

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE GOIÁS.
CÂMPUS ITUMBIARA
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA**

NAYARA FRAZÃO MARQUES

**VISITA VIRTUAL AO MUSEU CURIE: POSSIBILIDADES PARA A
FORMAÇÃO INICIAL DO DOCENTE**

**ITUMBIARA-GO
2023**



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

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

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Nayara Frazão Marques

Matrícula: 20181040030328

Título do Trabalho: VISITA VIRTUAL AO MUSEU CURIE: POSSIBILIDADES PARA A FORMAÇÃO INICIAL DO DOCENTE

Autorização - Marque uma das opções

1. ☒ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. ☐ Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. ☐ Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- ☐ O documento está sujeito a registro de patente.
☐ O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
☐ Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

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

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

Itumbiara, 15 / 09 / 2023.

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

NAYARA FRAZÃO MARQUES

**VISITA VIRTUAL AO MUSEU CURIE: POSSIBILIDADES PARA A
FORMAÇÃO INICIAL DO DOCENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca examinadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Campus Itumbiara, como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Licenciado em Química.

Área de Concentração: Ensino de Química

Orientador (a): Dr^a, Blyeny Hatalita Pereira Alves.

**ITUMBIARA-GO
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

M357v Marques, Nayara Frazão

Visita virtual ao museu Curie: possibilidades para a formação inicial do docente./Nayara Frazão Marques.-- Itumbiara, 2023.

39 p. : il. color.

Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara, 2023.

Orientadora: Profa. Dra. Blyeny Hatalita Pereira Alves.

1. Prática educativa e formação docente. 2. Ensino - Metodologia. 3. Museus virtuais. I. Título. II. Alves, Blyeny Hatalita Pereira. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

CDD 371.38

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Biblioteca Maria Gabriela Pacheco Pardey / Câmpus Itumbiara
Bibliotecário: Eduardo Pereira Resende CRB1/3266

NAYARA FRAZÃO MARQUES

**VISITA VIRTUAL AO MUSEU CURIE:
possibilidades para a formação inicial do docente**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG), Câmpus Itumbiara, como parte dos requisitos para a conclusão do Curso de Licenciatura em Química e obtenção do título de licenciado em Química.

Área de concentração: Ensino de Química.

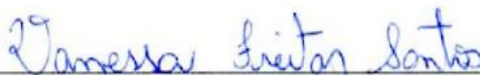
Aprovada em 23 de agosto de 2023.



Prof. Dra. Blyeny Hatalita Pereira Alves
Orientadora
IFG – Câmpus Itumbiara



Prof. Dra. Gláucia Aparecida Andrade Rezende
IFG – Câmpus Itumbiara



Ma. Vanessa Freitas Santos
IFG – Câmpus Itumbiara

“Este trabalho é dedicado à minha família, pilar da minha formação como ser humano.”

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos.

À minha família que me incentivou nos momentos difíceis e compreendeu a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Aos meus amigos que acreditaram no meu potencial.

Aos professores, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional ao longo do curso.

A todos que participaram, direta ou indiretamente do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa, enriquecendo o meu processo de aprendizado.

“[...] Não se pode esperar construir um mundo
melhor sem melhorar os indivíduos.” Marie
Curie, 1923 (QUINN, 1997, p. 65).

RESUMO

A visita virtual a Museus e sua importância para a formação docente foi tema escolhido para uma exploração sobre a aprendizagem dentro dos espaços não escolares. Analisando a formação inicial de professores percebe-se que a exploração desses espaços não formais não ocorre de forma mais efetiva, tendo em vista a riqueza de informações que podem ser obtidas neles. Este trabalho ocupou-se da exploração virtual do Museu Marie Curie como proposta para desenvolvimento de uma sequência de ensino que foi aplicada na disciplina de Oficina do Ensino de Química, no curso de Licenciatura em Química, visando a formação dos licenciandos. Os dados indicam que cerca de 30% dos alunos não realizaram visita a um museu físico durante toda sua vida escolar, e nenhum deles havia explorado algum museu virtual. Apesar da importância desses espaços, a temática museus não é apresentada de forma pontual ou contínua no processo de formação inicial do professor. No entanto, a abordagem utilizada neste trabalho indica a necessidade de conhecer e reconhecer esses espaços. A visita virtual ao Museu Curie permitiu que os licenciandos conhecessem um espaço não formal de educação, propusessem e refletissem sobre atividades para utilizá-lo como temática em sala de aula.

Palavras – chave: Marie Curie. Museus Virtuais. Formação de professores. Espaços não formais.

ABSTRACT

The virtual visit to Museums and its importance for teacher training was the theme chosen for an exploration of learning within non-school spaces. Analyzing the initial training of teachers, it is noticed that the exploration of these non-formal spaces does not occur more effectively, in view of the wealth of information that can be obtained in them. This work dealt with the virtual exploration of the Marie Curie Museum as a proposal for the development of a teaching sequence that was applied in the discipline of Workshop on Chemistry Teaching, in the Degree in Chemistry course, aiming at the training of graduates. Data indicate that only 30% of students have already visited a physical museum throughout their school life, and none of them had explored a virtual museum. Despite the importance of these spaces, the theme of museums is not presented in a punctual or continuous way in the initial teacher training process. However, the approach used in this work indicates the need to know and recognize these spaces. The virtual visit to the Curie Museum allowed undergraduates to get to know a non-formal education space, propose and reflect on activities to use as a topic in the classroom.

Keywords: *Marie Curie. Virtual Museums. Teacher Training. Non-formal spaces.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01 - Museu Marie Curie.....	20
Figura 02 - Página inicial da visita virtual no Museu Marie Curie.....	21
Figura 03 - Trabalho apresentado pelo grupo 1.....	26
Figura 04 - Trabalho apresentado pelo grupo 2.....	27
Figura 05 - Trabalho apresentado pelo grupo 3.....	27
Figura 06 - Trabalho apresentado pelo grupo 4.....	28

LISTA DE SIGLAS

Covid-19	Doença provocada pelo vírus SARS – COV.
Cetic	Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação
CGI	Comitê Gestor da Internet no Brasil
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
ICOM	Conselho Internacional de Museus
MP	Momento Pedagógico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	Objetivos.....	12
1.2	Justificativa.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	Museus como espaços não formais de conhecimento.....	14
2.2	Os museus virtuais e a formação inicial do professor.....	16
2.3	Marie Curie: breve histórico.....	19
2.4	O museu Marie Curie.....	20
3	METODOLOGIA.....	22
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	31
	REFERÊNCIAS.....	32
	APÊNDICE A – Sequência didática.....	35
	APÊNDICE B – Questionário inicial.....	38

1 INTRODUÇÃO

Os museus vêm assumindo diversas funções ao longo da história construindo um grande e diferenciado acervo durante os acontecimentos da humanidade (Nunes, 2017). Em 2022, foi aprovada uma nova definição de Museus pelo ICOM - Conselho Internacional de Museus, que não deixa de abranger seu encargo durante os séculos e sim complementar à medida que acompanha as inovações.

Um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade, que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe patrimônio material e imaterial. [...] oferecendo experiências variadas de educação, entretenimento, reflexão e compartilhamento de conhecimento. (Brasil, 2017)

Esses espaços configuram-se como importantes fontes de ensino e aprendizagem, sendo uma instituição não formal de educação, na qual Chagas (1993) defende que os futuros professores precisam ter formação. A autora também ressalta que os professores precisam desenvolver habilidades para utilizar os recursos oferecidos nesse ambiente, a fim de enriquecer a formação dos educandos. Nesse contexto, essa formação pode ser ofertada ainda na fase inicial do curso ou em cursos de formação continuada.

Dentro do âmbito da educação desenvolvida em caráter extra escolar, há uma gama de discussões em teses e dissertações defendidas no Brasil (Lira; Costa; Rocha, 2021). Entretanto, quando voltadas para a aplicação nos Museus e a formação de professores, ainda é pouco difundida, e ainda menos quando vinculadas ao ensino remoto e essa mesma exploração museal.

