



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais  
– Campus Rio Pomba

Elisete Gonçalves Fonseca

**FERRAMENTA DE CONECTIVIDADE VIRTUAL EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS  
DE APRENDIZAGEM: uma experiência no Centro de Ciências da Universidade  
Federal de Juiz de Fora**

Rio Pomba  
2020



**INSTITUTO  
FEDERAL**

Sudeste de Minas Gerais

Elisete Gonçalves Fonseca

**FERRAMENTA DE CONECTIVIDADE VIRTUAL EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS  
DE APRENDIZAGEM: uma experiência no Centro de Ciências da Universidade  
Federal de Juiz de Fora**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Rio Pomba

2020

Elisete Gonçalves Fonseca

**FERRAMENTA DE CONECTIVIDADE VIRTUAL EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS  
DE APRENDIZAGEM: uma experiência no Centro de Ciências da Universidade  
Federal de Juiz de Fora**

Dissertação apresentada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Profissional e Tecnológica.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Eloi Teixeira César  
Doutor em Química  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof.<sup>(a)</sup> Edivânia Maria Gourete Duarte  
Doutora em Agronomia  
Instituto Federal de Educação, Ciência  
e Tecnologia do Sudeste de Minas  
Gerais

Prof.<sup>(a)</sup> Beatriz Gonçalves Brasileiro  
Doutora em Fitotecnia (Produção Vegetal)  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais

Elisete Gonçalves Fonseca

**Website: Guia Virtual do Centro de Ciências da UFJF**

Produto Educacional apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, *Campus* Rio Pomba, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Validado em: \_\_ / \_\_ / \_\_

Prof. Eloi Teixeira César  
Doutor em Química  
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof.<sup>(a)</sup> Edivânia Maria Gourete Duarte  
Doutora em Agronomia  
Instituto Federal de Educação, Ciência  
e Tecnologia do Sudeste de Minas  
Gerais

Prof.<sup>(a)</sup> Beatriz Gonçalves Brasileiro  
Doutora em Fitotecnia  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais

A todas as pessoas que acreditam e trabalham para que a educação seja realmente um direito efetivo de todos como agente de transformação social.

## AGRADECIMENTOS

Escrever os meus agradecimentos é tarefa tão difícil quanto prazerosa. Difícil porque minha memória pode esquecer de tantas pessoas que fizeram parte deste percurso, e prazerosa por lembrar o quanto aprendi com todas elas. Elas seguirão comigo no meu coração. É tempo de agradecer por ter encontrado tanta aprendizagem pelo caminho e renovar minhas esperanças em um mundo mais equitativo e melhor.

Meu agradecimento especial à minha querida e generosa orientadora Beatriz Gonçalves Brasileiro, por seu acolhimento e cuidado, por sua disponibilidade, seu direcionamento preciso e apontamentos certos, pelo seu carinho e gentileza, pelo entusiasmo e alegria com que faz tudo, por tantos ensinamentos e, principalmente por ter aceitado orientar meu trabalho. Eu não conseguiria expressar o quanto aprendi com você, mesmo que eu quisesse. Minha profunda gratidão por tudo, todas as palavras e todos os desafios que enfrentamos juntas. Meus mais sinceros agradecimentos e minha eterna admiração por você.

Agradeço aos colegas que compartilharam em sala de aula comigo tantas experiências e reflexões. Obrigada por todas as vezes que contribuíram com a minha pesquisa com todos os seus saberes preciosos. Nunca serão esquecidos.

A todos os professores do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica em Rede Nacional (ProfEPT), vocês foram essenciais para a minha formação e contribuíram muito ao me apresentar tantas leituras relevantes para o desenvolvimento da minha pesquisa. E aos servidores técnicos administrativos do IF Sudeste MG - *Campus* Rio Pomba que me atenderam sempre com muita presteza. Ao programa de mobilidade internacional que possibilitou o intercâmbio em Portugal enriquecendo minha pesquisa e a experiência cultural e social.

Agradeço ao Prof. Dr. Elói Teixeira César, representando o Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora, espaço que é objeto e permitiu o desenvolvimento dessa pesquisa, também a todos os servidores que lá trabalham, por estarem sempre atentos e disponíveis para ajudar no que fosse preciso.

Ao Fábio Dias dos Santos pelo esmero em fazer as melhores fotografias para o Guia Virtual e ao Bruno Carnaúba pelo belíssimo design do site.

Aos membros da banca do exame de qualificação que fizeram significativas contribuições para meu trabalho de pesquisa, Professor Elói Teixeira César e Professora Edivânia Maria Gourete Duarte.

À Aline Valente, amiga-irmã, por todo cuidado e consideração que nunca me faltaram fazendo com que eu me sentisse segura e acreditasse que era capaz. Incentivo, apoio, amizade e longas conversas ao telefone que me acalmavam o coração. Mesmo a distância não impediu que você estivesse sempre perto de mim. Muito obrigada por me acompanhar com leveza, mas atentamente com suas críticas polidas e assertivas do começo ao fim. Sem você e seu carinho para comigo, eu não teria conseguido. Obrigada meu Deus por tê-la colocado na minha vida!

À minha sobrinha Maiara Barreto, por toda generosidade, pela doçura e amorosidade com que me atendeu todas as vezes que precisei. Você é uma pessoa maravilhosa. Deus a abençoe sempre!

Aos meus amigos e amigas, sem nominá-los para não cometer injustiça, mas que sempre estiveram atentos e acompanhando o meu caminhar. Especialmente aos dois grupos: Clubinho e Grupo das Meninas que entenderam minhas ausências nos encontros, e da forma que podiam, estiveram presentes. Agradeço infinitamente à todas e todos pela torcida, apoio, palavras motivadoras que me animavam, vocês sempre estiveram por perto. Lembro-me de todos neste momento com o coração festivo e feliz por ter vocês ao meu lado.

Agradeço aos meus filhos Lucas Gonçalves da Fonseca e Yuri Gonçalves da Fonseca que estão longe, mas são a razão da minha existência e perseverança em me tornar cada vez mais uma pessoa melhor. Procuo ser exemplo de determinação e confiança mostrando os valores que eu aprendi e acredito que realmente dão significados à vida. Não sei se consigo, mas tento. Obrigada pelo amor incondicional, pela vigília para comigo e por serem filhos tão maravilhosos e queridos. Obrigada por fazerem parte da minha vida. Com todo o amor infinito que sinto por vocês, o meu respeito, orgulho, admiração e encantamento. Vocês me inspiram para a vida.

À minha família por todo apoio, amor e consideração. Meus pais, Carolina Rosa Gonçalves e Francisco Gonçalves Vieira, por me mostrarem que os sentimentos e valores é que dão tom e significado à vida, juntamente aos meus irmãos, Maria Liliane Gonçalves Pinto, Antônio Cidiclei Gonçalves, cunhadas e cunhado. Aos meus sobrinhos (as) queridos (as), que me recobram a beleza da criancice e a meiguice da

vida. Um agradecimento especial ao meu irmão Francisco César Gonçalves que contribuiu na finalização da pesquisa e por estar sempre por perto.

A todos vocês e a Deus por estar sempre me guiando, muito obrigada!

“O conhecimento emerge apenas através da invenção e da reinvenção, através da inquietante, impaciente, contínua e esperançosa investigação que os seres humanos buscam no mundo, com o mundo e uns com os outros.”

(Paulo Freire)

## RESUMO

Uma ferramenta de conectividade para auxiliar na divulgação do conhecimento em relação aos conteúdos disponíveis no Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) é o objetivo central desta pesquisa. Justifica sua realização, contextualizada sobre a importância da interatividade e conectividade do público, a fim de potencializar a popularização da ciência e a divulgação do Centro de Ciências. Julgou-se respeitante embasar os estudos nos temas: espaço não formal de educação; o Centro de Ciências da UFJF; o ensino médio integrado e os espaços não formais; a perspectiva do enfoque CTSA; tecnologia em educação e a divulgação científica como referencial teórico. Neste estudo de caráter qualitativo, a partir da análise documental exploratória, foram identificadas as ações e programações que compreendem e envolvem a participação da comunidade em práticas educacionais e culturais por meio do mapeamento e catalogação das práticas, dos conteúdos, das atividades e equipamentos disponibilizados no Centro de Ciências. A partir destes dados, desenvolveu-se o produto educacional denominado “Guia Virtual”, que agrupa potencialmente temas básicos de ciências em atividades desenvolvidas neste espaço a partir de uma perspectiva escolar. O produto foi testado e avaliado pelos mediadores do Centro de Ciências e alunos do ensino médio integrado do IF Sudeste MG, resultando em uma ferramenta de conectividade. Além de exibir os conteúdos pedagógicos do Centro de Ciências, alvitra gerar proposições de visitas adaptadas ao contexto educacional e inspirar o uso do local para colaborar com o potencial da educação.

Palavras-chave: educação não formal; guia virtual; conectividade.

## ABSTRACT

Virtual connectivity tool in non formal learning spaces:  
an experience at the Science Center of the Federal University of Juiz de Fora

A connectivity tool to assist in the dissemination of knowledge in relation to the content available at the Science Center of the Federal University of Juiz de Fora (UFJF) is the central objective of this research. It justifies its realization, contextualized on the importance of people interactivity and connectivity, in order to enhance the popularization of science and the dissemination of the Science Center. It was considered respectable to base studies on the themes: non -formal education space; the UFJF Science Center; integrated high school and non-formal spaces; the perspective of the CTSA approach; technology in education and scientific dissemination as a theoretical framework. In this qualitative study, from the exploratory document analysis, the actions and schedules that understand and involve the participation of the community in educational and cultural practices were identified through the mapping and cataloging of the practices, contents, activities and equipment available in the Science Center. From these data, the educational product called "Virtual Guide" was developed, which potentially groups basic science topics into activities developed in this space from a school perspective. The product was tested and evaluated by the mediators of the Science Center and integrated high school students at IF Sudeste MG, resulting in a connectivity tool. In addition to showing the pedagogical content of the Science Center, it also aims to generate proposals for visits adapted to the educational context and inspire the use of the place to collaborate with the potential of education.

Keywords: non-formal education; virtual guide; connectivity.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Cúpula do planetário	56
Figura 2	Cúpula do observatório astronômico	57
Figura 3	Museu de arqueologia e etnologia americana	58
Figura 4	Célula ao alcance da mão – Biologia	61
Figura 5	Salão de exposições II – Biologia	62
Figura 6	Espaço malacologia – Biologia	62
Figura 7	Laboratório de Física – Física	64
Figura 8	Salão de exposição I – Física	64
Figura 9	Laboratório de Matemática – LaCEM	65
Figura 10	Laboratório de Química – Química	67
Figura 11	Tabela periódica interativa – Química	67
Figura 12	Auditório	68
Figura 13	Laboratório de Informática	68
Figura 14	Área de vivência	69
Figura 15	Apresentação do site	71
Figura 16	Apresentação do Guia Virtual	72
Figura 17	Página de apresentação da planta de planos de localização dos ambientes	72
Figura 18	Pesquisa de opinião	73
Gráfico 1	Data de fundação dos museus de ciência e tecnologia do Brasil	26
Gráfico 2	Quantitativo de visitantes do Centro de Ciências da UFJF, no período de 2017 a 2019	53
Gráfico 3	Conteúdos estudados em sala de aula que apresentam relação com o conteúdo apresentado no Guia Virtual, segundo os estudantes participantes da pesquisa	76
Gráfico 4	Opinião dos alunos acerca dos espaços do Centro de Ciências a partir da observação realizada no Guia Virtual	77
Gráfico 5	Conteúdos estudados em sala de aula e contemplados no Centro de Ciências, de acordo com os mediadores participantes desta pesquisa	78

Gráfico 6 Opinião dos mediadores acerca dos espaços do Centro de 79  
Ciências a partir da observação realizada no Guia Virtual.

## QUADROS

Quadro 1	Exposições e ações educativas ocorridas no Planetário do Centro de Ciências da UFJF	56
Quadro 2	Exposições e ações educativas ocorridas no observatório do Centro de Ciências da UFJF no período de 2017 a 2019	57
Quadro 3	Exposições e ações educativas ocorridas no Museu de Arqueologia e Etnologia Americana Centro de Ciências da UFJF, no período de 2017 a 2019	58
Quadro 4	Exposições e ações educativas ocorridas no Laboratório de Ciências da área de Biologia, do Centro de Ciências da UFJF, no período de 2017 a 2019	60
Quadro 5	Exposições e ações educativas ocorridas no Espaço de Malacologia, na área de Biologia do Centro de Ciências da UFJF, no período de 2017 a 2019	61
Quadro 6	Exposições e ações educativas ocorridas no Laboratório de Física do Centro de Ciências da UFJF no período de 2017 a 2019	63
Quadro 7	Exposições e ações educativas ocorridas no Laboratório de Ciências e Educação Matemática do Centro de Ciências da UFJF, no período de 2017 a 2019	65
Quadro 8	Exposições e ações educativas ocorridas no Laboratório de Química do Centro de Ciências da UFJF, no período de 2017 a 2019	66

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
ABCMC	Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
PDI	Plano de Desenvolvimento Institucional
IPG	Instituto Politécnico da Guarda
UFF	Universidade Federal Fluminense
PUC/RJ	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
OEA	Organização dos Estados Americanos
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
MCTI	Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>18</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>21</b>
2.1	Espaço não formal de educação: seu surgimento e seu conceito	21
2.2	O Centro de Ciências da UFJF	26
2.3	O ensino médio integrado e os espaços não formais	30
2.4	O ensino técnico na perspectiva do enfoque na ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA)	36
2.5	Tecnologia em educação e a divulgação científica	45
<b>3</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	<b>51</b>
3.1	Locus da pesquisa	51
3.2	Percurso metodológico	51
3.3	Organização do material para o desenvolvimento do produto	52
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>53</b>
4.1	Visitas recebidas no Centro de Ciências	56
4.2	Atividades desenvolvidas nos espaços do Centro de Ciências da UFJF	54
4.2.1	Planetário	55
4.2.2	Observatório	56
4.2.3	Museu de Arqueologia e Etnologia Americana (MAEA)	57
4.2.4	Biologia	59
4.2.5	Laboratório de Física	63
4.2.6	Laboratório de Ciências e Educação Matemática	65
4.2.7	Laboratório de Química	67
4.2.8	Auditórios	68
4.2.9	Laboratório de Informática	69
4.2.10	Área de vivência	70
<b>5</b>	<b>O PRODUTO EDUCACIONAL: O GUIA VIRTUAL</b>	<b>72</b>
5.1	A composição do espaço virtual	72
5.2	A avaliação do Guia Virtual	76
5.2.1	Avaliação do Guia Virtual pelos alunos	78
5.2.2	Avaliação do Guia Virtual pelos mediadores	79

<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>82</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>84</b>
	<b>APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (participante menor de idade)</b>	
	<b>APÊNDICE B – Formulário 1: Pesquisa de avaliação do Guia Virtual – Mediadores</b>	
	<b>APÊNDICE C – Formulário 2: Pesquisa de avaliação do Guia Virtual – Alunos ensino médio</b>	
	<b>APÊNDICE D – Mapeamento das exposições permanentes e temporárias do Centro de Ciências da UFJF</b>	
	<b>APÊNDICE E – Mapeamento dos Eventos de cunho científico ocorridos no Centro de Ciências da UFJF</b>	
	<b>APÊNDICE F – Atividades relacionadas à Astronomia do Centro de Ciências da UFJF</b>	

## 1 INTRODUÇÃO

A busca por novos saberes através da exploração aos conteúdos disponíveis nos centros e museus de ciências deve ser facilitada por ferramentas e/ou possibilidades que tornem mais abrangente toda a dimensão do conhecimento ofertado por estes espaços não formais de aprendizagem. Pensando em inovação tecnológica e na conectividade, muitas vezes substituindo os espaços físicos, torna-se evidente outro fato importante nesse processo: a educação não formal como desenvolvimento da criatividade e interatividade.

