interage com um conhecimento essencialmente acadêmico, sobretudo através da transmissão de informações, supondo que o estudante, memorizando-as passivamente, adquira o conhecimento desejado.

Como tentativa de resgatar a motivação para o ensino e aprendizagem de ciências entre professores e alunos, pesquisas recentes sugerem práticas alternativas. Temas ligados à história da ciência, tecnologia, meio ambiente, saúde, problemas econômicos e sociais etc. ou metodologias como a aprendizagem baseada em problemas, a experimentação ou a utilização de espaços não formais podem ser tratados de forma integrada e interdisciplinar, o que pode contribuir para aguçar a curiosidade, o interesse e a motivação (ESHACH, 2007).

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM) recomendam o desenvolvimento de práticas educacionais fora do espaço escolar, apontando esse procedimento como uma atividade potencialmente motivadora para os alunos, principalmente por deslocar o ambiente de aprendizagem para fora da sala de aula (BRASIL, 2006). Ao encontro do que é recomendado pelas OCEM, vários autores reconhecem que a educação não pode mais se ater ao contexto estritamente escolar, enfatizando a importância de visitas escolares a espaços tais como

jardins botânicos, parques ecológicos, zoológicos, museus etc. (FARIA, 2013; JACOBUCCI, 2008; MARANDINO, 2009; ESHACH, 2007; CAZELLI, 2005).

Com relação ao Ensino de Química, a utilização de museus como espaços não formais de educação pode atuar como uma introdução ou reforço na aprendizagem de conteúdos curriculares. Pode também estimular a curiosidade e motivar os alunos com relação aos conteúdos químicos contidos nas peças em exposição e ainda suprir, mesmo que em parte, carências dos estabelecimentos de ensino tais como falta de laboratórios e de recursos audiovisuais, reconhecidamente motivadores no processo ensino-aprendizagem.

Nesse trabalho, visitas escolares a um museu de ciências são utilizadas para trabalhar o tema energia e seus desdobramentos, de forma contextualizada, com estudantes do segundo ano de ensino médio de 2 escolas públicas do Rio de Janeiro - RJ. Acredita-se que a visita possa atuar como um reforço do aprendizado de conteúdos de termoquímica trabalhados em sala de aula. Para além do trabalho com os conteúdos químicos, outros objetivos são despertar a curiosidade e a motivação discentes para as ciências em geral.

A fundamentação teórica baseou-se no Modelo de Aprendizagem Contextual (FALK e STORKSDIECK, 2005) e no Modelo de Dois Domínios (ESHACH, 2007). A dinâmica das visitas seguiu o modelo escolha limitada, proposto por Bamberger e Tal (2006). Questionários aplicados antes e após as visitas serviram para a avaliação das percepções discentes e da metodologia adotada.

### **Museus como espaços não formais de educação e aprendizagem em museus:**

Para que visitas de grupos escolares alcancem as metas educacionais esperadas, diversos programas desenvolveram estratégias que se aproximam dos objetivos educacionais com relação aos ambientes museal e escolar. Um deles é o School-Museum Integrated Learning Experiences in Science (SMILES) descrito por Griffin (1998). O programa apresenta uma abordagem holística do fenômeno da aprendizagem e descreve a complexidade dos fatores envolvidos como um coletivo indissociável, um processo dinâmico ao longo do tempo. É sugerida uma lista de características que deve apresentar qualquer trabalho que vise bons resultados numa visita guiada: participação dos estudantes na escolha de locais e temas; grupos pequenos com certa autonomia de trabalho; oportunidade para descanso físico e mental durante a visita; escolha de atividades complementares às atividades desenvolvidas no museu; possibilidade de compartilhamento das experiências vivenciadas através da promoção de atividades como seminários, oficinas, workshops etc.