Essa forma de visitação a museus, as visitas virtuais, traz ganhos substanciais para a divulgação da ciência. O acesso a esses ambientes não formais de educação, mesmo que de forma virtual, permitem que possam ser explorados diferentes aspectos das mais diversas áreas do conhecimento. É válido ressaltar que o docente assume papel primordial em espaços não formais, devido a sua contribuição como tradutor das diferentes linguagens presentes nesses espaços (Olegário; Diaz, 2020).

O docente ensina a seu aluno a reconhecer, respeitar e valorizar a história que está sendo contada naquele espaço. Assim, se faz necessário responder às seguintes perguntas: Como fazer uso de espaços não formais como forma de contribuição para a educação formal, especificamente, para a formação inicial de professores? Um museu pode ser explorado de forma virtual, ou se faz imprescindível à visita presencial? Esses questionamentos foram respondidos não somente através das pesquisas exploratórias de Museus, mas também, a partir

dos resultados obtidos pela aplicação da sequência de ensino ambicionando a formação docente de forma virtual na exploração do Museu Marie Curie.

1.1. Objetivos

1.1.1 Geral

Desenvolver e aplicar uma sequência de ensino voltada para a exploração virtual do Museu Marie Curie como proposta de atividade para formação docente.

1.1.2 Específicos

- Identificar as temáticas que podem ser exploradas, a partir da visita virtual;
- Desenvolver uma proposta de sequência de ensino, com base nas temáticas identificadas;
- Aplicar a sequência de ensino desenvolvida na disciplina Oficina do Ensino de Química, no curso de Licenciatura em Química;
- Avaliar as contribuições da atividade aplicada para a formação docente inicial.

1.2. Justificativa

Analizando a formação inicial de professores, percebe-se que a exploração de espaços não formais nas unidades de licenciatura não ocorre de forma efetiva. De acordo com Scalfi, Iszlaji e Marandino (2020), para os alunos, é mais relevante trabalhar a Química levantando questões sociocientíficas do que a aprendizagem de conceitos e processos.

Conhecer apenas conceitos e processos da ciência de nada fazem sentido quando não se sabe observá-las e aplicá-las no cotidiano. “Ao considerar a relevância de se aprender química na sociedade de hoje, temos em mente a construção da cidadania no que se refere à participação consciente e deliberada dos indivíduos na sociedade” (Rosa; Schnetzler, 1998, p. 31)

Segundo Linhares e Reis (2018), a sociedade é marcada pela constante evolução da ciência, e para formarmos cidadãos responsáveis, é necessário desenvolvê-la orientada por valores de cidadania, portanto, às questões sociocientíficas capacitam para interpretações de forma crítica.

Em se tratando de Museus de conteúdo científico ou histórico-científico têm a capacidade de elevar a dinamicidade da Química envolvendo-a com conceitos e trazendo

aprendizagem dos processos de forma lúdica ao mesmo tempo em que proporciona um momento crítico sobre a construção do conhecimento científico pela história.

Sobre essas afirmações, vê-se a necessidade da busca pela constante melhoria na formação acadêmica para atuação dentro dos espaços não formais de ensino, enfatizando as visitas aos Museus feitas dentro de um contexto virtual, que expandiu da necessidade de adaptação de metodologias em razão da Pandemia da covid-19, e agora desponta como um instrumento de atuação pedagógica que poderá ser mais um aliado na busca pela construção da aprendizagem aproximando o aluno de realidades que até então para ele era algo difícil de acontecer.

As visitas virtuais a museus são uma possibilidade disponibilizada pela tecnologia que permite ao professor fazer uma abordagem analítica por meio dos acervos presentes nesses ambientes e é também um exemplo de como o uso das tecnologias digitais em sala de aula amplia horizontes, permitindo que os alunos enriqueçam seu aprendizado para utilizar plataformas inovadoras de mediação do conhecimento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Museus como espaços não formais de conhecimento

A educação formal pode ser caracterizada como aquela que proporciona a aprendizagem de conteúdos comuns ao currículo formal disponibilizado em espaços escolares. Já a educação não formal é contrária ao conceito de sistematização e acontece fora da escola, como centros de ciências, museus ou parques. Alguns espaços não-formais de Educação têm se constituído como campo para diversas pesquisas em Educação que buscam compreender principalmente as relações entre os espaços não-formais e a Educação formal no Brasil (Jacobucci, 2008).

Partindo desse pressuposto, os museus têm assumido papel relevante nesse processo.

Os museus, enquanto instituição educacional não formal contribui através de suas atividades de caráter experimental e interativa para o conhecimento acerca das concepções que hoje são aceitas cientificamente, a partir do processo de construção do conhecimento (Cazelli et al., 2002, p. 208).

Estudiosos dedicados à área de educação têm cada vez mais mostrado, através de suas pesquisas, a importância de buscar conhecimento em espaços não formais de aprendizagem, como museus. É visível que existe proximidade entre os museus e as perspectivas formais do ensino aprendizagem, já que esses espaços apresentam vínculos de cunho institucional, assim como atividades que não são desenvolvidas dentro do âmbito escolar sistematizado. Essa proximidade remete à ideia de que o ensino não formal pode, em determinados casos, ser tratado como um ensino informal institucionalizado. Para Cascais e Terán (2014), a educação não formal e informal, nos espaços educativos, pode oportunizar a aprendizagem de conteúdos da educação formal.

A ruptura do estigma arraigado culturalmente de que Museus são meramente espaços para passeios históricos precisa ser eliminado. É preciso entender que difundir a ciência demanda o uso de métodos diferenciados daqueles utilizados em espaços formais de ensino. E por isso, cada vez mais os professores estão abandonando sua zona de conforto para proporcionar ao aluno através das visitas aos Museus, uma nova forma de construção do conhecimento (Pacheco, 2012)

Os Museus de Ciências devem cumprir seu papel na sociedade. Esse papel definitivamente não é o de substituir as salas de aula, ou outros processos de educação, complementá-los talvez seja um de seus objetivos, que não deve superar ou mesmo extinguir a busca pela popularização. (Santos e Germano 2011, p. 09).

Para Gaspar (1993), as atividades que possuem características não formais são na verdade atividades informais institucionalizadas, mas que podem também se apropriar de características que aproximem do ensino formal, tal como uma normatização parcial do processo de ensino-aprendizagem.

No campo das Ciências nos deparamos com abstrações e obstáculos enfrentados pelos professores para usar metodologias de cunho concreto que podem ser realizadas em espaços como museus regados por muita informação, proporcionando ao discente o contato visual e físico com o objeto de estudo. Isso mostra o quanto essas vertentes não formais são benéficas para a difusão do conhecimento. Valente, Cazelli e Alves, defendem a importância dos Museus e Centros de ciências:

Os [...] museus de ciências são ambientes que têm como um de seus objetivos educar cientificamente a população, bem como complementar a educação formal. Essa educação se dá em função das atividades interativas, possuidora de características eminentemente lúdicas, ou seja, ao mesmo tempo em que informa, entretém. (Valente et al., 2005, p. 198).

De acordo com a proposição dos autores, os Museus são espaços com objetivos científicos e também de complementação do conhecimento ofertado dentro de um contexto formal e, atrelado a essa ideia vem à questão da interatividade, da proposta lúdica que ao mesmo tempo ensina e entretém o aluno. Nos museus, o visitante pode ainda experimentar situações onde protagoniza atividades ao mesmo tempo em que se diverte (Teixeira, 2014). Partindo desse pensamento é que as relações entre a escola e os ambientes não formais de educação se fortalecem e se complementam. Conforme Marandino (2005) a experiência em Museus:

Projetam-se para além do deleite e da diversão. Programas e projetos educativos são gerados com base em modelos sociais e culturais. Seleções de parte da cultura produzida são realizadas com o intuito de torná-la acessível ao visitante. Como em qualquer organização educacional, processos de recontextualização da cultura mais ampla se processam possibilitando a socialização dos saberes acumulados. (Marandino, 2005, p. 165)

Dessa forma, espaços não formais como os Museus, perpassam o limite da diversão proporcionando conhecimento e tornando a cultura acessível a todos os indivíduos. Enquanto ferramenta de ensino, vê-se que os museus são aliados importantíssimos na prática pedagógica que visa à formação de profissionais da educação. Cascais e Terán (2014) dizem que o

desenvolvimento dessa prática pedagógica enquanto professores é fundamental para despertar o gosto, curiosidade e interesse pela ciência nos alunos.