Com as grandes transformações decorrentes da tecnologia, tornou-se mais fácil o acesso à diferentes tipos de informações pela facilidade de mecanismos virtuais. No entanto, é importante ressaltar que os espaços que oferecem diferentes alternativas de ensino devem ser incentivados para que possibilitem ao estudante, ou ao público em geral, o acesso ao conhecimento que muitas vezes não está disponível na maioria das escolas, seja por falta de espaço ou de recursos.

Entende-se que estudar tal tema é importante, pois se considera que o Centro de Ciências pode ser um espaço mais atraente para o público e um elemento propulsor dos aspectos da preservação cultural, social e científica. Os centros de ciências, assim como outros espaços não formais, tornam-se um aliado potente e vasto para auxiliar, complementar ou suplementar a aprendizagem proferida no espaço formal.

Esses espaços aglutinam vários conteúdos nas diversas áreas do conhecimento permitindo que se organize a diversidade de fundamentos teóricos multidisciplinares propiciando e favorecendo o debate em qualquer área e não somente nas ciências. Isto facilita também o trabalho daqueles que utilizam as metodologias ativas e o enfoque do ensino em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Uma pesquisa interna realizada pelo Centro de Ciências da UFJF, junto ao público visitante, mostrou a necessidade de melhorias na divulgação do Centro de Ciências, bem como a disponibilização de informações sobre a programação dos eventos e das alterações de horários das visitas espontâneas.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Dados retirados do Projeto de Treinamento Profissional: divulgação de dados estatísticos do Centro de Ciências da UFJF. Pró-Reitoria de Graduação (Documento Interno), 2019.

Além disso, em um breve estudo sobre a educação não formal e inovação foi possível perceber que existem estudos que abordam a educação não formal e sua importância, outros que enfocam como os espaços de educação não formal podem apresentar algumas limitações de informações e, ainda, pesquisas que relacionam os espaços de educação não formal como forma complementar de educação.

O Guia de Centros e Museus de Ciências do Brasil (2015), disponibilizado na internet pela Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciências (ABCMC), apresenta informações e endereços virtuais dos espaços não formais de educação em ciências existentes no Brasil, bem como as atividades ofertadas por estes espaços.

Alguns museus brasileiros disponibilizam visitas virtuais, como pode ser verificado, por exemplo, no site <http://eravirtual.org> que é um projeto pioneiro na disponibilização de visitas pela internet com visualização 360° dos museus brasileiros e seus acervos. Através de buscas realizadas na internet encontra-se também guias virtuais em museus como instrumento para promoção do turismo.

No entanto, não foram encontradas pesquisas com foco na introdução de ferramenta que visasse facilitar a exploração do público no tocante a informações em relação às ações educativas, com indicação do conteúdo e nível de escolaridade trabalhados nestes espaços a partir da conectividade e interatividade. Dessa forma, foi identificada uma lacuna teórica que poderia ser contemplada no desenvolvimento desse estudo, dentro do Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora.

A partir destas reflexões, surgiram questões como: se os avanços tecnológicos podem às vezes substituir os espaços físicos pelos virtuais, como o Centro de Ciências pode se tornar mais atrativo e interessante para esse público conectado? Quais são os fatores que podem estar ligados à conectividade dentro do Centro de Ciências? Dessas e outras questões surgiu o seguinte problema de pesquisa: como o Centro de Ciências pode contribuir para a formação cultural e emancipatória?

A análise principal nesta pesquisa é contextualizada sobre a importância da interatividade e conectividade do público do Centro de Ciências, bem como as possibilidades de introdução de ferramenta que possa facilitar a exploração do espaço. O trabalho ainda retrata como a educação não formal tem um grande potencial a ser explorado.

Portanto, os esforços da presente pesquisa visam atender o objetivo geral de propor uma ferramenta de conectividade virtual que possa auxiliar no aproveitamento, participação e autonomia de acesso dos estudantes aos conteúdos do Centro de Ciências. E como objetivos específicos estabeleceu-se:

- Desenvolver um produto educacional, denominado Guia Virtual, que possa ampliar a autonomia do público, visando a melhoria da participação e conectividade no Centro de Ciências;
- A partir do desenvolvimento do Guia Virtual, verificar a sua contribuição como facilitador de acesso ao conteúdo pelo público visitante e de sua absorção;
- Analisar os meios que os visitantes mais utilizam para obter informações sobre o Centro de Ciências e sobre o conteúdo que o espaço oferece.

Assim, o presente trabalho apresenta como temática central as possibilidades de interatividade no Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), e ainda, as considerações acerca da educação não formal no que diz respeito à autonomia e conectividade do público (estudantes ou espontâneo) que frequenta o Centro de Ciências.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Espaço não formal de educação: seu surgimento e seu conceito**

Os espaços não formais de educação constituem campo para diversas pesquisas no intuito de compreender as correlações existentes entre os espaços não formais e a educação formal no Brasil. Neste sentido, os museus e centros de ciências tornaram-se espaços consideráveis por parte dos pesquisadores, enquanto locais propícios para a produção de projetos de pesquisas, pela potencialidade de incremento da cultura científica com a comunidade escolar.

Amplamente publicada por diversos pesquisadores nas áreas do conhecimento, a expressão “educação não formal”, difundida no final dos anos 60 e início dos anos 70, surgiu especialmente, com o relatório da International Conference on World Crisis in Education, em Williamsburg - Virgínia, EUA, 1967, diagnosticado por Phillip H. Coombs, identificando a “crise” dos sistemas formais de ensino à época (MARTINS, 2016; SMITH, 2001).

O desencadeamento dessa crise, se deu pela inquietação com currículos inadequados e a identificação de que o crescimento educacional e o crescimento econômico não caminhavam na mesma sincronia. Os serviços educacionais também não demonstraram resultado nos empregos, e além disso, muitos países se encontravam com dificuldades (política e/ou econômica) para custear uma expansão da educação formal (SMITH, 2001).

Por conseguinte, “começava a tomar corpo outro setor da Educação que se deslocava da formalidade da escola, reconhecidamente em crise” (CAZELLI; COSTA; MAHOMED, 2010, p.584). Surge assim, a oportunidade no cenário político e social, para a criação de novos espaços educativos, uma vez que os sistemas educacionais formais (escolas) não atendiam à demanda educacional crescente que a própria sociedade requeria, ocasionando críticas mundialmente direcionadas às instituições mantenedoras do ensino.

Concomitante a isto, aconteceram movimentos na UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura) em direção a “aprendizagem ao longo da vida”, 'conceito mestre' que deveria moldar os sistemas educacionais (UNESCO 1972, p.182 apud SMITH, 2001). Este movimento demonstrava a imprescindibilidade do desenvolvimento de outros meios educacionais (não

convencionais), onde segundo Smith (2001), planejadores e economistas do Banco Mundial começaram a fazer uma distinção entre educação formal, educação não formal e educação informal, tríplice conceituação mais conhecida segundo o autor, pela afirmação no trabalho de Combs, Prosser e Ahmed (1973) que definiram:

**Educação formal:** o 'sistema educacional' hierarquicamente estruturado e com cronologia, que vai da escola primária à universidade e inclui, além dos estudos acadêmicos gerais, uma variedade de programas e instituições especializadas para treinamento técnico e profissional em tempo integral.

**Educação informal:** o processo verdadeiramente ao longo da vida em que cada indivíduo adquire atitudes, valores, habilidades e conhecimentos a partir da experiência diária e as influências e recursos educativos em seu ambiente - da família e vizinhos, do trabalho e do lazer, do mercado, da biblioteca e os meios de comunicação de massa.

**Educação não formal:** qualquer atividade educacional organizada fora do sistema formal estabelecido - seja operando separadamente ou como um recurso importante de alguma atividade mais ampla - que se destina a atender clientes e objetivos de aprendizado identificáveis (COMBS; PROSSER; AHMED, 1973, apud SMITH, 2001, grifo da autora).

A relevância da definição desses conceitos está na categorização com o novo termo 'não formal' (MARQUES; FREITAS, 2017), que concorda com Ovigli (2015, p. 582) quanto a representar um:

(...) marco desse movimento é o documento da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) produzido em 1972 e intitulado Learning to be: the world of education today and tomorrow, conhecido como "the Faure report", que firmou metas quanto à "educação ao longo da vida" (lifelong education) e à "sociedade de aprendizagem" (learning society). Nele se encontram os contextos formal e não formal nos quais se desenvolvem processos de ensino e aprendizagem.

Estes conceitos também são importantes no sistema educacional, pois contribuem para o reconhecimento e significância dos recursos de ensino e aprendizagem na educação fora da escola, chamando atenção para novos meios educacionais.

No Brasil, a partir do estabelecimento da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, algumas diretrizes foram deliberadas, mais precisamente o conceito de educação, compreendendo os processos formativos decorrentes em outros espaços, além da escolarização formal, trazendo no seu artigo 1º:

A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais (BRASIL, 1996).

Assim, a educação não formal passa a fazer parte desse processo, auxiliando a educação formal na busca de uma prática educativa cultural, política e social mais prazerosa para os alunos.

Observa-se uma polissemia nas diversas definições (internacionais e nacionais) relacionadas aos espaços não formais de educação ou no acrônimo educação não formal e as abordagens podem variar de acordo com pedagogos, educadores, sociólogos, museólogos, historiadores.

A construção do conceito de educação não formal no Brasil pode ser constatada nos trabalhos de pesquisadores deste tema. Gohn (2010, p.15) considera que a “*educação formal* é aquela desenvolvida dentro da escola, com conteúdos previamente demarcados”. Com a atuação do professor como educador, a escola é precedida e regulamentada por leis e diretrizes nacionais. Em relação a *educação informal*, a autora contribui que é “aquela na qual os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização gerada nas relações e relacionamentos intra e extrafamiliares (amigos, escola, religião, clube etc.)” (GOHN, 2010, p. 15), e incorpora, desta forma, valores e culturas de pertencimento e sentimentos herdados, segundo determinações de origem, raça/etnia, religião etc. E compreende que, contrariamente, a *educação não formal* “não é nativa, ela é construída por escolhas ou sob certas condicionalidades, há intencionalidades no seu desenvolvimento, o aprendizado não é espontâneo, não é dado por características da natureza, não é algo naturalizado” (GOHN, 2010, p. 16). Trazendo também, a discussão em torno de quem, onde, como, por quê, e, para que se educa.

Ainda sobre a educação não formal, Gohn (2014, p. 42), afirma que “é um processo sociopolítico, cultural e pedagógico de formação para a cidadania, entendendo o político como a formação do indivíduo para interagir com o outro em sociedade”. Além disso, de acordo com a autora, “a educação não formal é uma ferramenta importante no processo de formação e construção da cidadania das pessoas, independentemente do nível social, escolar, por ser menos estruturada e mais flexível, atingindo a atenção e o imaginário dos jovens” (GOHN, 2014, p.42).

A educação não formal tem um espaço próprio, a questão da formação da cidadania, de uma cultura cidadã, da emancipação, da humanização. A questão da cidadania não se restringe ao ato de votar. A educação não formal ultrapassa os processos de escolarização, tem a ver com o comportamento dos indivíduos em diferentes espaços da vida. Ainda falta muito para se atingir efetivamente seus objetivos e se transformar em programas de formação dos cidadãos (as) (GOHN, 2014, p.47).

Na contribuição de Marandino (2017), alguns critérios demarcam as experiências formais, não formais e informais, incluindo seus propósitos, a forma de organização do conhecimento, o tempo de desenvolvimento das ações, a estrutura com que é organizada, as formas e os agentes/sujeitos que controlam as práticas e a própria experiência e ainda a intencionalidade que a fundamenta. Assim sendo, a autora sugere analisar as instituições e as variadas atividades educacionais desenvolvidas em diferentes espaços, organizações e grupos, de forma integrada ou separadamente.

Podemos ainda observá-lo pelos olhos da instituição ou do sujeito da aprendizagem. Dessa forma, um museu, por exemplo, poderia ser nomeado como um espaço de educação não formal quando o pensamos como uma instituição que possui um projeto estruturado e com um determinado conteúdo programático e, em especial, com intencionalidades educativas determinadas. Contudo, sob o olhar do público, poderíamos considerá-lo, por exemplo, como educação formal, quando alunos o visitam com uma atividade totalmente estruturada por sua escola, buscando um aprofundamento em um determinado conteúdo específico. E podemos, ainda sob o olhar do público, imaginá-lo como educação informal, ao pensarmos em um visitante que procura um museu para uma experiência de fruição e entretenimento em um final-de-semana com seus amigos ou familiares (MARANDINO, 2017, p.813).

Vale ressaltar a importância desses olhares em relação à expectativa do público visitante dos espaços não formais, e como esses espaços podem significar a continuação do processo de aprendizado.

Por sua vez, Jacobucci (2008) lança sua definição dos espaços não formais de educação, sugerindo a separação em duas categorias relacionadas aos locais que são: *instituições*, incluindo aqui, os espaços que são regulamentados, com equipe técnica responsável pelas atividades executadas, abrangendo assim os museus e centros de ciências, parques ecológicos, parques zoológicos, planetários, institutos de pesquisa, aquários, dentre outros. E locais *não-instituições*, abrigados nos ambientes naturais ou urbanos que não dispõem de estruturação institucional, mas com grandes possibilidades nas práticas educativas, englobando aqui os teatros,

parques, praças, cinemas, praias, cavernas, rios, campo de futebol, dentre outros inúmeros espaços.

Mais recentemente, dentre as divergências e imprecisão das definições nas iniciativas educacionais desenvolvidas fora da escola, Martins (2016) menciona que o emprego da terminologia “*educação não escolar*” pode superar essa polissemia relacionada as definições nos processos de educação fora da escola formal, e considera que mesmo na diversidade de olhares guarda tendência muito bem definida na orientação do desenvolvimento. E afirma que:

Seja como complemento à educação formal, como uns advogam, seja como uma modalidade educativa apartada da escola e crítica a ela, como outros defendem, a educação não escolar, com presença destacada na realidade brasileira entre os processos de formação humana, ainda está por ser reconhecida e, portanto, adequadamente denominada (MARTINS, 2016, p. 57).