No modelo de aprendizagem contextual (MAC), Falk e Storksdieck (2005, p. 120) definem aprendizagem como:

um esforço direcionado e contextualizado que permita construir significados na direção da resolução de problemas, sobrevivência ou prosperidade no mundo; um diálogo entre o indivíduo e o meio através do tempo que relaciona experiências passadas e atuais.

O modelo descreve este diálogo direcionado como um processo/produto de interações que ocorrem em diferentes contextos pessoal, sociocultural e físico, cada um agrupando um grande número de fatores facilitadores da aprendizagem. O contexto pessoal engloba principalmente as motivações, expectativas e possibilidade de escolha e controle. Neste contexto, a aprendizagem é fortemente influenciada pelos interesses, experiências prévias e convicções do indivíduo. O contexto sociocultural compreende a mediação social no grupo e/ou facilitada por outros. Uma vez que os indivíduos são produtos de relações sociais e culturais, acredita-se que a aprendizagem em museus esteja fortemente influenciada pelas relações socioculturais que se apresentam nesses espaços. Ressaltam-se aqui as diversas possibilidades de interação de um visitante com os demais, bem como a presença de mediadores, guias ou qualquer outra atividade artística e/ou educacional elaborada para fins de que a visita se torne o mais agradável e prazerosa possível. O contexto físico também deve ser levado em conta. Com relação à aprendizagem em museus, esse contexto diz respeito a uma série de fatores arquitetônicos que incluem a iluminação, aglomeração de pessoas, qualidade e quantidade de informações apresentadas, ao acesso a um mapa geral do museu etc.

O modelo de dois domínios de Eshach (2007) pode ajudar os professores a planejar uma visita de estudo, incluindo atividades antes, durante e depois da visita. Esse autor divide os fatores facilitadores da aprendizagem nos domínios cognitivo e afetivo. Cada domínio, por sua vez, é composto de 4 categorias capazes de influenciar a aprendizagem em um espaço não formal. São elas: pessoal, social, física e instrucional. A categoria pessoal, por exemplo, representa a história pessoal do indivíduo. O aprendizado é influenciado pela motivação, expectativas, conhecimento, interesses, crenças, escolha e controle. Nessa categoria, o conhecimento prévio do estudante pertence ao domínio cognitivo, enquanto a atitude perante a ciência e a autoconfiança estão no domínio afetivo.

Neste trabalho, o planejamento das visitas ao Museu Light da Energia procurou contemplar, senão a totalidade, a maioria dos fatores previstos no MAC e no modelo dos dois domínios e assim propiciar visitas lúdicas e descontraídas, desenvolvendo uma inter-relação amigável mediador/visitante, num ambiente agradável, reconhecidamente facilitador da aprendizagem.

### O Museu Light da Energia:

O Museu Light da Energia fica localizado no centro do Rio de Janeiro, em um espaço de 2400 m<sup>2</sup> e busca através de forma lúdica, o entendimento do conceito de Energia. Possui três diferentes circuitos: energia, cidade inteligente e memória. No quadro 1, está a indicação para cada circuito, de acordo com os grupo de visitantes (MUSEU LIGHT DA ENERGIA, 2017).

O museu possui uma equipe composta por: pedagogo, físico, historiador, museóloga, gerente, especialista em marketing, supervisores e mediadores.

**Quadro 1** - Circuitos para visitação e público.

<b>Circuito energia</b>	Educação infantil Ensino fundamental Ensino médio
<b>Circuito cidade inteligente</b>	Ensino técnico Graduação Pós-graduação Especialistas do setor elétrico
<b>Circuito memória</b>	Grupos de terceira idade

Fonte: Museu Light da Energia, 2017.

As exposições permanentes tratam das diversas formas de energia, eletromagnetismo, eletricidade, distribuição da energia, fontes de energia e utilização. O museu possui módulos interativos, permitindo a manipulação por parte dos visitantes.