Em relação à Química aplicada nos Museus virtuais, vemos que alguns deles são voltados para áreas específicas, como o de Ciências Nuclear, que tem como tema a energia nuclear e é uma referência para contextualizar temas como radioatividade entre outros elementos no ensino de Química. Museus virtuais assim como o de Marie Curie, deixam claro na porta de entrada que você tem a disponibilidade para explorar no seu tempo e de qualquer lugar: *“A partir do seu PC, tablet ou smartphone, navegue ao seu ritmo por todos os documentos apresentados no museu.”* (Musée Marie Curie, 2019)

Contextualizando Marandino e Lanelli (2012) Dadas às variedades de temas que são abordados nos Museus de ciências, de maneira geral, subentende-se que os mesmos são espaços que favorecem a abordagem do conhecimento científico. Os Museus de Química são muito importantes, pois exploram conteúdos relacionados a essa ciência que, em relação a outros campos científicos, tem a representatividade menos explorada e menos aceitável para a maioria das pessoas.

No Brasil, temos o Museu de Química, Professor Athos da Silveira Ramos, vinculado ao Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, instituição cujo foco é a divulgação da Química. O referido Museu relata a evolução da Química ao longo da história. As visitas e exposições virtuais a estes museus são recursos interessantes a serem trabalhados em sala de aula.

Recentemente, o Museu diversificou suas atividades, com a inclusão de experimentos de química e de física com materiais antigos e modernos, e uma montagem de uma Tabela Periódica contendo cerca de 50 elementos (entre metais e não-metais), os quais despertam vivo interesse nos participantes, e capacitam os professores para realizarem experimentos com suas turmas (UFRJ, 2001)

2.2 Os Museus virtuais e a formação inicial do professor

A globalização provocou mudanças importantes, uma nova sociedade, conforme sugere Takahashi (2000, p. 5), que possui "marcante dimensão social, em virtude do seu elevado potencial de promover a integração, ao reduzir as distâncias entre pessoas e aumentar o seu nível de informação". A busca pelo conhecimento individual aumenta a partir da interação digital com as mais variadas instituições de conhecimento como Museus, centros de ciência, universidades e outros. Os Museus de ciência acompanham a nova era modificando e

reinventando o modo de transmitir ciência e tecnologia, trocando com os seus visitantes informações preciosas de como fazê-lo.

Os avanços tecnológicos atuais fizeram com que o saber monopolizado fosse difundido pela Internet, re-alinhando o poder da transmissão deste conhecimento (LÉVY, 1999). As transformações ocorridas a partir das inovações tecnológicas refletem no papel dos Museus físicos, que passam a incorporar visitas virtuais e abre caminhos para novas propostas pedagógicas, assim como a participação dos seus visitantes, que passarão a ser agentes ativos na construção e produção do conhecimento de forma colaborativa.

Conforme definição de Povroznik (2018, p.1), museus virtuais remetem a “um sistema de informação contendo uma coleção eletrônica conceitualmente unificada ou um conjunto de coleções de objetos (itens) com metadados, que tem as características de um museu, e que facilita atividades de pesquisa, educação e descoberta no espaço virtual”.

Guedes (2017) aponta para a ideia de que os espaços não formais, como os Museus, são importantes aliados das aulas formais, o que nos leva a ver a indissociabilidade entre espaços formais e não formais no processo de ensino aprendizagem. O autor defende que a atividade não formal é importante no processo de aprendizagem dos conteúdos abordados e apontam para a emergência de novos espaços concretos e virtuais, em relação ao uso da mídia digital, criando novas atribuições profissionais diante do cenário tecnológico, em que uma visão multidisciplinar poderá provocar reflexões sobre a construção de espaços virtuais.

Para Bordieu (1994) “a verdade científica reside numa espécie particular de condições sociais de produção; isto é, mais precisamente, num estado determinado da estrutura e do funcionamento do campo científico”. O propósito maior da educação ao preparar o futuro docente é subjetivamente motivá-lo a compreender que seu papel enquanto educador vai além de mero transmissor de conteúdos. Sua função enquanto formador é mediar conhecimentos.

Ao considerarmos a formação inicial, dentro da área de Química especificamente, analisamos vários conceitos. Dentre estes, podemos apontar as habilidades que um professor precisa ter para desenvolver de forma satisfatória a sua prática. A docência é uma atividade desafiadora e isso exige do professor uma constante disposição para aprender e investigar sobre como e por que ensinar (Pesce; André, 2012). As autoras defendem ainda a ideia de que vivemos em constantes mudanças e isso traz exigências cada vez maiores para o exercício da docência.

Os pesquisadores Lira, Costa e Rocha (2020), analisaram publicações do ENEQ - Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), de 2010, 2012, 2014, 2016 e 2018, e concluíram que as duas principais categoria dos artigos apresentados nesses anos foram: a

“Visita ao espaço não formal” definida como “trabalhos cujo foco foi investigar concepções, comportamentos e atividades ocorridas em visitas aos Museus” e a “Formação de professores”, a qual os mesmos afirmaram que são “Trabalhos que investigaram as concepções dos licenciandos sobre os museus e suas contribuições para a formação de professores.” (Lira; Costa; Rocha, 2020, p. 06).

Dessa forma, a relação entre as duas categorias, “Visita ao espaço não formal” e “Formação de professores”, deixa claro o interesse em aproximar a atuação pedagógica dos espaços não formais de educação para que os mesmos, em formação continuada, possam integrar essas visitas em sua própria vivência e explorá-la didaticamente em sala de aula.

Scalfi, Iszlaji e Marandino (2020), analisando a atuação de professores em formação, perceberam as dificuldades destes em atuar nas áreas de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), relacionando esse ensino aprendizagem com a visita aos Museus e à dinamicidade dos mesmos em apresentar o conteúdo durante uma visita. Os mesmos também concluíram que os trabalhos envolvendo questões sociocientíficas são muito mais importantes para a educação dos alunos na CTSA do que a aprendizagem de conceitos e processos.

Esse estudo sobre a atuação dos licenciandos nos Museus, apontou a instituição como grande aliada na apresentação de conteúdos em um espaço não formal, de maneira crítica e multi-interdisciplinar. Caminhando ainda dentro desse contexto, nos deparamos com os escritos de Zeidler e Nichols, (2009, p. 52) para os quais “O desafio para os professores de ciências é permitir que os alunos reflitam sobre seu próprio sistema de crenças, tendo oportunidades para formular novas perspectivas”. Vemos assim que os Museus se apresentam como um ponto de criticidade à realidade que levará a desmistificação de crenças desconstruindo paradigmas criados culturalmente.

Mesmo assim, ainda se percebe a dificuldade em manter a curiosidade e adesão do público em uma visita, relatando também, que ao abordar um tema controverso é difícil que ao final não fosse tomada uma posição pelo professor ou educador, deixando de ser imparcial quanto ao tema e isso levou a problematização sobre se a ciência deve ter o maior peso no debate (Scalfi; Iszlaji; Marandino, 2020).