A inexistência de consenso na definição dos conceitos para os termos educação formal, não formal e informal, não interfere nas potencialidades dessas modalidades de educação que podem ser extrapoladas quando trabalhadas em um *continuum* educacional (MORAIS; FERREIRA, 2016, grifo da autora)

A educação não formal é um desafio, já que alguns pesquisadores a consideram contraposição à educação formal e até mesmo informal.

A educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a informal como aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização – ocorrendo em espaços da família, bairro, rua, cidade, clube, espaços de lazer e entretenimento, nas igrejas, e até na escola entre os grupos de amigos, ou em espaços delimitados por referências de nacionalidade, localidade, idade, sexo, religião, etnia, sempre carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados (...). A grande diferença da educação não formal para a informal é que na primeira há uma intencionalidade na ação: os indivíduos tem uma vontade, tomam uma decisão de realizá-la, e buscam os caminhos e procedimentos para tal (GOHN, 2014, p.40).

Assim sendo, pode-se considerar que a educação não formal é aquela que se aprende ‘no mundo da vida’, através dos processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivos cotidianos.

Considera-se que o conceito de educação não formal ainda não está consolidado, está sendo construído, e, portanto, educação não formal ainda não é um

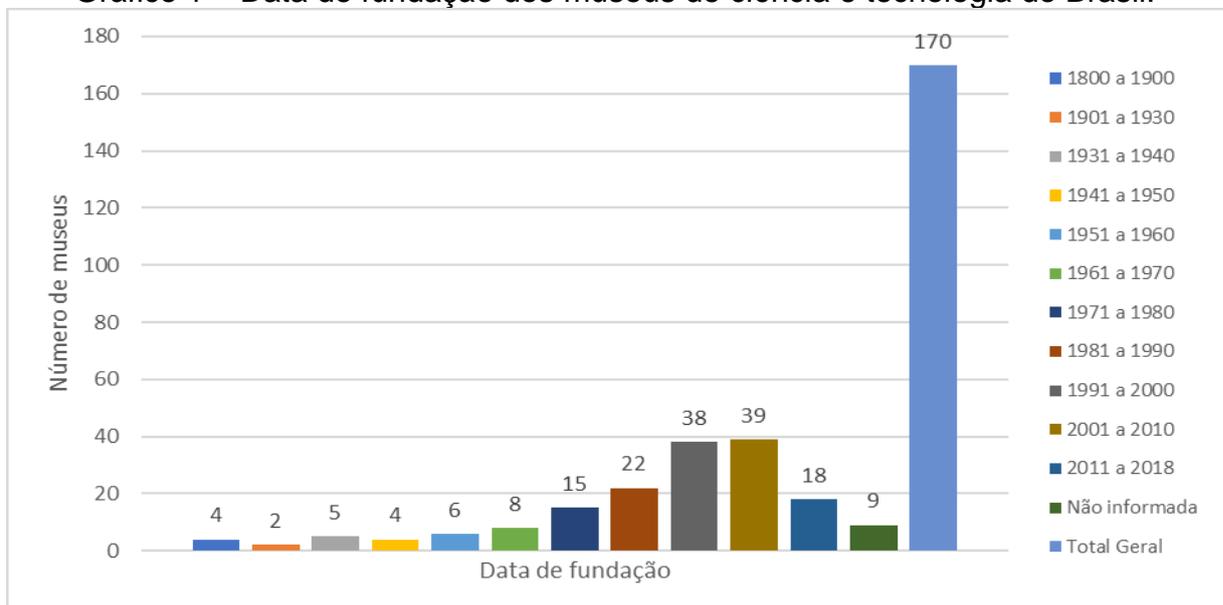
conceito. Como a conceituação destas terminologias não é objeto de pesquisa neste trabalho, exprimiu-se aqui apenas as considerações já referenciadas sobre o tema por alguns pesquisadores, para estabelecer que na presente pesquisa será adotado o termo educação/espço não formal em consonância com o termo utilizado na linha de pesquisa Práticas Educativas em EPT, que versa no Macroprojeto I – Propostas Metodológicas e Recursos Didáticos em espaços formais e não formais de ensino na EPT, adotada neste programa do mestrado ProfEPT (PROFEPT, 2018).

Importante ressaltar que a educação no Brasil pode ser considerada um problema e ao mesmo tempo uma busca instigante para a formação e a instituição da cidadania. A escola formal nos dias de hoje ainda é condição necessária para essa formação, contudo não é a única nem o bastante para uma educação promotora da cidadania. Neste âmbito, os espaços não formais podem potencializar a aquisição de conhecimentos.

## 2.2 O Centro de Ciências da UFJF

A implantação de museus e centros de ciência e tecnologia no Brasil teve significativa expansão no período de 1990 a 2010, conforme pode ser observado nos documentos do Instituto Brasileiro de Museus, mais especificamente nos Anais comemorativos dos 200 anos de museus no Brasil (IBRAM, 2018) (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Data de fundação dos museus de ciência e tecnologia do Brasil.



Fonte: Anais de 200 anos de Museus no Brasil, Instituto Brasileiro de Museus, 2018, p. 196.

No ápice da expansão destes espaços, foi inaugurado em agosto de 2006 o Centro de Ciências da UFJF, resultante após extenso debate entre os docentes do Instituto de Ciências Exatas, do Instituto de Ciências Biológicas, do Colégio de Aplicação João XXIII e da Administração Superior da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Após a proposição de um projeto junto à Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) a efetivação deste espaço tornou-se concreta no ano de 2004, através do Programa Ciências de Todos.

O Centro de Ciências é um espaço não escolar, que atua na divulgação científica e na popularização da ciência, propiciando aos estudantes e ao público em geral acesso ao conhecimento científico de forma lúdica e interativa. Inicialmente, ele foi implantado em um prédio de aproximadamente 1.000m<sup>2</sup>, anexo ao Colégio de Aplicação João XXIII da UFJF. Seu acervo foi composto a partir da aprovação do projeto FINEP, que possibilitou a aquisição de equipamentos, ferramentas, recursos áudio visuais, computadores e materiais de laboratório e consumo em geral, para instalação do Centro de Ciências (CÉSAR, 2013).

Em julho de 2017, o Centro de Ciências foi transferido para o novo prédio, de 3.000m<sup>2</sup>, no *Campus* da UFJF que foi projetado especificamente para abrigar o Centro de Ciências. Localizado atualmente em uma área central e estratégica do *campus* da UFJF, este Centro é o mais completo do Brasil por reunir em um mesmo local um complexo de exposições, atividades e experimentos interativos que envolvem variadas áreas do conhecimento, como: química, matemática, física, geofísica, microscopia, astronomia, entre outros campos das ciências. O Centro mantém continuamente o comprometimento em promover o reconhecimento, a valorização e a preservação do patrimônio cultural científico da Universidade Federal de Juiz de Fora por meio da articulação entre sociedade, cultura, ciência e tecnologia.

Oportuno destacar que é assegurada a prioridade de atendimento ao público estudantil, mas o Centro se preocupa também em promover o aumento da cultura científica junto aos mais variados públicos, como famílias, grupos de escotismo, organizações sociais, entre outros, principalmente nos fins de semana. Oferecendo diversas atividades como visitas roteirizadas, oficinas experimentais, colônia científica de férias, sessões de planetário e observação do céu, acompanhadas por mediadores tanto nas visitas escolares, como nas visitas abertas ao público espontâneo.

Subordinado à Pró-reitoria de Pesquisa e Extensão, a implementação do Centro de Ciências permitiu o início do desenvolvimento de diversas atividades extensionistas no âmbito da divulgação da ciência e tecnologia, recebendo estudantes de escolas públicas e privadas, como também visitantes espontâneos.

Para cumprir os objetivos gerais e metas do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2016/2020 da UFJF, ficou estabelecido no item 1.5, “garantir a excelência acadêmica”, através de incentivo à multidisciplinaridade, aproximando os diversos institutos e faculdades. Para isso, dentre os diversos objetivos apontados, um dos específicos estipulados foi:

(...) garantir a implementação dos novos espaços do Planetário e Observatório Astronômico e do Centro de Ciências da UFJF, transformando-os em um dos maiores e melhores Centros de Divulgação Científica do Brasil, possibilitando a popularização da ciência junto à comunidade e a consolidação de um amplo campo de estudos acadêmicos para pesquisadores e estudantes (PDI, 2016, p.18).

Em cumprimento à meta estabelecida no PDI e após a inauguração do novo prédio no Campus da UFJF projetado especialmente para a promoção de atividades de divulgação da Ciência, notou-se que este espaço obteve particular atenção pela integralidade e abrangência na esfera educacional que o espaço proporcionou para toda a comunidade, tanto do público frequentador, quanto da administração superior da UFJF.

Desde sua inauguração, o Centro de Ciências da UFJF contou com diversos projetos aprovados em agências de fomento para o processo de melhoria da infraestrutura. De acordo com a terceira edição do guia de Centros e Museus de Ciências do Brasil (2015), existem 268 espaços científico-culturais brasileiros atuando na divulgação e popularização da ciência para o público em geral.

Segundo o diretor e um dos fundadores do Centro de Ciências (CÉSAR, 2013), para o alcance dos objetivos que foram propostos, foram dispostos vários equipamentos e instalações que permitiram oferecer três roteiros diferentes de visitas, e a promoção de eventos de cunho científico. As atividades roteirizadas são mediadas por alunos dos variados cursos de licenciatura da UFJF, assim como por alunos de Iniciação Científica Júnior, permitindo que estes estudantes tenham acesso prévio a um espaço de ensino não formal.

O grande diferencial deste Centro de Ciências reside na promoção de cursos de formação continuada para professores, contribuindo assim para o processo permanente de aperfeiçoamento dos saberes necessários à atividade dos educadores, objetivando assegurar um ensino de qualidade cada vez melhor aos educandos.

Esses espaços não formais representam um valioso recurso às escolas por possibilitar o ensino de ciências de forma divertida, experimental, estimulante e curiosa aos estudantes, provocando-os a criar novas indagações. Podendo assim, contribuir e auxiliar para o aprendizado e para a “construção da cultura científica e para a cidadania” (GUIA CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIAS, 2015, p.01).

Dentre suas principais atribuições, o Centro de Ciências busca promover, apoiar e estimular a articulação da divulgação das ciências entre o público escolar no município e adjacências, estimular a participação democrática dos diversos segmentos da sociedade e incentivar a realização de atividades culturais e educativas relacionadas as ciências junto às comunidades.

Atualmente, o Centro de Ciências não conta com nenhum pedagogo (a), no quadro de servidores efetivos para atuar no setor pedagógico e fazer a ponte entre escolas e setor educativo. Entretanto, a conformação atual das ações educativas, conta com a coordenação de professores colaboradores do quadro efetivo da UFJF em todas as áreas do conhecimento instaladas, que desempenham o apoio educacional nos processos ligados ao ensino e aprendizagem, visando inserir a prática educativa, neste espaço não formal. Administrativamente seu quadro de pessoal conta com a colaboração dos seguintes atores: diretor geral; diretor administrativo; cinco docentes coordenadores de áreas; quatro assistentes em administração; quatro técnicos de laboratório; um técnico em informática; três servidores terceirizados e 59 mediadores bolsistas.

O Centro de Ciências da UFJF vem cumprindo o papel para o qual foi criado, propiciando a divulgação científica e a popularização da ciência em Juiz de Fora e toda a região (CESAR, 2013). Este espaço articula e revela sua riqueza de acervo nas diversas áreas do conhecimento para a sociedade, pois além de fortalecer a divulgação da cultura científica, contribui para formação dos novos profissionais ainda em formação nas diversas licenciaturas oferecidas pela UFJF, através dos projetos de Treinamento Profissional e Iniciação Científica.

Dessa forma, pode-se constatar que na atuação deste órgão suplementar, seu maior interesse é a divulgação desse conhecimento produzido na academia de forma clara e com linguagem acessível para todo corpo técnico e não técnico. E essa leveza na transmissão pode contribuir para o despertar de vocações, facilitando a popularização da ciência, tecnologia e cultura de forma a tornar a sociedade mais consciente de suas potencialidades.

### **2.3 O ensino médio integrado e os espaços não formais**

Para a discussão sobre os aspectos relacionados ao potencial educacional dos espaços não formais é necessário a compreensão das impressões de teóricos que contemplam a participação do público nesses espaços numa perspectiva de educação continuada.

Os museus e os centros de ciências, por exemplo, estão inseridos nesse contexto, considerando que todos os componentes relacionados à educação não formal estão relacionados à melhoria e à expansão do conhecimento das aulas expositivas em salas de aulas. Sobre as potencialidades de exploração dos espaços, o professor Ildeu Moreira discorre que:

(...) eu acho que a gente aprende no mundo. A escola é um lugar privilegiado de aprendizado na nossa civilização e a gente deve valorizar isso a todo tempo. Agora a gente não pode só pensar na escola como espaço de aprendizado, (...) tanto para o aluno quanto para o professor, a visita a um espaço, uma fábrica, uma hidrelétrica, uma granja, uma plantação, a um coreto, a um monumento histórico da cidade, a um museu de ciências, a um planetário, parque ambiental, tudo isso coloca questões para a educação. Em particular para educação das pessoas sobre Ciência ou sobre temas históricos, sobre temas sociais, coloca novas questões de uma maneira inclusive de você trabalhar aquele conteúdo da escola, dentro do novo contexto do mundo da natureza e da sociedade. Então acho que esse espaço poderia ser muito mais aproveitado que do que tem sido aproveitado na educação do Brasil (RODA DE CONVERSA, 2013).

Ao levar em conta esses espaços como uma educação continuada integrada aos conteúdos estudados dentro da sala de aula, procura-se refletir sobre a importância de os alunos vivenciarem esta experiência, para melhor assimilação dos conteúdos programáticos das disciplinas. Além de possibilitar maior interação social com os colegas, professores e até mesmo com a família, estes espaços podem contribuir para a formação humana integral.

A concepção de uma formação humana integral é originária do pensamento marxista e é defendida por diversos pesquisadores (RAMOS; FRIGOTTO; CIAVATTA, 2005). Estes autores defendem o Ensino Médio Integrado como travessia para a organização da educação brasileira amparado no projeto de escola unitária, tendo o trabalho como princípio educativo. Significando que, mais do que assegurar matrícula única para a formação no ensino médio e habilitação profissionalizante, a educação profissional imputa-se como lugar de formação humana, como forma de superar a dualidade educacional e de classes sociais, na matriz de uma educação unitária, integral, omnilateral.

A qualificação humana diz respeito ao desenvolvimento de condições físicas, mentais, afetivas, estéticas e lúdicas do ser humano (condições omnilaterais) capazes de ampliar a capacidade de trabalho na produção dos valores de uso em geral como condição de satisfação das múltiplas necessidades do ser humano no seu devenir histórico (FRIGOTTO, 1998, p.31-32).