O museu desenvolve também um trabalho com os professores visando uma melhor preparação com vistas à mediação durante a visita com os alunos. Desenvolve ainda o projeto "Energia que Transforma", uma proposta pedagógica, que destaca a importância do uso eficiente de energia. As atividades prévias disponibilizadas pelo museu são capazes de promover um envolvimento maior dos professores e afetar de forma positiva o comportamento e interesse dos alunos além de proporcionarem novas experiências, com uma abordagem diferenciada que favorece o aprendizado (FARIA, 2013).

### Metodologia:

Segundo seus procedimentos técnicos, a metodologia envolvida nessa investigação caracteriza-se como uma pesquisa-ação. De fato, na literatura, essa metodologia é definida como:

[...] aplicada para se testar novos modelos de ensino, alterações de currículo, formulação de estratégias de aprendizagem, métodos de avaliação, formação de professores, definição de modalidades de cursos, dentre diversos outros aspectos (MALHEIROS, 2011, p. 108).

O tema energia e aspectos correlatos foram trabalhados durante as visitas escolares: as

diferentes formas de produção de energia, sua distribuição e consumo, aspectos sociais, tecnológicos e econômicos. A partir da discussão geral sobre o tema, conceitos ligados à termoquímica estudados em sala de aula – energia química, reações endotérmicas e exotérmicas, entalpia de reações, lei de Hess etc – foram trazidos à discussão.

Foram realizadas visitas prévias sem a presença dos alunos. A professora, coautora desse trabalho e responsável por acompanhar os alunos durante as visitas, participou da Oficina do Professor e do projeto Light nas Escolas. As atividades foram desenvolvidas com palestras, dinâmicas e visitas guiadas ao museu.

O Quadro 2 descreve os módulos da exposição, assuntos tratados e possíveis relações com a química.

**Quadro 2** - Descrição parcial dos módulos da exposição.

<b>Módulo</b>	<b>Exposição</b>	<b>Assunto Tratado</b>	<b>Relação com a Química</b>
Eletromagnetismo	Esfera de Plasma	Eletricidade	Transformações da matéria, energia envolvida, estado físico, substâncias, misturas, propriedades das substâncias, processo exotérmicos e endotérmicos, modelos atômicos, tabela periódica, ligações químicas.
	Ferrofluido	Magnetismo	Sistemas, fases, substâncias, misturas, propriedades das substâncias, tabela periódica, dispersões.
	Gerador a Manivela	Eletromagnetismo	Elementos químicos, tabela periódica, ligações químicas.
Caminhos da energia	Cidade de Lego	O caminho percorrido pela energia, após a geração nas hidrelétricas	Ciclo da água na Terra, estado físico, tabela periódica, ligações químicas.
Livro Mágico	Livro digital	Fontes de energia	Funções inorgânicas, reações químicas, processos endotérmicos e exotérmicos, meio ambiente, implicações ambientais das diferentes fontes de energia.
Usos da energia	Vamos ler a conta	Os valores da conta de luz e como são distribuídos os impostos	Cidadania
	Casa maluca	Uso consciente da energia elétrica no lar	Cidadania e meio ambiente

Fonte: elaborado pelos autores.

Foram realizadas três visitas de estudo com um total de 100 alunos de 2º ano do Ensino Médio. O plano de atividades foi aprovado pela direção das escolas. Os alunos assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido para participar das visitas. Os menores de 18 anos tiveram os

termos assinados pelos responsáveis.