A formação inicial e continuada dos professores foi apontada como o principal passo para a conquista do trabalho com as relações CTSA e exploração das diversas potencialidades observadas durante esse estudo, mas para isso é sempre importante levar em consideração o papel das instituições na educação não formal (Scalfi; Iszlaji; Marandino, 2020). O trabalho desenvolvido por Bringmann e colaboradores (2021), Jacobucci, Jacobucci e Megid Neto (2009) traz uma reflexão acerca da formação dos professores em espaços não formais de

educação, a partir de uma experiência com os Museus. Os autores apontam que os docentes visitam esses espaços, no entanto destacam que é preciso conhecer o que eles buscam e quais as contribuições para a sua formação.

2.3 Marie Curie: breve histórico

Maria Salomea Skłodowska nasceu em Varsóvia, no dia 7 de novembro de 1867 e ficou órfã de mãe aos 10 anos de idade. Marie enfrentou dificuldades para estudar, pois nessa época as mulheres não tinham oportunidades e não eram admitidas nas universidades. Passou por grandes dificuldades, mas, com o apoio de seu pai, que era professor de física e de matemática, conseguiu estudar. Primeiramente, numa universidade clandestina na Polônia, depois continuou também de forma autônoma. Mais tarde, ingressou na Universidade de Paris graduando-se em física e matemática. Em 1894, foi apresentada a Pierre Curie, físico renomado, para dividir o laboratório para estudos. Os dois acabariam compartilhando sua vida e o amor pela ciência (UFBA, 2021).

Marie, em 1903, recebe o Prêmio Nobel de Física juntamente com Pierre Henri Becquerel pelas descobertas realizadas no campo das radiações. Também, nesse mesmo ano se formou doutora-se em ciências. Em 1906, Pierre morre e ela ocupa o seu lugar lecionando Física Geral na Universidade de Sorbonne, sendo a primeira mulher a atuar nessa função. Em 1911, recebeu o Prêmio Nobel de Química por ter descoberto novos elementos químicos, o rádio e o polônio. Fundou o Instituto Curie, em Paris, em 1914, que tem como objetivo investigar as aplicações médicas do rádio em doentes oncológicos (Frazão, 2021)

Apesar de não muito divulgado, Marie contribuiu para o Ensino da Ciência sendo professora, dando aulas particulares em famílias ricas na Polônia e na França, lecionando no nível secundário. Marie concebia a educação como um fenômeno envolvente que se consolidava a partir de experiências concretas em vez de apenas conhecimento teórico. A cientista defendia as experiências orientadas pelos professores para que os alunos realizassem descobertas (UFBA, 2021).

Em 4 de julho de 1934, Marie Curie faleceu, vítima de leucemia devido à exposição à radioatividade, em Passy na Comuna Francesa aos 66 anos de idade. Um ano após sua morte sua filha, Irène Joliet-Curie, foi premiada com o Nobel de Química pela descoberta da radioatividade artificial. Seus restos mortais estão depositados no Panteão de Paris, sendo mais uma vez a primeira mulher a receber essa homenagem (Frazão, 2021).

2.4 O museu Marie Curie

Marie Curie (1867-1934) representa um dos grandes nomes da ciência. Recebeu por duas vezes o Prêmio Nobel (1903 e 1911, Física e Química, respectivamente) sendo que o primeiro, ela compartilhou com seu marido Pierre Curie e Henry Becquerel. O primeiro prêmio foi pelas descobertas no campo da radioatividade e o segundo pela descoberta dos elementos químicos rádio (Ra) e polônio (Po). É a única cientista a receber dois prêmios Nobel em áreas científicas diferentes (Aquino; Aquino, 2012).

O Museu Curie foi criado para exposição dos trabalhos de Marie. Esse Museu é fruto da construção entre 1912 e 1915 do Instituto do Rádio de Paris. O Museu fica “no terceiro e último laboratório utilizado por Marie Curie” (Musée Curie, 2019). O Museu conta com espaço de exposição permanente e um centro de recursos históricos, em que convida o público a descobrir a história da família Curie, a radioatividade e suas primeiras aplicações (Figura 01). O patrimônio do Museu contempla documentos, publicações, instrumentos científicos, objetos, fotografias, livros, filmes, entre outros.

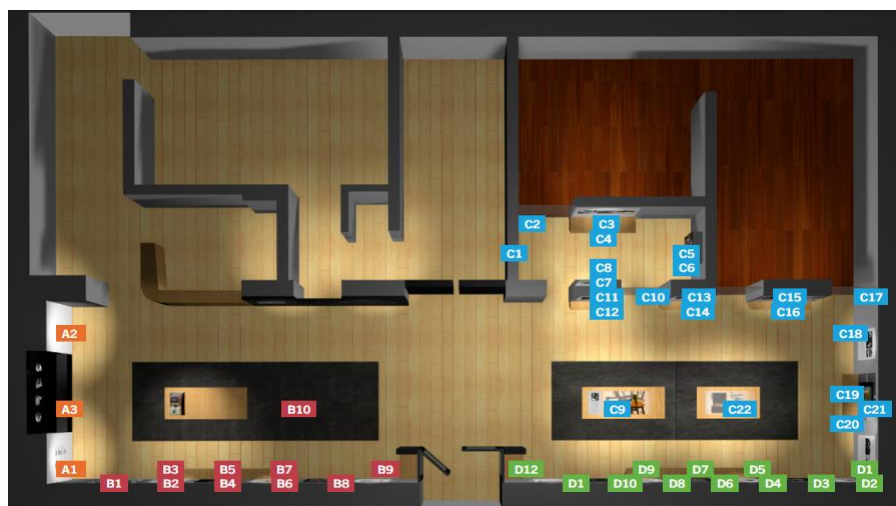
Figura: 01. Museu Marie Curie



Fonte: <https://musee.curie.fr>. Acesso 22/11/2022

Conhecer o Museu não demanda um deslocamento até Paris, pois o mesmo pode ser visitado virtualmente através do endereço eletrônico <https://musee.curie.fr>. A figura 02 apresenta a página inicial da visita virtual ao museu.

Figura: 02. Página inicial da visita virtual no Museu Marie Curie.



Legenda: LARANJA - A Família Dos Cinco Prêmios Nobel; VERMELHO - Radium, Entre O Mito Realidade; AZUL - O Laboratório Curie, Entre a Física e a Química; VERDE - A Fundação Curie: Cura do Câncer.

Fonte: <https://musee.curie.fr>. Acesso 23.06.23

A visita virtual permite ao público conhecer suas coleções, a história da radioatividade, da família Curie e do Instituto do Rádio, dentre diversas outras atividades e recursos disponíveis de forma gratuita, como exemplo, exposições virtuais, vídeos, webséries, conferências filmadas, novela gráfica e tour virtual (Musée Curie, 2019)

3 METODOLOGIA

A proposta de elaboração da sequência de ensino teve como foco a exploração do acervo virtual do museu Marie Curie, cujo acesso foi realizado pelo endereço eletrônico <https://musee.curie.fr/>. Além disso, foram utilizadas matérias de revistas, artigos acadêmicos e científicos de vários autores e sites confiáveis que abordam os temas sobre educação, ciência, educação não formal, tecnologia, entre outros.

A sequência de ensino foi aplicada a nove alunos da disciplina de Oficina do Ensino de Química, no 7º período do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Goiás – Campus Itumbiara, no semestre letivo de 2023-1. Foram desenvolvidos três encontros (seis aulas de 45 min cada, sempre com duas aulas em sequência por dia), nos dias 14, 21 e 23 de junho de 2023. Dois encontros foram conduzidos no laboratório de informática, para facilitar o acesso ao site do museu e o último em sala de aula.

O desenvolvimento das aulas (quadro 01) foi alinhado com a dinâmica didático-pedagógica dos três momentos pedagógicos (3 MPs) propostos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002). A sequência didática está apresentada no Apêndice A.

Quadro 01. Estruturação da sequência didática, com base nos 3 MPs.