Tal consideração, acredita-se que possa ser uma das melhores formas para ofertar um ensino de qualidade sem a separação entre a educação geral (preparação para o ensino superior) e a educação profissional (preparação imediata para o mercado de trabalho) atendendo funcionalmente às exigências produtivas capitalistas, tendo a educação politécnica abrigada em uma base unitária de formação geral.<sup>2</sup>

A unidade nas concepções entre educação e trabalho, é proposta por Saviani (2007) defendendo que a partir daí, conceba-se um modelo pedagógico que tenha por princípio o trabalho, esse modelo deve atentar para que a escola possa ensinar ao estudante os fundamentos científicos e metodológicos da produção moderna. Competência com domínio e conhecimento do que se faz. Não se restringindo somente no fazer (repetição mecânica). Para o autor, só assim o sujeito estudante

---

<sup>2</sup> Na perspectiva histórica, os homens precisam adaptar a natureza a si, agindo sobre ela e transformando-a, ajustam a natureza às suas necessidades. Essa ação consciente sobre o meio, é o que se denomina de trabalho. O homem com capacidade de criar e recriar as condições de sua existência, ao agir sobre a natureza ele precisa trabalhar. Dessa forma há aí, o requerimento de um elemento adicional que é o aprender, o saber. Então, para transformar a natureza, o ser humano precisa também de aprendizagem, necessita de um processo educativo. Com a forma assumida pelo trabalho, a mudança dos modos de produção e a apropriação privada da terra, a humanidade passou a se dividir em classes. E essa divisão também causou mudanças no modo de educar. Havia um modo de educar para quem tinha propriedade, era dominante e outro para quem não tinha terra, era dominado. O reflexo dessas mudanças na escola se deu com modelos pedagógicos distintos entre o intelectual e o profissional (SAVIANI, 2007).

pode conseguir a sua autonomia e cidadania de poder usufruir da vida na sua integralidade em todos os seus aspectos. Isso é que é a chamada educação omnilateral. Sobre a omnilateralidade Ciavatta (2014) esclarece:

Sua origem remota está na educação socialista que pretendia ser omnilateral no sentido de formar o ser humano na sua integralidade física, mental, cultural, política, científico-tecnológica. Foi aí que se originou o grande sonho de uma formação completa para todos conforme queriam os utopistas do Renascimento, Comenius, com seu grande sonho de regeneração social e, principalmente, os socialistas utópicos da primeira metade do século XIX (CIAVATTA, 2014, p.190).

Ramos (2008) contribui com a exploração do conceito de integração na formação humana em três sentidos que se complementam: “como concepção de formação humana; como forma de relacionar ensino médio e educação profissional; e como relação entre parte e totalidade na proposta curricular”. A autora discorre sobre a integração, atribuindo um sentido filosófico traduzido em uma concepção de formação humanizadora baseada na incorporação das grandezas da vida no processo formativo, considerando:

O primeiro sentido da integração ainda não considera a forma ou se a formação, é geral ou profissionalizante. O primeiro sentido da integração pode orientar tanto a educação básica quanto a educação superior. A integração, no primeiro sentido, possibilita formação omnilateral dos sujeitos, pois implica a integração das dimensões fundamentais da vida que estruturam a prática social. Essas dimensões são o trabalho, a ciência e a cultura. O trabalho compreendido como realização humana inerente ao ser (sentido ontológico) (RAMOS, 2008, p.3).

A autora afirma que, ainda que seja utopia, o ensino médio sob o princípio educativo, do trabalho unitário, politécnico e omnilateral, deve ser o percurso necessário para as escolas profissionais ou acadêmicas da nossa realidade capitalista, que dependente inclusive da formação social brasileira e o caminho efetivo para sanar a dualidade persistente entre a educação profissional e a educação propedêutica. Ela coloca também a possibilidade da educação profissional integrada ao ensino médio como uma necessidade realista para uma formação humanizadora (RAMOS, 2008).

Em uma perspectiva emancipatória do ser humano, a transformação do conhecimento vai constituindo a estruturação das dimensões: trabalho, ciência e cultura. Novas formas de produção, a cada tempo histórico, colocam-se para

educação como novos desafios a essa compreensão na relação trabalho-educação: por um lado uma necessidade que a realidade de classe coloca, e por outro a profissionalização. Não substituindo a educação básica, mas como uma particularidade que desafia a educação no seu conjunto a integrar conhecimentos numa mesma perspectiva de formação.

A ideia de uma educação para o trabalho, na qual o aprender a fazer nada mais é do que fazer sempre, sem erros e repetitivamente, gerando produtividade, transcende para a possibilidade do fazer diferente, de tornar o trabalhador não apenas um apêndice da máquina, mas como alguém que estabeleça o diálogo e participação em todas as esferas, seja de ordem familiar, seja comunitária ou escolar. Assim, educação, trabalho, sociedade civil e capitalismo estão intrinsecamente ligados a um objetivo comum. Não seria essa uma ideologia política alienante, tendo como causa o apaziguamento de luta de classes (OLIVEIRA, Almeida, 2009, p.163).

Por conseguinte, os espaços não formais podem proporcionar uma vivência holística. No plano educacional, esses professores e pesquisadores, procuram construir uma concepção de educação que entenda o ser humano na perspectiva da sua formação omnilateral.

Discutimos que um currículo integrado tem o trabalho como princípio educativo no sentido de que este permite, concretamente, a compreensão do significado econômico, social, histórico, político e cultural das Ciências e das Artes e da Tecnologia. Um currículo assim concebido baseia-se numa epistemologia que considere a unidade de conhecimentos gerais e conhecimentos específicos e numa metodologia que permita a identificação das especificidades desses conhecimentos quanto à sua historicidade, finalidades e potencialidades (RAMOS; FRIGOTTO; CIAVATTA, 2005, p.1090).

Ciavatta (2014), também defende que a politecnia, a educação omnilateral, a formação integrada são os horizontes do pensamento que se quer transformadas em ações. Nessa perspectiva, o Centro de Ciências assim como outros espaços não formais, podem ser considerados espaços que contribuem para a formação do homem no contexto da criatividade, sensibilidade e formação intelectual.

Ramos (2008, p. 62) contribui que “politecnia significa uma educação que possibilita a compreensão dos princípios científico, tecnológicos e históricos da produção moderna, de modo a orientar os estudantes à realização de múltiplas escolhas”. Podemos considerar que politecnia não é somente a aprendizagem de várias técnicas, antes sim, o acesso às várias ciências que possibilita o construir dos

conhecimentos de onde deriva o potencial para produção das necessidades humanas e todo o desenvolvimento científico e tecnológico exigido para tal.

O planejamento de visita a um espaço não formal de educação é de extrema importância para a organização de dinâmicas de ensino-aprendizagem e melhor aproveitamento nestes espaços. Na preparação para a visita, Terzi e Rossi (2015) consideram que o professor se questione sobre quais os objetivos ele quer atingir e o espaço não formal a ser visitado. Propõem também que o professor selecione e conheça o espaço para analisar a infraestrutura, a acessibilidade e tenha contanto prévio com setor educativo e/ou mediadores, por exemplo. Além disso, atentar para a participação ativa dos estudantes, ao observarem que:

(...) esta abordagem deve contribuir para romper a passividade que comumente afeta os estudantes. Incentivar pesquisas prévias sobre temas que serão abordados e até mesmo sobre o espaço selecionado pode gerar curiosidade e empolgação para que saiam da posição de 'simples visitantes' para uma posição ativa 'visitantes participativos' (TERZI; ROSSI, 2015, p. 6).

Os espaços institucionais não formais são importantes, tais como, os centros de ciências, os parques ecológicos, os jardins botânicos, os planetários, os zoológicos, os aquários, entre outros, para ampliar a percepção e conhecimento das pessoas, facilitar o acesso à cultura científica e promover aprendizagens diversas (MORAIS; FERREIRA, 2016).

É significativo ressaltar que os professores devem estar atentos ao que acontece nos espaços e arredores das cidades estimulando seus alunos, referenciando e correlacionando com as atividades desenvolvidas em sala de aula através da interação com esses espaços, sejam eles institucionais ou não institucionais. O interessante é provocar a criatividade, a descoberta e exploração desses espaços com os conhecimentos adquiridos em sala de aula.

Partindo da análise de teses e dissertações sobre educação não formal no Brasil, produzidas entre 1981 e 2010, Ovigli (2015) concluiu que a área em questão se configura como temática emergente de pesquisa no campo da Educação em Ciências.

Ressalta-se a formalização de disciplinas específicas, a exemplo de Tópicos Especiais em Ciências, Sociedade e Educação: Espaços e Processos Não Formais, da Universidade Federal Fluminense (UFF); a discussão no Departamento de Educação da Pontifícia Universidade Católica do Rio de

Janeiro (PUC/RJ) para a constituição de uma disciplina sobre educação não formal; e a criação do Grupo de Estudos em Educação Não Formal e Divulgação Científica da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (GEENF/FE/USP) (OVIGLI, 2015, p. 580).

Ovigli (2015) afirma ainda a importância da educação não formal com expressões e palavras tais como: 'o visitante é espontâneo', 'tempo que ele concede a um objeto', entre outras. De acordo com Gonh (2014), o debate sobre aprendizagem gira em torno de horizontes e perspectivas da educação, cultura e formação de indivíduos e não somente na preparação. Juntamente reconhece que o entendimento deste processo reflexivo que é resultante do social, por ser concebido "na interação e compartilhamento de processos coletivos, mas que se relaciona também com o plano das estruturas mentais dos indivíduos, no intercruzamento entre culturas existentes e culturas adquiridas" (GONH, 2014, p.39).

Pode se alcançar assim, que o conhecimento é um instrumento fundamental para nortear a existência e carrear a humanidade na história.

É possível verificar as diversas contribuições que os espaços não formais logram oferecer no despertar do interesse pelas ciências; colaborar amplamente com a formação dos professores; trazer à tona temas ligados à ciência e tecnologia de forma mais dinâmica e numa linguagem mais acessível; contribuir para o desenvolvimento de metodologias mais "didáticas"; promover a elaboração de materiais e recursos didáticos; ampliar a visão de mundo e bagagem cultural por parte de quem visita, entre outras identificadas por Leocádio (2015). A autora considera que o desafio é desenvolver proposições de aproximação entre o centro de ciências e o professor, no tocante a visita, para que a motivação norteie a construção de um diálogo conjunto e produção de sentidos mais polissêmicos.

Através do ensino, a universidade coloca-se como instituição elementar de promoção do acesso ao conhecimento, tanto na oferta de cursos de graduação e pós-graduação, quanto por intermédio das ações de pesquisa e extensão. Entendendo assim a perspectiva da divulgação científica como parte indubitável para a cultura científica, e o acesso à informação científica como vigoroso instrumento de combate à exclusão do conhecimento.

Por este prisma, entende-se que o processo de alfabetização em ciência acontece de forma contínua, extrapolando o período de formação escolar, na demanda constante de aquisição frequente de novos conhecimentos. O centro de

ciência aplica-se como partícipe na missão de socializar o conhecimento científico de forma contributiva para o seu público.

O espaço educativo não formal permite essa forma de construção do conhecimento que vai além da aprendizagem formal, proporcionando uma leitura de mundo e agindo conjuntamente para a prática emancipatória do sujeito.

#### **2.4 O ensino técnico na perspectiva do enfoque na Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)**

Os grandes problemas ambientais vividos atualmente, colocam adversidades muito preocupantes à humanidade, as quais não podem ser negligenciadas à ação educativa em ciências e demais áreas, bem como a formação dos futuros profissionais.

Assim, o enfoque com abordagem de ensino Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) está relacionado à educação científica e ambiental do cidadão, permitindo-o associar seu conhecimento pessoal, cultural e científico com o mundo tecnológico construído pelo homem e o seu cotidiano. Chrispino (2017, p.22) sintetiza “que as relações CTSA buscam oferecer aos cidadãos ferramentas para melhor entenderem como os conhecimentos científicos, os artefatos e sistemas tecnológicos impactam a sociedade de modo geral e os grupos sociais, em especial”. Nesse contexto, é importante ressaltar a utilização dos espaços não formais de educação em torno da cultura científica para provocar o debate sobre esta temática e relacionar a formação da cultura científica.

Objetivando a perspectiva do enfoque CTSA em ambientes educacionais, observa-se que os processos de ensino-aprendizagem enfrentam inúmeros desafios, mas revelam também, grandes potencialidades nas aprendizagens de concepções científicas justapostas em atitudes criativas e críticas.

Nas últimas décadas do século XX, aconteceram mudanças profundas em escala mundial, entre as quais o agravamento dos problemas ambientais pós segunda guerra mundial, a globalização econômica, o avanço da tecnologia da informação, e a percepção consciente em relação às questões éticas, políticas e sociais, resultou em instrumentar os alunos para o exercício da cidadania através da aproximação dos

conteúdos científicos no seu contexto social, incorporando os aspectos econômicos e políticos da ciência (SANTOS; Mortimer, 2000).

No âmbito da inovação, esses avanços da tecnologia resultantes do desenvolvimento tecno-científico alcançado pelo homem, têm um efeito substancial na promoção de muitas consequências em toda a sociedade. A potencialidade das novas tecnologias é inegável, já que se vive na era da informação. Entretanto, questões a respeito das vantagens e desvantagens das novas tecnologias precisam ser apontadas. Positivamente, a tecnologia proporciona ao homem melhora no nível de vida resultante das inovações implementadas. Mas negativamente, surgem também fatores preocupantes como questões sociais - substituição do homem pela máquina - ou a poluição ambiental que requer um controle rigoroso e rotineiro.

Acredita-se que atualmente vive-se a quarta revolução industrial, iniciada na virada do século e baseada na revolução digital. Por isso, a engenharia genética e as neurotecnologias são áreas apontadas como os novos poderes da revolução na vida do cidadão comum. Porém essas transformações repercutirão nas relações humanas e em como os humanos são, afetará o mercado de trabalho, o futuro do trabalho assim como a desigualdade de renda. Além disso, a segurança geopolítica e o que é considerado ético sofrerão também suas consequências.

Percebe-se que a Quarta Revolução Industrial é diferente de tudo o que a humanidade já experimentou. Novas tecnologias estão entrelaçando os universos físico, digital e biológico de forma a criar grandes promessas e possíveis perigos. A velocidade com que a inovação transcorre em um ritmo exponencial resultante do mundo multifacetado e intensamente interconectado, pressiona o repensar em como os países se desenvolvem, como as organizações criam valores e o que significa ser humano (SCHWAB, 2019).

Assim as intervenções humanas têm trazido consequências perturbadoras para o planeta, gerando uma demanda cada vez maior na busca e compreensão das causas, além das consequências do desenvolvimento científico e tecnológico no meio ambiental e social. São temas cada vez mais preocupantes na evolução científica e tecnológica, já que não se sabe sobre os impactos que irão causar a curto, médio ou longo prazo para a humanidade.

Os estudos sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente surgiram há aproximadamente três décadas e integram a linha de trabalho no contexto da

investigação acadêmica, alicerçados em novas correntes de pesquisas em filosofia e sociologia da ciência. Correntes estas, que foram fomentadas pela sensibilidade social e institucional mediante a indispensabilidade de uma regulamentação democrática das transformações científico tecnológicas. Nessa lógica, julga-se que os espaços não formais de educação possuem grandes potencialidades para um enfoque educacional na perspectiva CTSA.