Os questionários foram aplicados antes e depois das visitas e estão identificados como questionário 1 e 2, respectivamente. O questionário 1 foi aplicado em sala de aula, com tempo médio de 20 minutos para respostas. Seus objetivos eram investigar quais museus e centros de divulgação científica eram mais visitados, quais os recursos utilizados para aprender química e quais as expectativas com relação à visita. O questionário 2, aplicado após o término da visita, no pátio do museu, com tempo médio de 20 minutos, procurou investigar as percepções discentes com relação à visita, seus ganhos cognitivos (aprendizagem de conceitos) e afetivos (apreciação geral da atividade). Não foram aplicados questionários durante a visita para que os alunos pudessem aproveitar as atividades e as características diferenciadas do espaço, que permitiam interações com a exposição. Parte do questionário 2 foi elaborada em Escala de Likert com cinco níveis, com uma série de assertivas sobre a participação de cada um durante a visita. O estudante deveria manifestar sua concordância para cada assertiva assinalando uma das opções: (1) “Discordo totalmente”; (2) “Discordo parcialmente”; (3) “Não concordo e nem discordo”; (4) “Concordo parcialmente” e (5) “Concordo totalmente”.

Foram realizadas três visitas escolares onde se procurou manter a mesma agenda. No Quadro 3 são resumidas as atividades realizadas nas visitas.

**Quadro 3** - Rotina durante as visitas de estudo.

<b>Horário</b>	<b>Atividades</b>
07:00h	Chegada ao colégio
07:20h	Saída do colégio
08:30h	Chegada ao Museu
09:00h	Início da visita
11:20h	Término da visita e preenchimento do questionário
11:35h	Saída do Museu
12:45h	Retorno ao colégio

Fonte: elaborado pelos autores.

Na chegada ao museu, os alunos eram direcionados para o “espaço do bonde” onde, enquanto aguardavam, podiam observar as exposições permanentes do circuito memória voltado para a história do desenvolvimento dos serviços públicos no Rio de Janeiro.

No horário marcado os monitores realizaram uma conversa com o responsável pelo grupo para definição do circuito que seria apresentado e as atividades após a visita. Os alunos eram divididos em 2 grupos ficando um deles sob a responsabilidade de um mediador do museu e o outro sob responsabilidade do professor. Cada mediador se apresentou com boas-vindas em nome da equipe do museu.

A visita durou cerca 90 minutos. Ao final todos foram encaminhados para uma sala, onde foi proposta uma atividade lúdica, um jogo denominado charada, com questões relacionadas ao uso e geração de energia. O objetivo do jogo era promover o envolvimento de todos os alunos, inclusive aqueles com necessidades educacionais especiais. A atividade teve duração aproximada de 30 minutos.

Uma semana após a visita os alunos deveriam relatar suas impressões sobre a atividade desenvolvida identificando um módulo que, na sua opinião, interagisse com o programa de aula.

### **Resultados e discussão:**

O questionário 1 foi preenchido, em sala de aula, por 120 alunos - 71 meninas e 49 meninos. Antes, porém, do preenchimento, parte de uma aula foi utilizada para uma explanação sobre a atividade que seria desenvolvida e o local a ser visitado. Esse procedimento visa atenuar o que se denomina na literatura como "efeito surpresa". De fato, segundo Eshach (2006, p. 182):

Os estudantes ao chegarem a um local desconhecido podem desenvolver sentimentos como ansiedade o que pode resultar em comportamentos que se afastam das atividades de aprendizagem previamente elaboradas. Além disso, o ensino está fortemente relacionado com o fator novidade. Se os professores preparam antecipadamente sua visita, os jovens se sentirão mais confortáveis do que em situações onde se deparem com o desconhecido e como resultado estarão mais dispostos a aprender.

Os resultados obtidos a partir do questionário 1 revelaram que a grande maioria dos alunos, 82,8 %, tinha idade correspondente à escolaridade. Dos respondentes, 80,0 % afirmaram que já visitaram algum museu, parque ou espaço cultural, sendo que os locais mais citados foram o Museu do Amanhã (13 vezes), a Quinta da Boa Vista/Museu Nacional (12 vezes) e o Jardim Botânico (8 vezes). Este resultado é provavelmente reflexo da forte campanha publicitária realizada recentemente em torno do Museu do Amanhã. Inaugurado para o público em dezembro de 2015, fruto de uma parceria entre a Prefeitura do Rio de Janeiro com instituições privadas, em 8 meses de existência o museu recebeu mais de 1 milhão de visitantes (MUSEU DO AMANHÃ, 2017), superando, nesse aspecto, instituições tradicionais como o Museu Nacional e o Jardim Botânico.