Momento Pedagógico		Atividade	Objetivo
1º MP	Problematização Inicial	Roda de conversa	Verificar as ideias e vivências sobre espaços não formais de educação.
2º MP	Organização do conhecimento	Acesso e exploração ao Museu Marie Curie	Explorar as diferentes seções do Museu virtual Marie Curie.
3º MP	Aplicação do Conhecimento	Mapa mental e apresentação oral	Apontar conexões entre a visita ao museu e a atuação docente.

Fonte: Autoria própria.

Para a problematização inicial (1º MP) foram realizados questionamentos visando que os alunos percebessem o problema que ali estava sendo proposto - a falta de formação de professores em ambiente não escolares - através de suas próprias respostas e vivências, assim como a expansão das ideias para um mundo mais virtual. Para auxiliar no direcionamento da roda de conversa foram estabelecidas previamente 12 questões, apresentadas no quadro 02.

Quadro 02. Questões apresentadas na roda de conversa

01. O que vocês conhecem como espaço de educação?
02. Esse espaço de educação acontece somente em escolas com quadros e giz?
03. Em quais outros locais a educação pode acontecer?
04. E como é conhecida essa educação fora da escola?
05. Pontue as principais diferenças entre espaços de educação formal e não formal.
06. Como seria o futuro, estamos preparados para aulas virtuais depois de tudo que passamos durante a pandemia?
07. Como vocês veem as possibilidades de educação de forma virtual, tanto formal, quanto não formal?
08. Quem já visitou um Museu? Como foi?
09. Essa visita foi guiada por um instrutor que apresentava a exposição e tirava dúvidas ou você o explorava sozinho?
10. Qual a temática do Museu que você visitou?
11. Você já conheceu um Museu de forma virtual?

Fonte: Autoria própria.

Para o segundo momento (2º MP), os alunos foram orientados a se organizarem em quatro grupos (livre escolha). Os três primeiros grupos foram compostos por dois alunos, e o quarto, com três. Cada grupo recebeu seu tema, um ambiente do museu virtual, para explorar: Grupo 1 - Elementos rádio e polônio, Grupo 2 - Equipamentos laboratoriais, Grupo 3 - Aplicação da ciência na sociedade – *Le petit Currie*, Grupo 4 - *Currieterapia* e radioterapia.

Na aplicação do conhecimento (3º MP) foi indicado aos alunos a elaboração de um mapa mental para explicar suas considerações sobre o tema e a aplicação em sala utilizando o museu virtual, entretanto foi aberto espaço para outras formas de apresentação que os grupos considerassem mais efetiva para desenvolvimento da atividade e apresentação através do *datashow*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com o objetivo de desenvolver e aplicar uma sequência de ensino voltada para a exploração virtual do Museu Marie Curie como proposta de atividade para a formação docente, a sequência de ensino foi iniciada com uma roda de conversa (1º MP). Durante a atividade, os alunos foram participativos e responderam a todas as perguntas que haviam sido preparadas. Eles reconheciam a diferença entre espaços formais e não formais de educação e exemplificaram os ambientes em que a educação poderia ocorrer fora da sala de aula, como igrejas, parques e cinemas. No entanto, os participantes não citaram os museus como locais onde pode ocorrer o processo de ensino e aprendizagem. A distinção é feita em grande parte de forma administrativa. A educação formal está ligada às escolas e instituições de formação; não formal com grupos comunitários e outras organizações (Fontes, 2015).

Em seguida, foram instigados a pensar como seria se houvesse um novo isolamento social, se há preparação das escolas e professores para uma educação virtual, levando em consideração já vivenciado um período de adaptação “forçada” nesse modo de ensino. Unanimemente, eles acreditam que ainda não há preparação suficiente para fazer o ensino remoto funcionar e consideraram que essa certa rejeição ao ensino de forma virtual é arraigada à nossa cultura e não simplesmente à falta de acesso e tecnologias. Entretanto, um ponto de partida seria o ensino híbrido.

Direcionando a roda de conversa para a temática do trabalho, comentamos sobre a visita à museus. Poucos alunos afirmaram já terem visitado algum desses espaços. Os que já tiveram a oportunidade da visita, relataram que foi uma experiência inesquecível, tecendo comentários sobre o que lembraram do dia, os detalhes que viram. Essas foram visitas com a escola e guiada pelo professor. Nesse caso, foi mencionado o período escolar anterior a graduação. Quando questionados sobre as visitas virtuais a museus, apenas um aluno já tinha “ouvido falar”, mas ainda não tinha procurado acessar. Essas informações foram reforçadas no questionário sobre museus (Apêndice B) que os alunos responderam ao final da roda de conversa. Foi verificado que cerca de 30% dos alunos nunca visitaram um Museu e o restante visitou apenas uma vez. Entretanto, enquanto alunos de licenciatura, nunca pensaram em utilizar o espaço como prática de ensino. Ainda assim, visualizavam os Museus como um grande adepto à sala de aula, como podemos observar nos registros dos alunos 1 e 2.

“Nunca pensei que museus pudessem ser uma fonte de ensino de forma lúdica. É sempre bom buscar mais formas de ensino, principalmente com atividades tão diversas e divertidas para auxiliar no ensino de química e física, que usualmente são

vistas como disciplinas de difícil compreensão e que causam "medo" nos alunos.” (Aluno1)

“Por ser multicultural, dá para aliar diversas disciplinas, como história, biologia e até a química. Dessa forma, desmistifica a ideia que museu seria apenas para história e quadros, trazendo para o nosso cotidiano e contemporaneidade.” (Aluno2)

Ao final da roda de conversa, iniciamos o 2º momento pedagógico. Foram apresentados *posts* do Instagram®, com alguns locais no Brasil que possibilitam o aprendizado fora do ambiente escolar. Os exemplos foram: O Jardim Botânico do Rio de Janeiro, com uma apresentação sobre o ciclo da água; O Zoológico de São Paulo, que traria uma experiência imersiva sobre a biodiversidade do planeta; e por fim, o Planetário, também em São Paulo, com a apresentação da trajetória das mulheres na Ciência. Além desses espaços, os alunos pontuaram também a possibilidade de aprendizado, em contato com outras pessoas, assistindo vídeos e séries, entre outras atividades comuns do dia a dia.

O trabalho voltou-se para a apresentação sobre a história de Marie Curie e o Museu Marie Curie. Os alunos comentaram que haviam realizado um trabalho sobre a cientista no semestre anterior e a conheciam assim como sua história. Esse fato facilitou o uso desse museu para trabalho com essa turma. Em seguida, foi apresentado a eles que a proposta de atividade seria a exploração de um museu, de forma virtual, para a construção de uma sequência didática crítica sobre sua utilização na apresentação do conteúdo que já haviam sido pré-estabelecidos: Elementos rádio e polônio, Equipamentos laboratoriais, Aplicação da ciência na sociedade – *Le petit Currie*, *Currieterapia* e radioterapia.

Os grupos foram direcionados para o acesso ao museu da Marie Curie, o ponto de partida para execução da atividade, e orientados a realizarem a visita livre ao site, buscar pelos tópicos correspondentes às suas temáticas e tirar dúvidas sobre a proposta de atividade e sobre o próprio site do Museu.

A apresentação de cada temática escolhida, tinha a mesma finalidade, a de responder os seguintes questionamentos:

1. A construção de uma aula que utiliza somente o Museu virtual como ferramenta de exploração é suficiente para ensinar determinado tema aos seus alunos?
2. Como você direcionaria os alunos a explorarem o Museu sobre esse tema?
3. Se somente a exploração do Museu não foi suficiente, que outras ferramentas poderiam ser adicionadas à aula para que ela ficasse completa?

O segundo encontro, também foi dedicado à exploração do Museu e elaboração do mapa mental. Durante a exploração não houve muitas dúvidas acerca da proposta de atividade e logo já estavam decididos sobre a estruturação do mapa mental que apresentariam. Foram retiradas algumas dúvidas acerca do modo de apresentação e a aula seguiu com as pesquisas.