Daí a relevância em conhecer as questões do fenômeno científico tecnológico, tanto no que tange às suas condicionantes sociais quanto às suas consequências ambientais e sociais. Com enfoque geral de caráter interdisciplinar, Bazzo Lisingen e Von Pereira (2003, p.8) verifica a abrangência CTSA nas “disciplinas das ciências sociais e a investigação acadêmica em humanidades como a filosofia e a história da ciência e da tecnologia, a sociologia do conhecimento científico, a teoria da educação e a economia da mudança tecnológica”.

Essa perspectiva CTSA está voltada para construção de conhecimentos científicos, para formação de sujeitos mais críticos, autônomos, com vistas a desenvolver habilidades e capacidades de identificar e buscar soluções para os problemas do meio. Tendo também por finalidade, a promoção de uma alfabetização científica procurando mostrar a ciência e a tecnologia como práticas humanas de enorme valor social, por fazerem parte da cultura geral nas sociedades contemporâneas. Consoante com Freire (1983, p.81): “(...) a tarefa do educador, então, é a de problematizar aos educandos o conteúdo que os mediatiza, e não a de dissertar sobre ele, de dá-lo, de estendê-lo, de entregá-lo, como se se tratasse de algo já feito, elaborado, acabado, terminado”.

É importante ressaltar que o comprometimento dos estudantes no reconhecimento das causas e na busca de soluções para as graves incertezas ambientais e sociais atuais é um dos grandes desafios da educação. Deve-se criar meios de transmitir o conhecimento a serviço da curiosidade dos alunos (MORIN, 2017). Isso é uma estimulante provocação educacional no desenvolvimento de competências e habilidades para o exercício de cidadania crítica, reflexiva e proativa. Não somente na identificação, como também na busca de respostas e soluções para estes preocupantes problemas.

Segundo Morin (2017), o sistema de ensino instituído nos países ocidentais é reducionista uma vez que separa os conhecimentos artificialmente através das

disciplinas, diferente do que vemos na natureza, onde todos os conhecimentos são interligados. Adverte ainda que, a escola não ensina o que é o conhecimento, ele é apenas transmitido pelos educadores, defendendo assim que é preciso educar os educadores. O autor propõe o conceito da complexidade – que o tornou um dos intelectuais mais respeitados na atualidade – contrariamente à especialização e fragmentação de saberes. Para ele, as disciplinas fechadas ensinam o aluno a ser um indivíduo adaptado à sociedade, mas impedem a compreensão dos problemas do mundo e de si mesmo.

Sabe-se que o currículo escolar é permeado por intencionalidades, refletindo o conflito de interesses de distintos grupos e culturas existentes na sociedade, compreendendo que essas intenções de educar significam criar processos capazes de gerar tipos de homens que se deseja formar (BRANDÃO, 2001). Assim a educação deve ser compreendida a partir do contexto sócio histórico em que ela está inserida. Dessa forma, os estudantes não podem ser contaminados com a ideia de neutralidade da ciência, já que é um processo de produção humana e social provisória, constituída de valores, crenças e interesses daqueles que a estão produzindo em um determinado momento no tempo.

Na obra “Educação para além do capital” (MÉSZAROS, 2005) há uma discussão sobre as possibilidades de contribuição na mudança social, bem como na manutenção da sociedade e o papel que a educação desempenha neste processo. Assim, o autor adverte que:

(...) limitar uma mudança educacional radical às margens corretivas interesseiras do capital significa abandonar de uma só vez, conscientemente ou não, o objetivo de uma transformação social qualitativa (...). É por isso que hoje o sentido da mudança educacional radical não pode ser senão o rasgar da camisa-de-força da lógica incorrigível do sistema: perseguir de modo planejado e consistente uma estratégia de rompimento do controle exercido pelo capital, com todos os meios disponíveis, bem como com todos os meios ainda a ser inventados, e que tenham o mesmo espírito (MÉSZAROS, 2005, p. 35).

Para tanto, a educação pode ser percebida como um princípio de formação crítica de indivíduos para mudança da realidade, a relevância da educação enquanto fonte formadora para processos emancipatórios que, desse modo, impõe uma interferência direta com a formação política do sujeito à aceção de educação, a qual

defendida neste contexto como uma educação crítica intuindo a transformação da realidade.

Nos estudos sobre a educação não formal em conjunto com seus atributos, percebe-se uma vasta parte de formação nos movimentos sociais constituindo fonte de ensino-aprendizagem para múltiplos indivíduos que estão fora do ambiente escolar atualmente. Na educação não formal, o aprendizado acontece diariamente, nos processos de compartilhamento das experiências, sobretudo em espaços, lugares e ações coletivas e cotidianas (GOHN, 2009).

Verifica-se que a educação formal pode ser demarcada como aquela que ocorre nas escolas, com códigos, currículos e conteúdos previamente estabelecidos. Em contrapartida as alterações de conduta ou mudanças de realidades sociais são ideias e desafios que não se constituem como processos ágeis e fáceis, especialmente os ligados à educação não formal, onde o bulbo central é a busca da efetivação de mudanças qualitativas no decurso de construção da identidade própria, desenvolvendo novos valores, atitudes, percepções, reproduções mentais e formas de intervenção/participação social que possam viabilizar transformações nas significações em relação a própria vida e do mundo que cerca.

Desta forma, tanto a educação formal quanto a educação não formal propiciam ambientes de formação, no entanto, incontestavelmente, com diferentes perspectivas, porém fundamentais no processo formativo.

De acordo com Ferreira (2018), no ensino fundamental a criança concretiza a aprendizagem dos códigos linguísticos, não só da língua materna como também da linguagem matemática e artística, entre as demais, concebendo as bases do conhecimento científico, tecnológico e cultural, que lhe permitirão compreender o mundo a sua volta e a sua inserção na sociedade.

Nesse nível de ensino, enquanto obrigatório, preconizado na legislação brasileira, poderia desempenhar um papel fundamental nesse propósito da aprendizagem com abordagens CTSA, ao optar por determinadas metodologias e estratégias do ensino inicial, nos conteúdos programáticos e curriculares de ciência, facilitando assim uma formação futura mais profícua. Contudo, é principalmente no ensino médio que essa perspectiva de abordagem educacional não deverá ser descontextualizada da realidade e muito menos meramente preparatória para atender aos interesses do capital.

Os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia constituídos através da Lei nº 11.892 de 29 de dezembro de 2008, para ofertar educação profissional e tecnológica em diferentes modalidades de ensino, estabelece em seu artigo 6º, II que uma das finalidades destes institutos é: “desenvolver a educação profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais” (BRASIL, 2008) .

Devido a existência de sérios problemas ambientais enfrentados pela humanidade, comprometedores da sustentabilidade terrestre, é premente então, que o estudante do ensino médio, especialmente o profissionalizante tecnológico, seja comprometido com as atitudes autocentradas na vida em sociedade e cuidado com a natureza. Isto é, compreender que é parte integrante, como todos os seres vivos que constituem o Planeta Terra, não podendo ter uma concepção meramente capitalista e utilitarista da natureza. Em conformidade com Silva e Pires (2017, p. 7), ao defender que “diante desse panorama contemporâneo o ensino de ciências por investigação contribui para o despertar dos sujeitos frente aos problemas ocasionados pelo progresso e possibilita a alfabetização científica numa perspectiva consciente”

A apreensão desta concepção está correlacionada à conveniência de distinguir que as suas atitudes e práticas podem interferir gravemente no equilíbrio ambiental, social, econômico e cultural, podendo assim, comprometer o futuro da humanidade.

Pensando na perspectiva de formação política, a educação se coloca como um meio primordial para a constituição de olhares críticos e mais profundos sobre feitos tecnológicos já vivenciados, que exigem de todos um posicionamento astucioso sobre uma realidade. Nesse sentido, a cultura política é algo que pode ser dada de forma científica e informativa no processo formativo do indivíduo, contribuindo para que ele possa se posicionar e tomar decisões mais assertivas frente à realidade. Isso quer dizer, que a educação, deve prover aos indivíduos (ou pelo menos teria que prover), os fundamentos necessários para uma análise da realidade com criticidade.

De acordo com Santos (2008), as recomendações mais claras sobre relações CTSA, começaram a aparecer mais recentemente nos documentos legais, nas novas proposições de versões dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) elaboradas nos últimos dez anos. Na perspectiva das bases legais, os Parâmetros Curriculares do Ensino Médio na área de Ciências Humanas e suas Tecnologias preconiza:

(...) que engloba também a Filosofia, deve-se desenvolver a tradução do conhecimento das Ciências Humanas em consciências críticas e criativas, capazes de gerar respostas adequadas a problemas atuais e a situações novas. Dentre estes, destacam-se a extensão da cidadania, que implica o conhecimento, o uso e a produção histórica dos direitos e deveres do cidadão e o desenvolvimento da consciência crítica e social, que implica a consideração do outro em cada decisão e atitude de natureza pública ou particular (BRASIL, 2000).

É no ensino médio que o sujeito conforma e consubstancia a aprendizagem dos diversos códigos aprendidos, reforçando e aplicando as bases do conhecimento científico, tecnológico e cultural que lhes permitirão compreender a natureza e a sua inserção na sociedade.

Nesse sentido, espera-se igualmente, que o educador desenvolva uma formação globalizante, onde o aluno realize aprendizagens com significado, conforme apregoa as considerações freirianas. No que tange à metodologia de Paulo Freire, Gomes (2017) destaca que o fato de ter desenvolvido uma pedagogia com enfoque para as realidades e problemáticas das camadas sociais, fazendo com que o indivíduo se torne leitor de livros e também capaz de se reconhecer e reconhecer os problemas sociais, fez com que fosse o grande diferencial de seu trabalho.

Assim como também contribuem Ramos, Pinto e Vianna (2009) sobre a ciência, que:

(...) deve ser entendida como uma cultura que tem suas próprias regras, valores e linguagem, possibilitando aos alunos que possam atuar como indivíduos, discutindo, compreendendo e relacionando os fenômenos científicos e tecnológicos, de forma crítica e consistente, no contexto da sociedade contemporânea (RAMOS, PINTO & VIANNA, 2009, p. 55).

Deve-se também assegurar que nesta formação exista o equilíbrio e interligação entre o saber e o saber fazer, a teoria e a prática, a cultura escolar e a cultura vivenciada no cotidiano. Como também colabora Silveira (2017), a problematização da situação real e concreta pode ser o ponto de partida para uma aprendizagem com sentido e novos olhares e/ou conhecimentos com o intuito de permitir a análise crítica e a mudança quando necessária.

A prática da docência na perspectiva CTSA poderá ser capaz de proporcionar a integração dos conhecimentos conceituais e processuais curriculares, da formação acadêmica, no processo de ensino aprendizagem, organizando a diversidade de pensamento e argumentos, mediando o exercício da cidadania através do debate, em qualquer contexto de educação. Uma educação transformadora como a proferida por

Freire (1983, p.56) onde diz: “a tarefa do educador, então, é a de problematizar aos educandos o conteúdo que os mediatiza, e não a de dissertar sobre ele, de dá-lo, de estendê-lo, de entregá-lo, como se se tratasse de algo já feito, elaborado, acabado, terminado”.

Na educação tecnológica poder-se-ia ainda instituir um meio de promoção da autonomia e habilitação aos futuros profissionais, proporcionando uma formação social e pessoal agregadora de informação, métodos, técnicas, conhecimentos, capacidades, atitudes e dos valores científicos sociais adequados à realidade da função de cada área de atuação.

Como verificaram Pinheiro; Silveira; Bazzo (2017) em seu estudo:

(...) que a Educação Tecnológica encaminha-se para o enfoque CTS, que vem sendo muito difundido, principalmente no ensino de ciências, acentuando-se a partir de 1980. Em nível internacional impulsionou os periódicos da área de Ensino de Ciências e Matemática a publicarem vários artigos sobre o tema, entre eles destacamos a Revista Science & Education e International Journal of Science Education, tendo esta última publicado um volume especial – Special issues: Science, Technology and Society (v. 10, n. 4, 1988). Além disso, citamos também a existência da International Organization for Science and Technology Education (IOSTE), que em 2006 realizou seu décimo segundo simpósio internacional, com o intuito de discutir assuntos que envolvem o contexto científico-tecnológico e social (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2017, p. 75)

Perante a relevância da alfabetização científica com base no enfoque CTSA, este estudo assenta que o ensino realizado com este foco deve estar ligado aos problemas reais do meio, onde alunos e professores descobrem, pesquisam, produzem e reconstróem juntos a estrutura do conhecimento. E, é nesta ancoragem investigativa que se desfaz a prática pedagógica tradicional, dando lugar a uma nova forma de compreender a construção do conhecimento.

Observa-se uma valorização da atitude investigativa e da reflexão sobre o processo de ensino-aprendizagem, levando em consideração a inquietude no avanço do desenvolvimento tecnológico e os objetivos da abordagem CTSA, que são a promoção da educação científica e tecnológica aos cidadãos, assistindo-os na construção dos conhecimentos, habilidades e valores necessários para que possam tomar decisões responsáveis sobre dilemas em relação as ciências e as tecnologias na sociedade, para atuarem criticamente na resolução dos problemas, no campo educacional e do trabalho.

Assim, o espaço não formal, também é um meio efetivo para entender as causas e consequências para tomada de posição frente às questões políticas, sociais, culturais, científicas e econômicas no país, podendo contribuir para minimizar as formas de manutenção das desigualdades no sistema educacional e o papel da violência simbólica nesse processo (BOURDIEU, 2001). Podendo constituir potencialidades efetivas, se adaptadas ao ensino dos conteúdos ao desenvolvimento de atitudes, e, se levada em consideração este modelo pedagógico de formação que promove o desenvolvimento de competências, consideradas essenciais na procura de respostas aos desafios educacionais.

Resumindo, a intenção aqui foi a de contribuir para a reflexão da perspectiva da utilização dos espaços não formais, em um contexto de práticas de ensino das ciências com enfoque no movimento CTSA, uma vez que esses currículos possuem a característica de primar os conteúdos científicos no seu contexto social com propósito centrado no instruir aos alunos para o exercício da cidadania e para a alfabetização científica promotora de atitudes responsáveis em prol de toda a humanidade.

Alguns autores (SILVA; PIRES, 2017; FERREIRA; SILVA, 2018; RAMOS *et all*, 2009; PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2017) defendem que a instrumentalização do processo de ensino-aprendizagem apoiado no enfoque CTSA envolve o educando na (re)estruturação dos conhecimentos na concepção sócio construtivista de aprendizagem objetivando a aprendizagem significativa ao contextualizar os conteúdos curriculares nos problemas reais, podendo ainda revelar o desenvolvimento da autonomia colaborativa.

Em síntese, tendo o enfoque central no aprender através dessas abordagens, desenvolve-se também aprendizagens funcionais resultantes de (re)construção de conhecimentos sobre os problemas socioambientais reais e espera-se que esta perspectiva de ensino coopere para a formação de sujeitos críticos e habilitados para identificar os problemas, e colaborar com agilidade na procura de soluções.