Foi solicitado aos respondentes que se manifestassem quanto aos recursos utilizados para aprender química. Entre os recursos apresentados, aqueles que foram mais citados como utilizados para aprender química foram o professor (90,0 %), a internet (87,5 %) e o livro didático (80,8 %). Em proporções inferiores aparecem filme de ficção científica (66,7 %), os colegas (55,8%), museu (53,3 %) e televisão (51,7 %).

Com relação às expectativas para a visita, 38,3% dos respondentes apontaram expectativas relativas à aprendizagem e 17,5 % esperavam que a visita fosse divertida e/ou interessante. Alguns

alunos relataram que "sair da rotina" ou "ter experiências novas" (6,7 %) seria uma de suas principais expectativas. Uma parcela importante dos alunos, aproximadamente 31,7 %, não apontou qualquer expectativa para a visita; revelando desconhecimento ou mesmo o desinteresse referentes às possibilidades de aprendizagem e diversão durante a visita. Embora parte de uma aula tenha sido dedicada a esclarecer os objetivos da atividade e descrever o local a ser visitado, para esses alunos seria necessário um trabalho mais intenso e efetivo no sentido da conscientização da importância da atividade proposta.

O questionário 2 foi aplicado a 100 alunos imediatamente após as visitas. Parte desse questionário foi elaborada em escala de Likert de 5 níveis e procurou avaliar as impressões dos alunos quanto aos ganhos cognitivos (aprendizagem) e a importância da atividade realizada. Os resultados obtidos a partir dessa parte do questionário 2 são resumidos no Quadro 4. Nesse Quadro, cada coluna Ri representa os escores i obtidos em cada item do questionário. Por exemplo, para a Assertiva 1, foram obtidas 73 respostas 5 (concordo totalmente); 17 respostas 4 (concordo em parte); 7 respostas 3 (não tenho opinião a respeito) 3 respostas 1 (discordo totalmente) resultando numa média ponderada de 4,57 e desvio padrão de 0,86. Os casos onde não somam 100 respostas (Assertivas 2 e 8) correspondem a itens não respondidos.

**Quadro 4** – Resultados obtidos no questionário 2. Assertivas: 1-Apreendi química num ambiente diferente da escola; 2-Apreendi novos conceitos sobre energia; 3-Aprender química é interessante quando envolve discussão de temas do cotidiano relacionados com a química; 4-Acho importante realizar mais atividades como as da visita ao Museu Light; 5- Fiquei mais atento para o consumo consciente de energia; 6-Compreendi melhor as diversas fontes de energia; 7-As atividades realizadas me permitiram participar ativamente; 8-As atividades desenvolvidas foram úteis para aprender química.

Assertiva	R1	R2	R3	R4	R5	Média	Desvio Padrão
1	3	0	7	17	73	4,57	0,86
2	0	0	5	10	84	4,80	0,54
3	0	2	9	22	67	4,54	0,76
4	0	0	4	18	78	4,74	0,52
5	1	2	4	15	78	4,67	0,74
6	0	2	9	36	53	4,40	0,74
7	2	1	15	31	51	4,28	0,89
8	0	1	12	24	62	4,45	0,74

Deve-se ressaltar, no entanto que, ao se calcular a média numa escala de dados ordinais tal como a escala de Likert, duas suposições devem ser consideradas. A primeira é que todos os entrevistados têm uma compreensão comum do significado de cada categoria de resposta e a segunda é que existe uma distância igual entre cada categoria da variável. A princípio, dados ordinais não permitem sua manipulação aritmética, somente sua classificação, porém, segundo Rea e Parker (2000, p. 164) "... essa manipulação tornou-se aceita porque se considera que o poder das informações obtidas supera de longe os custos associados ao relaxamento desses aspectos

técnicos.”