No último encontro (3º MP) os grupos realizaram a apresentação oral da sua proposta, discorreram sobre suas ideias e apontaram os prós e as faltas para abordar os temas utilizando o Museu como ferramenta. As figuras 03, 04, 05 e 06 trazem os mapas mentais apresentados por cada grupo.

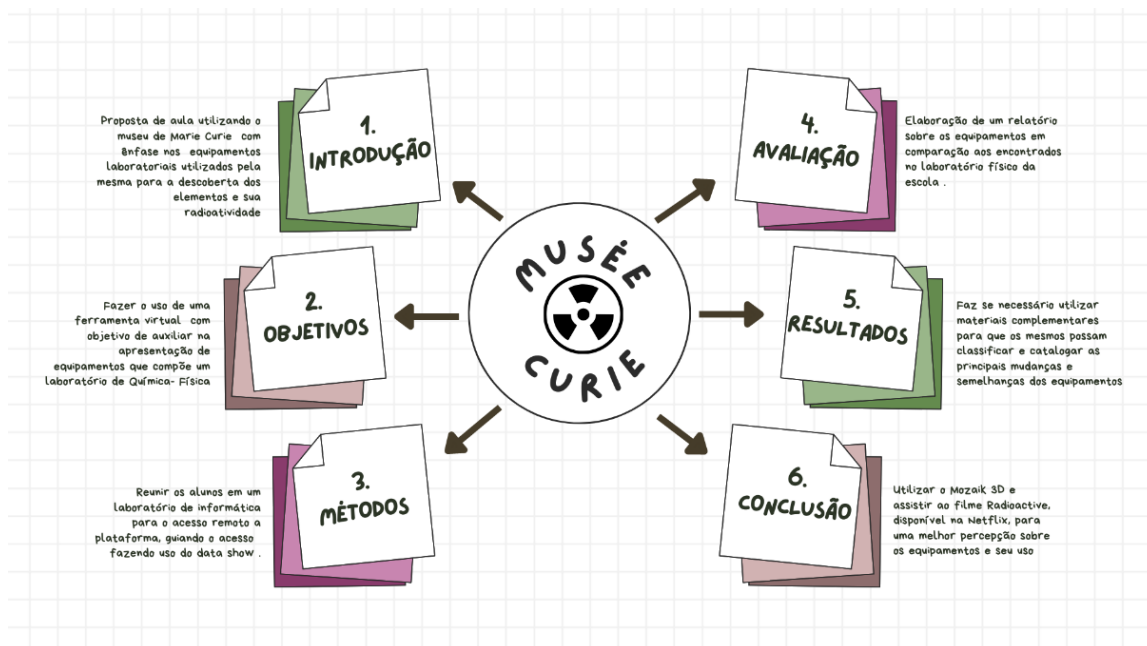
Figura 03. Trabalho apresentado pelo grupo 1.



Legenda: Grupo 1 - Propriedades da matéria do elemento Rádio e Polônio. Como a descoberta do Rádio influenciou na publicidade da época.

Fonte: Reprodução dos trabalhos apresentados em sala.

Figura 04. Trabalho apresentado pelo grupo 2.



Legenda: Grupo 2: Discorrer sobre quais equipamentos e o funcionamento dos equipamentos utilizados no laboratório da Marie Curie para descoberta dos elementos e de sua radioatividade

Fonte: Reprodução dos trabalhos apresentados em sala.

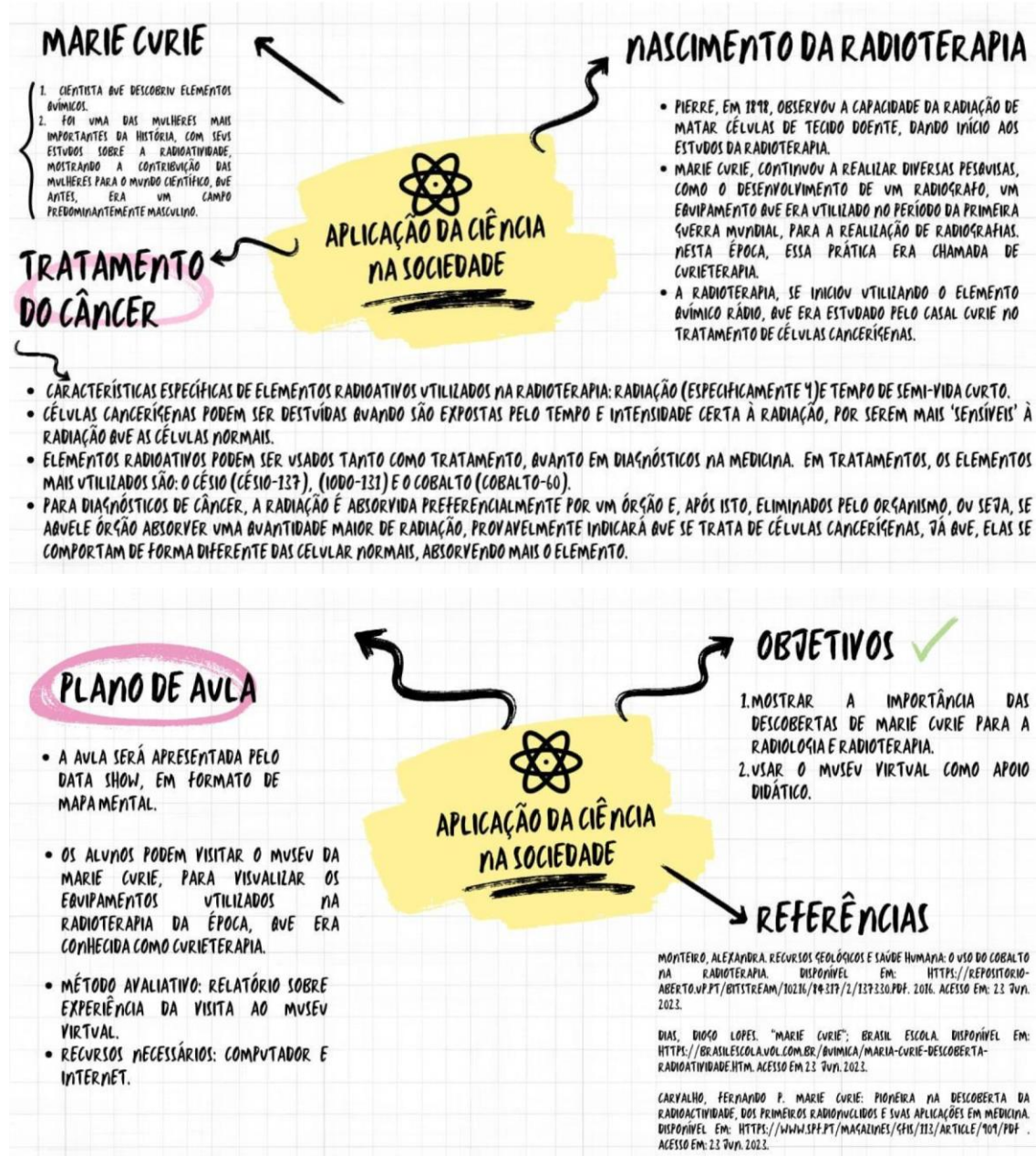
Figura 05. Trabalho apresentado pelo grupo 3.



Legenda: Grupo 3: Analisar le petit Currie utilizados durante a segunda guerra mundial e o Radônio que era utilizado para ajudar nos ferimentos; Quais suas ações sobre o organismo? Levantar as considerações de perigo.

Fonte: Reprodução dos trabalhos apresentados em sala.

Figura 06. Trabalho apresentado pelo grupo 4.



Legenda: Grupo 4: Entender como a curieterapia e a radioterapia funcionavam no tratamento do câncer e porque o elemento foi trocado por outro como por exemplo o Césio 137.
 Fonte: Reprodução dos trabalhos apresentados em sala.

Os grupos corresponderam ao que era esperado pela proposta de atividade. Conseguiram identificar os temas propostos dentro do site e então estabelecer os problemas do uso dessa ferramenta de forma única e propor soluções para complemento de uma aula voltada para suas respectivas temáticas de forma mais lúdica e cotidiana, assim como o Museu virtual.