Essa estratégia voltada para o foco de ensino na perspectiva de um enfoque CTSA no ensino médio profissionalizante e na formação reflexiva e investigativa, norteadada para o pensamento crítico e antecipatório pode contribuir cabalmente para eficácia em relação ao processo de obtenção do conhecimento e sua aplicação com ética e responsabilidade.

Nesse sentido os centros de ciências e outros espaços não formais tornam-se aliados no auxílio e complementação da aprendizagem proferida no espaço formal. Esses espaços aglutinam vários conteúdos nas diversas áreas do conhecimento permitindo que se organize a diversidade de fundamentos teóricos e multidisciplinares propiciando e favorecendo o debate em qualquer área e não somente nas Ciências.

Pode-se considerar imprescindível que profissionais que trabalham com a educação formal conheçam as potencialidades da educação não formal, fazendo uso da relação entre elas para a formação de seus alunos. “O Ensino de Ciências com enfoque CTSA voltado à abordagem de questões sócio científicas pode potencializar a participação dos estudantes nas aulas de Ciências, favorecendo o ensino democrático em busca da constituição da cidadania dos estudantes” (TEIXEIRA, 2013, p. 26).

Aliado a isso, e não menos importante, considera-se relevante que a formação/capacitação de professores responda aos desafios para tal perspectiva, (re) construindo práticas e recursos didático-pedagógicos suportados na perspectiva da relação entre a função do professor e a construção do corpo de conhecimentos educacionais mais humanizados e éticos, integrados nos contextos sociais reais, estabelecendo um pertinente e substancial desafio do qual as instituições de formação não podem estar alheias.

## **2.5 Tecnologia em educação e a divulgação científica**

Atualmente tudo que é produzido tem alguma tecnologia envolvida, fazendo com que tenha neste conceito um olhar sob nova forma de mundo (CONTIN, 2016). Houaiss e Villar (2009) definem o termo tecnologia como:

- 1) teoria geral e/ou estudo sistemático sobre técnicas, processos, métodos, meios e instrumentos de um ou mais ofícios ou domínios da atividade humana (p. ex. indústria, ciência, etc.);
- 2) técnica ou conjunto de técnicas de um domínio particular;
- 3) qualquer técnica moderna e complexa.

Para Longo (1984), a tecnologia pode ser considerada como o conjunto de conhecimentos científicos e/ou empíricos empregados na produção e comercialização de bens e serviços. Alguns episódios da história auxiliam a entender a evolução

tecnológica. No livro *Educação e Tecnologias*, Contin (2016) faz uma importante consideração sobre tecnologia ou inovação tecnológica, pontuando historicamente as revoluções industriais e demonstrando um processo contínuo dessa evolução. Discorrendo que, ocorrida entre 1780 e 1840 a primeira revolução industrial teve como principais inovações a criação da máquina de fiar e a indústria do ferro. Consideradas como tecnologias primitivas ou clássicas compreendem a descoberta do fogo, a invenção da roda, a escrita, dentre outras.

A segunda revolução industrial, metade do século XIX, concerniu pela substituição do ferro pelo aço, pela indústria química e a invenção do telefone, do telégrafo sem fio e dos automóveis. Englobam invenções como a prensa móvel, tecnologias militares com a criação de armas ou as tecnologias das grandes navegações que permitiram a expansão marítima. Estas invenções tecnológicas influenciaram grandes transformações no desenvolvimento tecnológico, e a partir de 1940, ocorreu a terceira revolução industrial com a utilização da microeletrônica para produção de computadores, celulares entre outros produtos que hoje são usados diariamente.

No século XX, a relevância ficou por conta das tecnologias de informação e comunicação, mediante a evolução das telecomunicações, utilização dos computadores e desenvolvimento da internet. Além ainda, das tecnologias mais avançadas ou alta tecnologia – conhecida como tecnologia de ponta – que englobam a utilização de energia nuclear, nanotecnologia, biotecnologia, entre outros (CONTIN, 2016).

Acrescenta-se aqui, a considerada atualmente, quarta revolução industrial ou indústria 4.0, que está acontecendo neste século XXI e que marca a convergência de tecnologias digitais, físicas e biológicas, através de sistemas ciberfísicos com capacidade de comunicação entre eles mesmos e com os humanos.

Derivada dessas evoluções, a Tecnologia da Informação (TI), é a área que usa a computação como meio para produzir, transmitir, armazenar, aceder e usar diversas informações. Inclusive no tratamento da informação ajudando o usuário a alcançar a um dado objetivo. Já a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), é a área que utiliza ferramentas tecnológicas com o objetivo de facilitar a comunicação e o alcance de um alvo comum (OLIVEIRA, 2015).

A aceleração do desenvolvimento em tecnologia da informação e comunicação no final do século XX e início do século XXI propiciou a disseminação do conhecimento com muita rapidez. Revolucionou os processos de negócios e a produção industrial de determinados bens e potencializou as pesquisas científicas. Dessa forma, a área da educação é uma das mais bem servidas com a implantação das TICs, porque além de desenvolver as tecnologias agregando novos conhecimentos, se utiliza das mesmas para desempenhar uma melhor comunicação e divulgação do que está sendo produzido.

As tecnologias em educação podem ser consideradas como um meio para o processo educativo através da inserção de recursos midiáticos. A tecnologia da informação terá cada vez mais importância na nossa sociedade, já que a informatização de diversos conteúdos nas mais variadas áreas se transformou em uma regra.

A sala de aula da educação formal foi ampliada e modificada com a chegada da internet e redes de comunicação online, fazendo surgir novos espaços e contextos importantes no processo de ensino/aprendizagem.

Podemos transformar uma parte das aulas em processos contínuos de informação, comunicação e de pesquisa, onde vamos construindo o conhecimento equilibrando o individual e o grupal, entre o professor-coordenador-facilitador e os alunos-participantes ativos (MORAN, 2000, p.61).

Para Gadotti (2000, p.7) “o que se constata é a predominância da difusão de dados e informações e não de conhecimentos”. A intenção aqui é exatamente apresentar as fontes de informações disponíveis aliadas à compreensão e experimentação para produção do conhecimento.

Através de softwares interativos é possível desempenhar a função de ensino e a divulgação da ciência na educação. Ressaltando a enorme importância das mídias na vida cotidiana em todas as esferas sociais, Bévort e Belloni (2009) “consideram sua importância na promoção da cultura contemporânea e sua função instrumental na promoção da participação ativa do cidadão na sociedade” (BÉVORT & BELLONI, 2009, p. 1087)

A interatividade nos museus e centro ciências é um elemento que pode ser considerado bastante eficaz no tocante ao ensino/aprendizagem. Se por um lado o

público demanda cada vez mais informações e conhecimentos em diversas áreas, por outro lado os educadores e os mediadores precisam estar cada vez mais preparados para dialogar com esse público e atender a essa demanda.

Como a ciência é um processo dinâmico, aprender ciências requer interpretação, reflexões, observações e discussões que devem ser exercitadas no dia a dia, motivando o estudante a buscar novos interesses sobre determinados assuntos.

Encontrar uma linguagem expositiva e dialógica que possa ser compreendida pelo público não especializado e que, ao mesmo tempo, não afaste o visitante especialista da universidade onde se encontra o museu ou centro de ciências é um dos desafios na interatividade (MCMANUS, 2013).

O Centro de Ciências da UFJF empenha-se nessa interatividade e na forma de se relacionar com a ciência por meio de atividades participativas e do acompanhamento dos mediadores, fazendo uma comunicação junto ao público, no aspecto de trabalhar a dinamicidade da cultura gerada por meio/a favor da ciência, da cultura orientada para a produção da ciência e a cultura canalizada para a socialização da Ciência. Nesse sentido, o papel do Centro de Ciências está configurado para estabelecer relações entre Ciência e Cultura de maneira agradável e leve.

Sobre o trabalho de mediação, Ovigli (2011, p.133) afirma que “o ser humano aprende, de forma que novos conhecimentos são assimilados mais facilmente na interação com outros sujeitos e objetos. A mediação corresponde, portanto, a uma ampliação do entendimento do processo de aprendizagem”.

Os mediadores constituem uma forma de aproximação do público com o conteúdo disponível nos espaços, trazendo a ciência para o dia a dia do visitante. Segundo Macmanus (2013, p.83) o mediador pode atuar como um transformador daquilo que está sendo exposto porque a mediação não causa desequilíbrio nas convicções entre os sujeitos que sabem mais e os que sabem menos. E pontua, “na realidade, o transformador se torna um condutor para uma passagem ao conhecimento” (MACMANUS, 2013, p. 83).

Percebe-se que a interação dos mediadores com os visitantes dando a devida atenção nas opiniões, dúvidas e comentários suscitados por eles, propicia a inclusão na mensagem do mediador de uma troca de conhecimentos e não de uma autoridade intelectual absoluta, sugerindo assim uma construção das aprendizagens. Por isto mesmo é que, segundo Freire (1983, p.16), “no processo de aprendizagem, só

aprende verdadeiramente aquele que se apropria do aprendido, transformando-o em apreendido, com o que pode, por isto mesmo, reinventá-lo; aquele que é capaz de aplicar o aprendido em apreendido a situações existenciais concretas”.

Outros recursos e/ou ferramentas de conectividade podem ser associados para o desenvolvimento do trabalho dos mediadores, o que pode implicar em uma maior interatividade com o Centro de Ciências.

Relativamente aos avanços tecnológicos e os espaços não formais de educação, Muchacho (2005) contribui:

(...) o museu, como importante meio de comunicação, tem de aproveitar todo este desenvolvimento comunicacional e tecnológico, no sentido de satisfazer as novas correntes da museologia que se debruçam cada vez mais sobre o papel do museu na sociedade atual. As novas mídias e em particular a internet são um instrumento precioso no processo de comunicação entre o museu e o seu público. A sua utilização como complemento do espaço físico do museu vem facilitar a transmissão da mensagem pretendida e captar a atenção do visitante, possibilitando uma nova visão do objeto museológico (MUCHACHO, 2005, p.1541).

A autora destaca os museus, porém, pode-se considerar também a importância da inserção da tecnologia em outros espaços não formais. À vista disso, percebe-se que o desenvolvimento de guias virtuais, viabilizam um meio de comunicação, divulgação e informação. Reforçado pelo pensamento de Muchacho (2005) ao dizer que “a internet vem possibilitar uma maior interação (*sic*) com o público e com os especialistas, possibilitando uma rede de troca de experiências e conhecimentos entre instituições com objetivos (*sic*) semelhantes ou convergentes” (MUCHACHO, 2005, p.1542). Os espaços não formais de educação revelam-se como complementares à educação.

Ao considerar a importância na promoção da divulgação científica na formação dos cidadãos, a sua relevância está em fazer chegar a público os conhecimentos que estão sendo produzidos pela pesquisa na área acadêmica. A contribuição é dada, ao minimizar a distância existente entre a comunidade científica acadêmica e a sociedade, a qual a academia deve atender já que é parte integrante e financiada por ela. Para Cadotti (2002):

(...) a circulação das ideias e dos resultados de pesquisas é fundamental para avaliar o seu impacto social e cultural, como também para recuperar, por meio do livre debate e confronto de ideias, os vínculos e valores culturais que a descoberta do novo, muitas vezes, rompe ou fere (CADOTTI, 2002, p.17).

Entende-se que a ciência brasileira tem o dever de promover atividades de divulgação científica para romper e minorar a separação existente entre a ciência acadêmica produzida e a ciência em geral. Isso pode gerar uma melhoria na cultura científica do país, contribuir para que os próprios cientistas aprimorem seus olhares sobre o país e a ciência que praticam.

O Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) através do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) realizou pesquisas sobre a percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil desde de 1987, objetivando saber o quanto e em que ritmo a divulgação científica avança na tarefa de conduzir a informação científica ao público. Os resultados mostraram que os brasileiros têm a percepção de que a pesquisa no Brasil é atrasada (CGEE, 2017).

Dessa forma, é possível considerar que um guia virtual constitui numa multiplicidade de sentidos que podem ser estimuladores nas salas de aula, em casa e até mesmo no próprio espaço do Centro de Ciências. O recurso tecnológico também possibilita que os espaços não formais de educação possam ter uma aproximação com o público de outros municípios, por exemplo. Além de possibilitar uma experiência virtual com informações detalhadas dos espaços, exposições, eventos e conhecimentos existentes.

Assim sendo, o estímulo à utilização desses espaços através da conectividade sugere que as fronteiras sejam ampliadas, ao considerar que o acervo disponível nos espaços não formais pode ser consultado a qualquer momento e de qualquer lugar.

### **3 METODOLOGIA**

A pesquisa realizada foi de caráter quanti-qualitativo e de acordo com Chizzotti (2003, p.222), “o termo qualitativo implica uma partilha densa com pessoas, fatos e locais que constituem objetos de pesquisa, para extrair desse convívio os significados visíveis e latentes que somente são perceptíveis a uma atenção sensível”. Gatti (2006) afirma ser importante o cuidado no recolhimento e na seleção dos dados a serem utilizados na metodologia.

#### **3.1 Lócus da Pesquisa**

O estudo foi desenvolvido no Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), órgão que tem como meta atender estudantes de todos os níveis de ensino, bem como a sociedade em geral. Conta com diversas exposições permanentes, temporárias e outros espaços de visitação, como o Planetário e o Observatório Astronômico, sendo aberto diariamente para visitas escolares e espontâneas. Tem como prioridade estabelecer elos e parcerias entre a UFJF e escolas de ensinos básico e superior, e quaisquer outras instituições que mostrem interesse em apresentar projetos compatíveis com as atividades e objetivos do Centro de Ciências (UFJF, 2020).

#### **3.2 Percurso metodológico**

O estudo foi realizado inicialmente por meio de pesquisa documental, em caráter exploratório, valendo-se de materiais que ainda não receberam tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa (GIL, 2008).

Assim, foi realizado o levantamento de dados relativos às visitas recebidas pelo local, extraídos nos arquivos e controles internos do Centro de Ciências, além do levantamento do número de alunos do ensino médio que visitaram o espaço no período de 2017 a 2019, obtendo os dados necessários à quantificação e caracterização do público visitante.

Em seguida foi realizado o mapeamento das atividades desenvolvidas no Centro de Ciências da UFJF, no período de 2017 a 2019. Depois, procedeu-se a catalogação dos conteúdos atualizados e trabalhados nas visitas à época da pesquisa, uma vez que essas atividades mudam de tempo em tempo.

Posteriormente ao levantamento dessas informações e fundamentada a relevância da criação da ferramenta, os dados foram organizados para elaboração do produto educacional, denominado Guia Virtual, cuja proposta se traduziu em uma página responsiva (*site*), a ser disponibilizado na página do Centro de Ciências após a validação do produto pela banca examinadora.

Para criação do site, os ambientes foram fotografados pela pesquisadora conjuntamente com um técnico de laboratório servidor do Centro de Ciências. Várias reuniões foram realizadas entre a pesquisadora e a equipe de concepção para selecionar as fotografias e o desenho do site que melhor retratasse o cenário do ambiente.