Dessa forma, quanto mais próxima do valor 5,00 estiver a média, maior a concordância do grupo de respondentes àquela assertiva. Para todas as assertivas do questionário as médias obtidas foram maiores que 4,20 o que evidencia ampla concordância. De modo geral os alunos reconheceram ser possível aprender química fora da sala de aula (Assertiva 1 e 8), aprenderam ou reforçaram o aprendizado sobre energia, seu consumo e suas fontes (Assertivas 2, 5 e 6); reconheceram a química no cotidiano (Assertiva 3); reconheceram a importância de visitas a espaços não formais de educação (Assertiva 4) e participaram ativamente das atividades (Assertiva 7).

Esses resultados quando comparados aos resultados do questionário 1 – onde 31,7 % dos respondentes não apontaram qualquer expectativa com relação à visita - revelam que a atividade desenvolvida influenciou nas percepções discentes principalmente no que se refere à possibilidade de aprender química fora da sala de aula e ao reconhecimento da importância de se realizar visitas tais com a realizada no Museu Light da Energia. Com relação ao MAC, pode-se concluir que o procedimento adotado bem como o contexto físico do museu atuaram como facilitadores da aprendizagem. Ao se abordar temas contextualizados relacionados à realidade do aluno, trabalha-se o contexto pessoal e ao se elaborar uma mediação que promova uma inter-relação amigável entre o mediador e os estudantes, procurou-se trabalhar o contexto sociocultural.

Uma semana após a visita foi solicitado que os alunos relatassem suas impressões sobre a atividade destacando o módulo do museu que, em sua opinião, melhor se relacionou com os conteúdos trabalhados em sala de aula. Ampla maioria, 97,5 %, relatou o módulo "Livro Mágico". De modo geral, os comentários apontaram na direção da importância do uso consciente da energia, do consumo de água e questões ambientais.

A visita e as atividades desenvolvidas mostraram a importância deste tipo de proposta para o ensino de química e a conscientização dos alunos para temas importantes como o consumo de energia consciente. De um modo geral os alunos mostraram o entendimento do uso consciente da energia, sua aplicação no cotidiano e o envolvimento da química. Os estudantes demonstram uma postura bastante positiva, identificando a utilização de um espaço não formal como auxílio potencial importante para o aprendizado em química.

### **Considerações finais:**

A visita à exposição permanente do Museu Light da Energia cumpriu seu objetivo, ou seja, o de oferecer aos alunos a oportunidade do contato direto com materiais, cultura e patrimônio

histórico trabalhando, simultaneamente, temas ligados à energia e à termoquímica.

Embora inicialmente as respostas obtidas do questionário 1 revelassem pouco interesse ou desconhecimento por parte dos estudantes quanto às possibilidades de aprendizagem com a visita, os resultados obtidos no questionário 2 – após a visita – mostraram que a grande maioria dos alunos compreendeu melhor a química e as diferentes fontes energéticas. Assim, o trabalho desenvolvido possibilitou o reconhecimento por parte dos estudantes das possibilidades de aprendizagem no ambiente museal.

Os resultados obtidos nesse trabalho permitem concluir ainda que o impacto da visita possibilitou uma avaliação positiva por parte dos alunos, sugerindo um procedimento que evidenciou a possibilidade de uma atuação conjunta e complementar entre as duas instituições representantes das modalidades formal e não formal da educação – a escola e o museu.

De modo geral, para o professor, a elaboração de atividades educativas em espaços não formais constitui uma possibilidade de ampliar sua forma de atuação, diversificando metodologias que possibilitem a abordagem de temas de interesse social, contextualizados e interdisciplinares que contribuam para a formação da cidadania e instiguem a curiosidade e a motivação discentes.