Todos os quatro grupos, consideraram o Museu uma forma de instigar a curiosidade dos alunos ao iniciar o conteúdo proposto, entretanto, somente o que é exposto no site, não seria

suficiente para completar o ensino aprendizagem do conteúdo determinado sendo necessário a utilização de outros recursos, como o livro *Marie Curie e a Radioatividade: Caminhos da Ciência*, citado pelo grupo 01, ou o simulador *Mozaik 3D*, citado pelo grupo 02, que ajuda na visualização virtual em 3D.

Alguns grupos ainda utilizavam o recurso de guias para a exploração do Museu. O grupo 01 sugeriu que os próprios alunos fossem guias entre grupos para visitar as “salas” do Museu e o grupo 02, sugeriu que o professor utilizasse slides e datashow para guiar os alunos pelo site. Filmes, Podcasts, séries e rodas de conversa também foram mencionadas como meios de complementar a visita ao Museu dentro de sala de aula.

Os alunos do grupo 04 levantaram a questão de infraestrutura da maioria das escolas brasileiras que não seriam capacitadas para que elaborassem um conteúdo utilizando as visitas virtuais como recurso, justamente por não possuírem recursos tecnológicos para isso. Segundo dados retirados da divulgação pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic), entidade ligada ao Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI) durante a pandemia, em 2019, um dos maiores impeditivos para que os alunos pudessem comparecer às aulas on-line era a falta de dispositivos tecnológicos e acesso à internet. Por fim, os alunos expuseram a dificuldade de trabalhar com um Museu francês (site na língua francesa) no qual a tradução nem sempre é automática, e algumas informações ficam com a tradução confusa, o que torna a linguagem não acessível a qualquer público.

Ao final das apresentações, os alunos comentaram que o Museu Marie Curie estaria mais voltado para a “História da Química”. Pela forma como foi citado, deixou a entender que, para os alunos, esse tema é de pouca relevância. Contudo, a História da Química é mencionada na BNCC - Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio, deixando claro a relevância da contextualização da história das ciências para o desenvolvimento social, científico e tecnológico (Brasil, 2017).

Percebe-se, pelas manifestações dos alunos após as apresentações, que havia a expectativa de algo mais interativo do que “apenas” fotos e textos, e de que as informações químicas fossem mais conceituais. Esperavam mais interatividade com o Museu virtual, com mais conteúdos, como os cálculos realizados por Marie Curie para a descoberta da radioatividade; em qual ponto ela considerou poder ter descoberto um novo elemento; Vídeos que demonstrassem o funcionamento dos instrumentos de pesquisa utilizados na época; Interrelação com conteúdos mais atuais sobre a utilização da radioatividade, e isso, na opinião dos alunos, contribuiria para uma visita mais atrativa.

De forma geral, a atividade desenvolvida indica a necessidade de apresentar, conhecer e utilizar os museus como locais onde o ensino e a aprendizagem podem ocorrer, aos licenciandos. Esses espaços podem ser utilizados na formação inicial do professor, e contribuir com a sua formação pessoal e profissional, pois é preciso compreender como utilizá-los como recursos para o ensino. E dessa forma, reconhecendo a importância dessas instituições, ampliar a visão de integração entre os espaços educacionais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi desenvolvida e aplicada uma sequência de ensino voltada para a exploração virtual do Museu Marie Curie que se mostrou complementar para a formação dos docentes. Apesar de identificarem que somente o Museu Marie Curie não seria suficiente para completar as temáticas apresentadas, os mesmos, que em sua maioria não sabiam da existência de Museus virtuais, puderam explorar uma “nova tecnologia” que pode ser englobada no ensino formal como estímulo aos alunos a questionamentos e pesquisas. É importante destacar que durante todo o percurso no curso de licenciatura, para os alunos participantes, esse foi o primeiro contato com temática museus e o ensino de química.

Entretanto, é necessário ressaltar, a dificuldade que as escolas públicas, em sua maioria, apresentariam para expor o conteúdo dessa forma, visto que, a infraestrutura tecnológica e de formação de professores, quanto a uma didática mais digital, é um desafio, pois não há aparelhos tecnológicos para exploração virtual nem estruturação dos professores para direcionamento dos alunos no mundo digital.

Os Museus são instituições ainda pouco exploradas na trajetória da formação inicial dos licenciandos. A inserção dessa temática ao longo do curso de licenciatura e a possibilidade de visitas virtuais a esses ambientes podem trazer contribuições positivas para ampliar o ensino em seus aspectos sociais, históricos e culturais. Nesse sentido, explorar, reconhecer, propor e desenvolver atividades em museus e outros espaços não formais de educação, virtuais ou não, pode contribuir de forma significativa para ampliar o conhecimento e a formação dos alunos nos cursos de licenciatura.

REFERÊNCIAS

AQUINO, K. A. S.; AQUINO, F. S. **Radioatividade e meio ambiente: os átomos instáveis da natureza**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Química. 2012. Disponível em: <http://edit.s bq.org.br/anexos/radioatividade-meio-ambiente.pdf>.

BRASIL. Fundação Nacional dos Povos Indígenas. **Museu do Índio - Aprovada Nova Definição de Museu**. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

BRINGMANN, M, OLIVEIRA, A. P. S., KUNDLATSCH, A. SILVEIRA, C. **As potencialidades de visitas a museus na formação inicial docente em química**. Revista de Educação, Ciências e Matemática v.11 n.1. 2021. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/5758>

CASCAIS, M. G. A.; TERÁN, A. F. **Educação formal, informal e não formal na educação em ciências**. Ciência em Tela, Manaus, v. 7, n. 2, p. 5-6, ago. 2014.

CAZELLI, S.; QUEIROZ G.; ALVES F.; FALCÃO D.; VALENTE M. E.; GOUVÊA G.; COLINVAUX D. **Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciências**. In: GUIMARÃES, V. F.; SILVA, G. A. (Org.) Implantação de Centros e Museus de Ciências. Rio de Janeiro: UFRJ/PADEC, 2002. P. 208-218.

CHAGAS, I. **Aprendizagem não formal/formal das ciências: relações entre os museus de ciência e as escolas**. Revista de Educação: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, v. 3, n. 1, p. 51-59, 1993.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez. 2022.

FONTES, J. **Educação formal, não formal, informal e incidental**. 2015. Disponível em: <https://medium.com/nossa-coletividade/educa%C3%A7%C3%A3o-formal-n%C3%A3o-formal-informal-e-incidental-69d1426776c0#:~:text=Segundo%20o%20MEC%2C%20a%20educa%C3%A7%C3%A3o,ocorrem%20ao%20longo%20da%20vida>.

FRAZÃO, D. **Biografia de Marie Curie**. 2021. Disponível em: https://www.ebiografia.com/marie_curie/.

GASPAR, A. **Museus e centros de ciências - conceituação e proposta de um referencial teórico**, Tese de Doutorado. São Paulo, 1993.

GUEDES, V. L. **Papel dos Museus Universitários no processo de tomada de consciência ambiental**. In: IV Congresso de Extensão da UFLA. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2017.

JACOBUCCI, D. F. C.; JACOBUCCI, G. B.; MEGID NETO, J. **Experiências de Formação de Professores em Centros e Museus de Ciências no Brasil**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 8, n. 1, p. 118-136, 2009.

JACOBUECCI, D. F. **Contribuições dos espaços não formais de educação para a Formação da cultura científica.** Em *Extensão*, Uberlândia, v. 7, n. 8, p. 55-66, jan. 2008.

LEVY, P. **Cibercultura.** Tradução: Carlos Irineu da Costa. São Paulo, SP: Editora 34, 1999, 260 p.

LINHARES, E. F.; REIS, P. **Formar futuros professores para a ação sociopolítica no contexto da educação em ciências.** R. Bras. Ens. Ci. Tecnol., Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 86-104, ago. 2018.