### **3.3. Organização do material para o desenvolvimento do produto**

Para testar o produto foram convidados 30 alunos do primeiro ano do ensino médio técnico integrado no IF Sudeste MG. O convite foi enviado aos alunos por e-mail, por intermédio dos coordenadores de curso, com o envio de um link do questionário (Apêndice 1) desenvolvido no *google docs*. Somente um aluno respondeu negativamente a participação, e vinte e cinco alunos aceitaram contribuir e responderam à pesquisa. Também foram convidados 59 mediadores bolsistas do Centro para avaliar o produto. O convite para os mediadores, foi encaminhado por e-mail, por intermédio do setor educativo do Centro de Ciências, juntamente com o envio de um link do questionário a ser respondido (Apêndice 2) desenvolvido no *google docs*, onde 55 mediadores aceitaram e responderam a esta pesquisa.

A composição do guia consta de planta baixa dos pavimentos predial e fotografias dos ambientes com visualização em 360° contendo a descrição, indicação de conteúdo, nível escolar e ações educativas desenvolvidas.

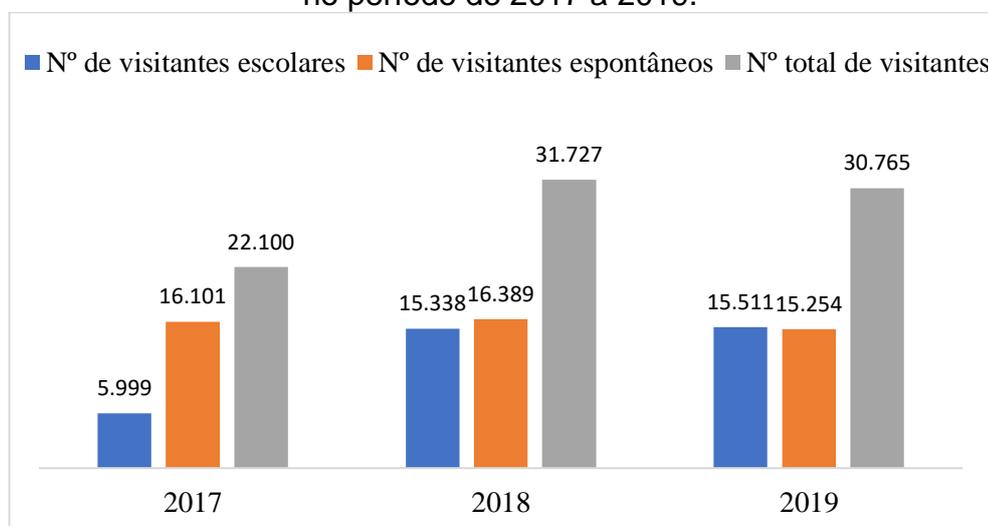
Por fim, realizou-se também uma pesquisa de opinião em forma de questionário (Apêndices 1 e 2) através do qual processou-se a comunicação com o público envolvido para a testagem e avaliação do Guia Virtual.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Visitas recebidas no Centro de Ciências

Os dados apresentados no Gráfico 2 mostram o impacto e a importância do Centro de Ciências. É possível observar que nos anos 2018 e 2019 houve um aumento no número de visitas comparado ao ano de 2017, além de obter um elevado número de presença de escolas fazendo com que esses números estejam em constante crescimento e contribuindo para a educação em todos os níveis, inclusive dos níveis médio e técnico no Brasil.

Gráfico 2 – Quantitativo de visitantes do Centro de Ciências da UFJF, no período de 2017 a 2019.



Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa, 2020.

No ano de 2018 o Centro de Ciências foi visitado por 338 escolas sendo que destas, 101 eram escolas com alunos na faixa etária de 15 a 18 anos, porém somente três turmas representaram a presença de estudantes do ensino médio profissional tecnológico do IF Sudeste MG. Em 2019 este número aumentou para 474 escolas e 119 alunos com idade de 15 a 18 anos, mas foi identificado que apenas duas turmas de estudantes do Ensino Médio Integrado do IF Sudeste MG visitaram o Centro neste ano.

O número de visitas espontâneas também se destacou, mostrando que esses ambientes são uma das formas de traduzir os trabalhos científicos, realizados nas

universidades, em informação de forma didática e compreensível para o público que está distante da academia. Entretanto, este público pode ser ainda mais explorado.

Percebe-se pela evolução dos números, que os museus de ciências possuem um importante alcance no papel da divulgação científica para os mais diversos públicos, sejam eles estudantes dos vários níveis escolares ou simplesmente cidadãos curiosos e ávidos por conhecimentos, em concordância com Souza (2016), ao constatar que as experiências voltadas à divulgação científica no Brasil, seja em museus ou centros de ciências, desde as mais embrionárias e fragmentárias às mais recentes e mais estruturadas, foram essenciais para consolidar a necessidade da ciência para o progresso da humanidade.

Além de oportunidade de lazer e entretenimento cultural, os centros e museus de ciências podem ser observados como espaços de ampliação de horizontes para toda a sociedade, por despertar nos visitantes, o interesse pelos aspectos culturais e históricos da humanidade, provocando curiosidade e levando o visitante a novas indagações (VALENTE, 2009).

Acredita-se que o desenvolvimento de uma ferramenta virtual, poderá contribuir no auxílio de uma formação cultural e emancipatória, no sentido de que o Centro de Ciências, por ser um espaço aberto a qualquer cidadão, é uma tentativa de aproximação da ciência ao público e permitir que cada pessoa possa buscar seu próprio conhecimento, se levar em conta que a educação não está universalizada em acesso e em qualidade para toda a população (CIAVATTA, 2014).

#### **4.2 Atividades desenvolvidas nos espaços do Centro de Ciências da UFJF**

A partir do mapeamento realizado, foi possível identificar três ações que são desenvolvidas no Centro de Ciências: exposições permanentes e temporárias, eventos de cunho científico e atividades relacionadas à astronomia.

Com a catalogação dos conteúdos e separação dos ambientes do Centro de Ciências foi possível descrever os espaços com seus respectivos conteúdos. Este levantamento foi importante na construção do produto educacional, onde foram definidos os conteúdos abordados no espaço bem como as áreas de maior interesse do público atendido.

Considera-se proficiente identificar nos equipamentos interativos disponíveis nesses espaços, a existência dos diferentes campos da ciência e do conhecimento presente no Centro de Ciências aliado a interatividade, por representar um recurso didático em ciências atrativo e provocante para ser usado na educação formal. Essa interação pode ultrapassar a expectativa do educando, possibilitando experiências estimulantes e trazer aos alunos a sensação agradável, o contentamento e a capacidade de encontrar respostas para questões que os intrigam.

#### **4.2.1 Planetário**

O Planetário é um espaço que conta com uma cúpula (Figura 1) de projeção de 12 metros de diâmetro e um sistema de projeção óptico Carl Zeiss Skymaster ZKP 4 e projetores digitais. Com capacidade para abrigar 90 pessoas sentadas em poltronas reclináveis, onde são apresentadas as sessões com temas relacionados à astronomia e ciências em geral. As exposições e ações educativas que ocorrem no planetário estão descritas no Quadro 1. O sistema tem multifunções e a programação de sessões são alteradas de acordo com o tempo. O ambiente também é usado para fins didáticos como cursos de formação de professores e estudantes.

#### **4.2.2 Observatório**

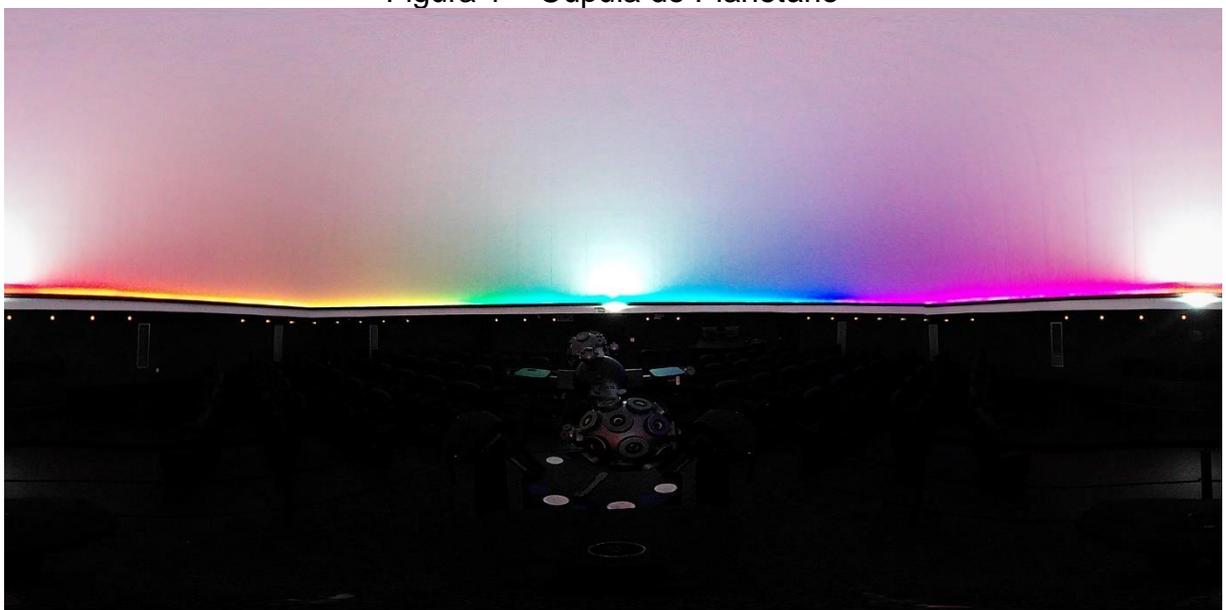
O observatório (Figura 2) é um espaço situado no terraço do prédio do Centro de Ciências e foi desenhado para fins de observação do céu ao vivo através de vários telescópios. As exposições e ações educativas ocorridas no observatório abordam temas relacionados a astronomia e estão descritas no Quadro 2. Este ambiente atende as escolas e ao público em geral, além de cursos na área. Possui telescópios de diferentes modelos para observação de diferentes objetos celestes.

Quadro 1 – Exposições e ações educativas ocorridas no planetário do Centro de Ciências da UFJF.

<b>Exposições e/ou ações educativas</b>	<b>Descrição</b>	<b>Nível escolar atendido</b>
Astronomitos	Conceitos físicos dos corpos celestes, do planeta Terra e sobre a história das constelações e sua relação com a mitologia grega.	Ensino Fundamental
O segredo do foguete de papelão	Teorias das origens da vida na Terra, extinção dos dinossauros e fenômenos físicos do planeta.	Ensino Fundamental / Ensino Médio
Fantasma do universo	A exploração em busca de matéria escura.	Ensino Médio
Do Centro de Ciências às galáxias: uma viagem especial	Apresentação do céu estrelado seguida de uma viagem até as galáxias e retornando ao planetário.	Ensino Fundamental / Ensino Médio.
Sol: nossa estrela viva	Sobre a estrela mais próxima da terra e a usina do nosso planeta, a fonte de energia que guia nossos ventos, nosso clima e toda a vida.	Ensino Fundamental / Ensino Médio

Fonte: do autor (2020).

Figura 1 – Cúpula do Planetário



Fonte: do autor (2020).

Quadro 2 – Exposições e ações educativas ocorridas no observatório do Centro de Ciências da UFJF no período de 2017 a 2019.

<b>Exposições e/ou ações educativas</b>	<b>Conteúdos abordados</b>	<b>Nível escolar atendido</b>
Observação do céu a olho nu e através de equipamentos, diretamente nos telescópios ou por projeção com câmera	Constelações; astronomia greco-romana; movimento do céu; fases da lua; movimento dos planetas; aglomerados, nebulosas, galáxias e demais corpos celestes.	Ensino Fundamental/ Ensino Médio

Fonte: do autor (2020)

Figura 2 – Cúpula do observatório astronômico



Figura 2. Fonte: do autor (2020)

#### 4.2.3 Museu de Arqueologia e Etnologia Americana (MAEA)

O Museu de Arqueologia e Etnologia Americana (Figura 3), apresenta a exposição permanente “Arqueoastronomia” na sala “Prof. Franz Hochleitner”. A Arqueoastronomia consiste em uma ciência que abrange a percepção dos povos

pretéritos acerca da compreensão e explicação dos corpos celestes e seus fenômenos e as formas de expressão e materialização do cosmos. As exposições e ações educativas ocorridas no MAEA abordam temas relacionados a História, Geografia e Antropologia (Quadro 3).

Quadro 3 – Exposições e ações educativas ocorridas no Museu de Arqueologia e Etnologia Americana do Centro de Ciências da UFJF no período de 2017 a 2019.

<b>Exposições e/ou ações educativas</b>	<b>Conteúdos abordados</b>	<b>Nível escolar atendido</b>
Narrativa expográfica da Arqueoastronomia tem como referência imagens e objetos, com destaque para a cultura pré-incaica de Tiwanaku, acervo expressivo no contexto arqueológico sul-americano: crânios, cerâmicas e instrumentos de cobre.	História dos povos pré-colombianos com enfoque nos aspectos astronômicos e na elaboração de calendários lunar e solar.  Relação da tecnologia com as fontes de recursos naturais para a produção material da cultura e comportamento humano com implicação nas formas físicas/biológicas.	Atende público de qualquer nível escolar.

Fonte: do autor (2020).

Figura 3 – Museu de Arqueologia e Etnologia Americana



Figura 3. Fonte: do autor (2020).

#### 4.2.4 Espaço de Biologia

A área de Biologia tem uma estrutura que permite ao público conhecer aspectos importantes que são abordados em um ambiente formal de educação, porém de forma mais lúdica.

A exposição “A célula ao alcance da mão” apresenta réplicas de organelas celulares, órgãos e sistemas do corpo humano, que podem ser tocadas, além de legendas em braile e em texto impresso. Doadada ao Centro de Ciências da UFJF pela Universidade Federal de Minas Gerais, ganhou espaço próprio (Figura 4) fazendo parte dos roteiros de visitação escolares e visitas espontâneas. No mesmo espaço a exposição “O fascinante mundo microscópico” formada por imagens digitais de células obtidas por microscopia eletr nica fica disponível para os visitantes.

A exposição “Vias do coração” (Figura 5) possui uma interface interativa com o objetivo de conscientizar os visitantes com relação aos prejuízos e causas das doenças cr nicas apresentadas na exposição como diabetes, hipertensão e aterosclerose. Busca despertar a curiosidade sobre prevenção e rastreio do progresso das doenças e estimular a conscientização a respeito das doenças cardiovasculares.

As exposições e a es educativas ocorridas nessa  rea (Quadro 4), abordam temas relacionados com o cotidiano das pessoas, evidenciando a importância e a contribuição da ciência e biologia em nossas vidas, promovendo a intera o dos estudantes nas atividades realizadas nos espaços estruturados para tais atividades.

O Espaço Interativo do Museu de Malacologia (Figura 6) expõe algumas espécies de moluscos vivos dentro de aquários e terr rios promovendo intera es com curiosidades sobre os mesmos. As atividades desenvolvidas neste espaço se encontram descritas no Quadro 5.