## Agradecimentos

Os autores agradecem ao Museu Light da Energia e seus colaboradores, à direção dos Colégios Estaduais Compositor José de Manaccia e Leopoldina da Silveira, aos professores e alunos que participaram de forma voluntária da atividade.

## Referências

ALMEIDA, Juniele Rabelo; CALDAS, Renan Rubim. História pública e educação democrática: “Professores contra o projeto Escola Sem Partido” - Narrativas em Debate. **Revista Observatório**, v. 3, n. 2, p. 66-91, 2017.

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**, 91(1), 75-95, 2006. Disponível em: < <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.20174/epdf>>. Acesso em: out. 2016.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, Resolução CEB no 3 de 26 de junho de 1998.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Básica (SEB), Departamento de Políticas de Ensino Médio. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. v.2. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. **Projeto Lei do Senado nº 193**, de 2016. Inclui entre as diretrizes e bases da educação nacional, de que trata a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, o "Programa Escola sem Partido". Disponível em: <<http://www.senado.leg.br/atividade/rotinas/materia/getPDF.asp?t=192259&tp=>>>. Acesso em: dez. 2016.

BRASIL. **Projeto Lei nº 867**, de 2015. Inclui, entre as diretrizes e bases da educação nacional, o "Programa Escola sem Partido". Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/1317168.pdf>>. Acesso em: dez. 2016.

CAZELLI, Sibeles. **Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações?**. 260f. Tese (Doutorado em Educação), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <<http://zip.net/bctBD2>>. Acesso em jan. 2017.

ESHACH, H. Bridging In-school and Out-of-school Learning: Formal, Non-Formal, and Informal Education. **Journal of Science Education and Technology**, 16 (2). 171-190, 2007.

FALK, J.; STORKSDIECK, M. . Learning Science from museums. **História, Ciência e Saúde**, 12 (supl.), 117-198, 2005. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v12s0/06.pdf>>. Acesso em: out. 2016.

FARIA, C.B.M. de. **Museus de ciência e escolas: um diálogo possível?** 322f. Tese (Doutorado em Educação) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2013. Disponível em: < [Goo.gl/5iYNtL](http://Goo.gl/5iYNtL) >. Acesso em: jun. 2016.

FRIGOTTO, Gaudêncio, org. **Escola "sem" partido: esfinge que ameaça a educação e a sociedade brasileira**, Rio de Janeiro: UERJ, LPP, 2017.

GRIFFIN, J. M. **School-museum integrated learning experiences in science**. 1998. 376f. Thesis (Doctor of Philosophy) – University of Technology, Sidney, 1998. Disponível em:<<http://epress.lib.uts.edu.au/research/handle/10453/20150>>. Acesso em: 04 fev. 2014.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v.7, 2008. Disponível em:< [Goo.gl/s1jNGM](http://Goo.gl/s1jNGM)>. Acesso em: dez. 2016.

MALHEIROS, Bruno Taranto. **Metodologia da pesquisa em educação**, Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MARANDINO, M. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias. **Museologia e Patrimônio**, v.2, n.2, jul/dez. 2009. Disponível em:< [Goo.gl/KUtXoy](http://Goo.gl/KUtXoy)>. Acesso em: dez. 2016.

MUSEU DO AMANHÃ. Disponível em: <<https://museudoamanha.org.br/pt-br/um-milhao-de-visitantes>>. Acesso em: 06 mar. 2017.

MUSEU LIGHT DA ENERGIA. Disponível em:<<http://www.museulight.com.br/>>. Acesso em: 02 fev. 2017.

OLIVEIRA, G. et al. Visitas guiadas ao museu da geodiversidade promovendo a cultura científica e motivando estudantes do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências** – V, 19, p. 465-476, 2014. Disponível em:< <https://goo.gl/jDKC4t>>. Acesso em: 01 jul. 2017.

REA, Louis; PARKER, Richard. **Metodologia de Pesquisa:** do planejamento à execução, São Paulo: Pioneira, 2000.