LIRA, L. M. de A.; COSTA, P. M. M. da; ROCHA, M. B. **O ensino de química em espaços não formais: mapeamento nas últimas cinco edições do ENEQ.** In: Anais do 20º Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ Pernambuco). Anais. Recife (PE) UFRPE/UFPE, 2020. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/ENEQPE2020/247899-O-ENSINO-DE-QUIMICA-EM-ESPACOS-NAO-FORMAIS--MAPEAMENTO-NAS-ULTIMAS-CINCO-EDICOES-DO-ENEQ>.

MARANDINO, M. **O conhecimento biológico nos museus de ciências:** análise do processo de construção do discurso expositivo. Tese de doutoramento, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2005.

MARANDINO, M.; LANELLI, I. T.. Modelos De Educação Em Ciências Em Museus: Análise Da Visita Orientada. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 17-33, abr. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eped/a/DXhB5vwtbc5p4STKLJKbnkK/?format=pdf&lang=pt>.

MUSÉE CURIE. 2019. Disponível em: <https://musee.curie.fr/>.

OLEGÁRIO, F.; DIAZ, J. A. R. Educação no Museu: a tradução como prática educativa. **Criar Educação**, Criciúma, v. 9, n. 1, p. 108-129, jul. 2020. Disponível em: <file:///D:/Downloads/canarim,+7-+Educa%C3%A7%C3%A3o+no+Museu.pdf>.

PACHECO, R. de A. O museu na sala de aula: propostas para o planejamento de visitas aos museus. **Tempo & Argumento**, Santa Catarina, v. 4, n. 2, p. 63-81, 14 ago. 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3381/338130379005/html/>.

PESCE, M. K.; ANDRÉ, M. E. D. A. Formação do professor pesquisador na perspectiva do professor formador. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente**. Belo Horizonte, v. 04, n. 07, p. 39-50, jul./dez. 2012. Disponível em: <http://formacaodocente.autenticaeditora.com.br>.

POVROZNIK, N. Virtual Museums and Cultural Heritage: Challenges and Solutions. **Digital Humanities in the Nordic Countries Conference**. 2018. p. 394-402.

QUINN, S.; **Marie Curie: uma vida.** Tradução Sonia Coutinho – São Paulo; Scipione, 1997, 526 p.

ROSA, M. I. de F. P. S.; SCHNETZLER, R. P. **Sobre a importância do conceito de transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico.** 1998. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. Disponível em: https://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/comunicacao/femcitec_sobreoconceitodatransformacao09.pdf.

SANTOS, T. S.; GERMANO, G. M. ENID – **Encontro de Iniciação a Docência** nº V. 2011. A EDUCAÇÃO FORMAL, INFORMAL E NÃO FORMAL E OS MUSEUS DE CIÊNCIA. Paraíba – PB 2011. UEPB. Pag. 1-24

SCALFI, G. A. M; ISZLAJI, C., MARANDINO, M. A formação de professores na perspectiva CTSA por meio de atividades nos museus de ciências. **Indagatio Didáctica**, vol. 12 (4), 73 – 89, 2020. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/21676>.

TAKAHASHI, T. (Org.). **Sociedade da informação no Brasil**: livro verde. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2000.

TEIXEIRA, C. **Mobilização do conhecimento socioambiental de professores por meio do desenvolvimento de ações para conservação de nascentes urbanas**. 2014. 114 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

UFRJ. **Bem Vindos Ao Site Do Museu De Química Prof. Athos Da Silveira Ramos**. 2001. Disponível em: <https://museu.iq.ufrj.br/>.

VALENTE, M.E; CAZELLI, S. E ALVES F. Museus, ciência e educação: novos desafios. **Rev. História, Ciência, Saúde-Manguinhos**, 12 (supl.), 183-203.. 2005.

ZEIDLER; D. L.; NICHOLS, B. H. Socioscientific Issues: theory and practice. **Journal of Elementary Science Education**, acomb, v. 21, n. 2, p. 49-58, 2009.

APÊNDICE A
Sequência didática

Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de Goiás Campus Itumbiara - GO	
Professora: Nayara Marques	Disciplina: Oficina do Ensino de Química
Curso: Licenciatura em Química	Ano/Semestre Letivo: 2023/01
Conteúdo: Ensino de Química em Ambientes Virtuais Espaços não formais de educação – Museu.	Turma: 7º Período
Carga Horária: 5 horas/ 6 Aulas	Público Alvo: Licenciandos
Objetivo Geral: ❖ Promover a compreensão de que o aprendizado em química não está somente no ambiente formal de educação, que não se faz somente de forma presencial, e explorar o Museu virtual de Marie Curie propondo uma atividade.	
Objetivo Específico: ❖ Explorar diferentes espaços de educação não formal. ❖ Questionar sobre possíveis soluções para o ensino de química diante a uma nova necessidade de ensino remoto. ❖ Conhecer, explorar e trabalhar o Museu Marie Curie como forma de exemplo para a exploração virtual de um espaço de educação não formal. ❖ Propondo a construção de um mapa mental para representar a diferença entre a exploração de um museu virtual e a pesquisa livre. ❖ Responder com a atividade proposta se é possível utilizar somente o museu virtual para ensino do conteúdo proposto.	
Conteúdo: ❖ Química dos elementos ❖ Radioatividade ❖ História da Química ❖ Didática	

Metodologia:**1º ENCONTRO****(Duas aulas – tempo total – 1h30min.)**❖ **Realização de uma roda de conversa para conhecimento dos alunos nos respectivos tópicos:**

Conceito sobre educação formal e não formal;

Instituições de ensino não formais;

Conhecimento e visita à Museus;

Educação virtual.

❖ **Divisão da turma em quatro grupos, cada grupo com um tema.****Proposta:** Explorar o Museu virtual Marie Curie sobre seus respectivos temas para responder às questões:

A construção de uma aula que utiliza somente o Museu virtual como ferramenta de exploração é suficiente para ensinar determinado tema aos seus alunos?

Como você direcionaria os alunos a explorarem o Museu sobre esse tema?

Se somente a exploração do Museu não foi suficiente, que outras ferramentas poderiam ser adicionadas à aula para que ela ficasse completa?

Sugestão de apresentação: Mapa Mental**2º ENCONTRO****(Duas aulas – tempo total – 1h30min.)**❖ **Livre para realização da atividade e esclarecimento de dúvidas com o professor.****3º ENCONTRO****(Duas aulas – tempo total – 1h30min.)**❖ **Apresentação da atividade e debate sobre a experiência da exploração virtual de um Museu.****Recursos Didáticos:**

❖ Laboratório de informática

❖ Data-show

Avaliação:

❖ Conclusão do mapa mental proposto e resposta dos questionários

Referências Bibliográficas:

FELTRE, Ricardo, Química Geral- **Componente Curricular Química- V – 1**, Ed. Moderna. 6 Edição. S/P, 2004, P.111-112.

ROBAÍNA, José Vicente Lima, **Química Através do Lúdico: Brincando e Aprendendo**, Ed. Ulbra, 2008. P. 64-67.

APÊNDICE B

Questionário inicial

Museus e o Ensino Aprendizado em Química

Responda o questionário de acordo com sua vivência.

** Indica uma pergunta obrigatória*

1. E-mail *

2. Nome Completo

3. Você já visitou um museu ? *

Marque todas que se aplicam.

☐ SIM

☐ Não

4. Qual era o segmento desse museu ? (Ex.: Museu de História, Museu de Artes...) *



5. Qual o nome e a localidade do museu que você visitou? *

6. A visita foi guiada percorrendo toda a exposição ou você a observou sozinho ? Comente *

7. Você conseguiu aprender com a exposição visitada nesse museu? O que você aprendeu? *

8. Você sabia que existem Museus que tem sua exposição permanente com acesso virtual ? *
Já visitou algum? Comente.