Quadro 4 – Exposições e ações educativas ocorridas no Laboratório de Ciências, da área de Biologia do Centro de Ciências da UFJF no período de 2017 a 2019 (continua)

<b>Exposições e/ou ações educativas</b>	<b>Conteúdos abordados</b>	<b>Nível escolar atendido</b>
Contato com microscópios, observação de lâminas com células e tecidos do corpo humano, além de 41 kits de experimentos destinados a professores da educação básica, para atividades práticas na escola, mesmo que não possuam laboratórios.	Ciências e Biologia Geral; Parasitoses e suas relações com o corpo e o ambiente; Biologia Celular e Anatomia.	Ensino Fundamental / Ensino Médio
Exposição permanente “A célula ao alcance da mão” com 65 peças tridimensionais em gesso representando estruturas de organelas, células, tecidos, órgão e sistemas do corpo humano, com legendas em Braille. 15 telas em alto relevo representando estruturas celulares em microscópio.	Biologia Celular; Anatomia Humana	Ensino Fundamental / Ensino Médio
Oficina de modelagem: atividade de modelagem de estruturas do corpo humano em massinha, proporcionando aprendizagem de forma lúdica.	Biologia Celular ; Anatomia Humana	Ensino Fundamental / Ensino Médio
Exposição temporária “vias do coração”: combina conteúdo, oficinas, observação de lâminas no microscópio e atividades monitoradas sobre o funcionamento do coração além da conscientização a respeito das doenças cardiovasculares. Oficina de anatomia, com peças anatômicas reais do coração humano e também de alguns animais.	Biologia Celular ; Anatomia Humana	Ensino Fundamental / Ensino Médio
Oficina de nutrição, discute questões acerca dos rótulos dos alimentos e a influência da alimentação em nossa saúde.	Nutrição acerca dos rótulos dos alimentos.	Ensino Fundamental / Ensino Médio

Quadro 5 – Exposições e ações educativas ocorridas no Espaço de Malacologia, na área de Biologia do Centro de Ciências da UFJF no período de 2017 a 2019 (conclusão).

Exposição de conchas de diversas espécies de moluscos marinhos terrestres e água doce. Exposição “moluscos e cultura” objetos, conchas de moluscos comestíveis, peças de artesanato e outros itens que mostram a inserção dos moluscos na cultura humana.	Zoologia (malacologia); biologia marinha; coleções biológicas; espécies-praga.	Atende público de qualquer nível escolar.
Espaço-memória: reconstrução do gabinete do Prof. Maury Pinto de Oliveira com objetos pessoais utilizado na rotina de trabalho.	História da Malacologia; moluscos e cultura; moluscos e alimentação.	Atende público de qualquer nível escolar.
Exposição de animais vivos, moluscos terrestres e de água doce mantidos em aquários e terrários. Espaço lúdico de atividades lúdicas e educativas, exibição de filmes e teatro de fantoches.	Malacologia médica.	Atende público de qualquer nível escolar.

Fonte: do autor (2020)

Figura 4 – Célula ao alcance da mão – Biologia



Figura 4. Fonte: do autor (2020).

Figura 5 – Salão de exposições II – Biologia



Figura 5. Fonte: do autor (2020).

Figura 6 – Espaço Malacologia – Biologia



Figura 6. Fonte: do autor (2020).

#### 4.2.5 Laboratório de Física

O Laboratório de Física e Ciências Afins (Figura 7) trabalha a interdisciplinaridade nas áreas de: Biologia, Química, Matemática, Geografia e outras ciências. Conta também com um salão de exposições (Figura 8), que é um espaço no

qual diversos equipamentos pedagógicos denominados “brinquedos científicos” encontram-se disponíveis complementando a abordagem de princípios científicos em que a Física e as ciências correlatas são apresentadas.

O Laboratório também é utilizado em cursos oferecidos para professores de Física e Ciências do ensino básico.

As exposições e ações educativas ocorridas nos espaços da física abordam temas que buscam promover e valorizar a ciência como construção humana de importância vital para a rotina das pessoas, conforme descritas no Quadro 6.

Quadro 6 – Exposições e ações educativas ocorridas no Laboratório de Física do Centro de Ciências da UFJF no período de 2017 a 2019.

<b>Exposições e/ou ações educativas</b>	<b>Conteúdos abordados</b>	<b>Nível escolar atendido</b>
Oficinas desenvolvidas num ambiente de laboratório são investigadas. São desenvolvidas e apresentadas metodologias diversificadas de fenômenos, implicações tecnológicas e demais correlações entre princípios científicos e sua utilização no cotidiano da sociedade.	Ótica de lentes, espelhos e olho humano. Eletricidade do dia a dia: termodinâmica e tecnologia; gravidade e as situações de equilíbrio; os fluidos e o poder da água e do ar; informática e aplicações em ciência.	Ensino Fundamental / Ensino Médio
Oficinas de fenomenologia e conceitos básicos - o centro de gravidade, eletricidade na natureza e no dia a dia, calor e tecnologia, o poder da água e do ar.	Conteúdos de mecânica dos sólidos; ótica; eletricidade; fluidos; ondas; física moderna	Ensino Fundamental / Ensino Médio

Fonte: do autor (2020).

Figura 7 – Laboratório de Física – Física



Figura 7. Fonte: do autor (2020).

Figura 8 – Salão de exposição I – Física



Figura 8. Fonte: do autor (2020).

#### 4.2.6 Laboratório de Ciências e Educação Matemática

O Laboratório de Ciências e Educação Matemática (LaCEM) (Figura 9) é destinado a pesquisas e práticas em educação matemática. As exposições e ações educativas ocorridas no LaCEM caracterizam-no como um laboratório multiusuário e

está sob a responsabilidade do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (Quadro 7).

Quadro 7 – Exposições e ações educativas ocorridas no Laboratório de Ciências e Educação Matemática do Centro de Ciências da UFJF no período de 2017 a 2019.

<b>Exposições e/ou ações educativas</b>	<b>Conteúdos abordados</b>	<b>Nível escolar atendido</b>
Contém jogos, materiais didáticos e atividades, sólidos geométricos, desafios lógicos, além de ser um local destinado a exposições e cursos para professores que ensinam matemática e alunos de todos os níveis escolares.	Mosaicos – geometria, ângulos; pirâmides; fractais.	Ensino Fundamental / Ensino Médio

Quadro 6. Fonte: do autor (2020).

Figura 9 – Laboratório de Matemática – LaCEM



Figura 9. Fonte: do autor (2020).

#### 4.2.7 Laboratório de Química

O laboratório de química (Figura 10 e 11) é um espaço destinado a apresentar “A química dos elementos”, por meio de diversos experimentos que produzem efeitos visuais marcantes, como por exemplo, a produção de espuma de poliuretano, reações quimioluminescentes, produção de geleca, fogo sem fósforo dentre outras. Estas atividades tem o objetivo de despertar a curiosidade do estudante para esta ciência.

As exposições e ações educativas ocorridas na área da química abordam os temas que estão descritas no Quadro 8.

Quadro 8 – Exposições e ações educativas ocorridas no Laboratório de Química do Centro de Ciências da UFJF, no período de 2017 a 2019.

<b>Exposições e/ou ações educativas</b>	<b>Conteúdos abordados</b>	<b>Nível escolar atendido</b>
Apresentação de conceitos fundamentais através de interação com as tabelas periódicas e realização de experimentos. Experiências com elementos químicos. Vídeos sobre os elementos químicos. Quizz “Tabela periódica”.	Classificação periódica dos elementos; grupos, famílias, períodos, ponto de fusão, densidade e ponto de ebulição. Grupos, famílias, períodos, raio atômico, eletronegatividade, ponto de fusão, densidade e ponto de ebulição.	Ensino Fundamental / Ensino Médio

Fonte: do autor (2020).

Figura 10 – Laboratório de Química – Química



Figura 10. Fonte: do autor (2020).

Figura 11 – Tabela periódica interativa – Química

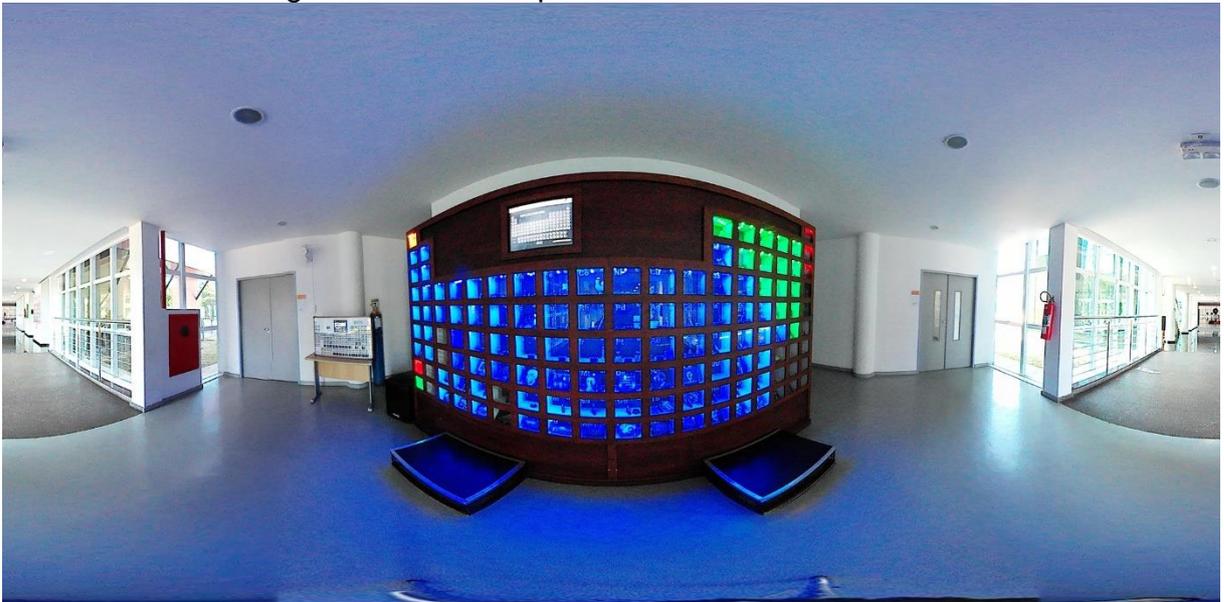


Figura 11. Fonte: do autor (2020).

#### 4.2.8 Auditórios

Espaços climatizados utilizados para palestras, cursos, seminários, reuniões, etc. Conta com uma estrutura física dotada de equipamentos multimídias e sonorização, apresentando 3 auditórios (dois com capacidade de 100 lugares e um com 70 lugares) (Figura 12).

Figura 12 – Auditório



Figura 12. Fonte: do autor (2020).

#### 4.2.9 Laboratório de informática

O laboratório de informática (Figura 13) está localizado em espaço multimídia climatizado equipado com vinte computadores, com acesso à internet, que são utilizados para realização de cursos e eventos que necessitam de recursos midiáticos e também como laboratório de informática para os bolsistas realizarem pesquisas e estudos.

Figura 13 – Laboratório de informática



Figura 13. Fonte: do autor (2020).

#### 4.2.10 Área de vivência

Este espaço é destinado aos visitantes escolares, que podem utilizar o ambiente para o momento do lanche durante as visitas (Figura 14). Além disso no período de férias escolar funciona também como espaço para realização de gincanas científicas. O ambiente é climatizado, possui geladeira, forno de micro-ondas, bebedouro e 18 jogos de mesas com 4 cadeiras.

Figura 14 – Área de Vivência



Figura 14. Fonte: do autor (2020).

Os laboratórios são equipados e organizados com todo material e estrutura necessária para que o processo de aprendizagem seja estimulado de forma interativa. No entanto, observa-se que o conhecimento desse espaço pode ser explorado previamente pela internet e, desse modo, professores e alunos refletirem e discutirem sobre os espaços e o ensino que eles proporcionam.

Pode-se presumir que a comunicação se insere como um processo intencional de informação (há uma vontade de informar), associada a uma estratégia (consciente e deliberada) de comunicação que, no caso das exposições de ciências, propõem-se geralmente promover a descoberta e a compreensão do saber (DAVALLON, 2007), no intuito de oferecer uma experiência de aprendizado estimulante para públicos diversos.

## **5 O PRODUTO EDUCACIONAL: O GUIA VIRTUAL**

A educação não formal pode ressignificar positivamente o conteúdo programático das escolas. É por essa razão que expandir a conectividade do Centro de Ciências num contexto específico – do fluxo informacional – produz reflexões importantes sobre como o conhecimento pode ser disseminado às coletividades permitindo práticas cidadãs de maneira a alfabetizar cientificamente as pessoas.

Dentro deste contexto, foi proposto o produto educacional que foi pensado e desenvolvido a partir da observação e análise dos dados coletados na pesquisa documental, com o objetivo principal de democratizar o acesso aos conteúdos e atividades disponíveis nos espaços do Centro de Ciências da UFJF, enquanto uma ferramenta para a promoção educativa da alfabetização científica.

Considerando as dificuldades e necessidades existentes na realidade da prática docente, a construção desse produto procurou desenvolver um recurso que possibilitasse auxiliar também no planejamento pedagógico das visitas.

O projeto conceitual foi finalizado convertendo-se em um site informativo e interacional, já que o link “pesquisa de opinião” localizado no guia, permite um diálogo direto com o público, abrindo um canal comunicacional. O Guia Virtual objetiva estimular uma abordagem mais próxima entre o Centro de Ciências/escola e Centro de Ciências/público visitante, além de promover o Centro de Ciências por meio desta ferramenta didática.

Atualmente, o Centro de Ciências não possui guia físico ou virtual de orientações ao público. Além disso, o site do Centro de Ciências dispõe de apresentação estática, pouco atrativa e sem interatividade com o conteúdo disponível no espaço. Sendo assim, pretendeu-se, com o Guia Virtual, apresentar o Centro de Ciências por meio de um visual gráfico dinâmico, interativo e atraente para uma visita presencial.

### **5.1 A composição do espaço virtual**

O website intitulado “Guia Virtual do Centro de Ciências da UFJF”, está hospedado no domínio <<https://centrodeciencias.com.br/>>. Ficará disponibilizado também por meio de um link no site do Centro de Ciências da Universidade Federal

de Juiz de Fora <<https://www2.ufjf.br/centrodeciencias/>>, onde o público, ao clicar sobre o link, será direcionado para a página responsiva que abriga o Guia.

Sua página inicial está apresentada a seguir, nas Figuras 15, 16 e 17. A estruturação do site possui direcionamento intuitivo para os visitantes explorarem de forma mais efetiva os espaços durante sua visita às exposições na navegação por todos os ambientes.

Figura 15 – Apresentação do site



Figura 15. Fonte: do autor (2020).

Na página inicial (Figura 15) encontra-se a aba “Sobre o Guia”, onde os usuários obtêm informações sobre o desenvolvimento, o objetivo e contribuições (Figura 16) que poderão ser proporcionadas pelo Guia Virtual na perspectiva do ensino, além de uma concisa orientação para professores, estudantes e monitores de grupo.

Figura 16 – Apresentação do Guia Virtual

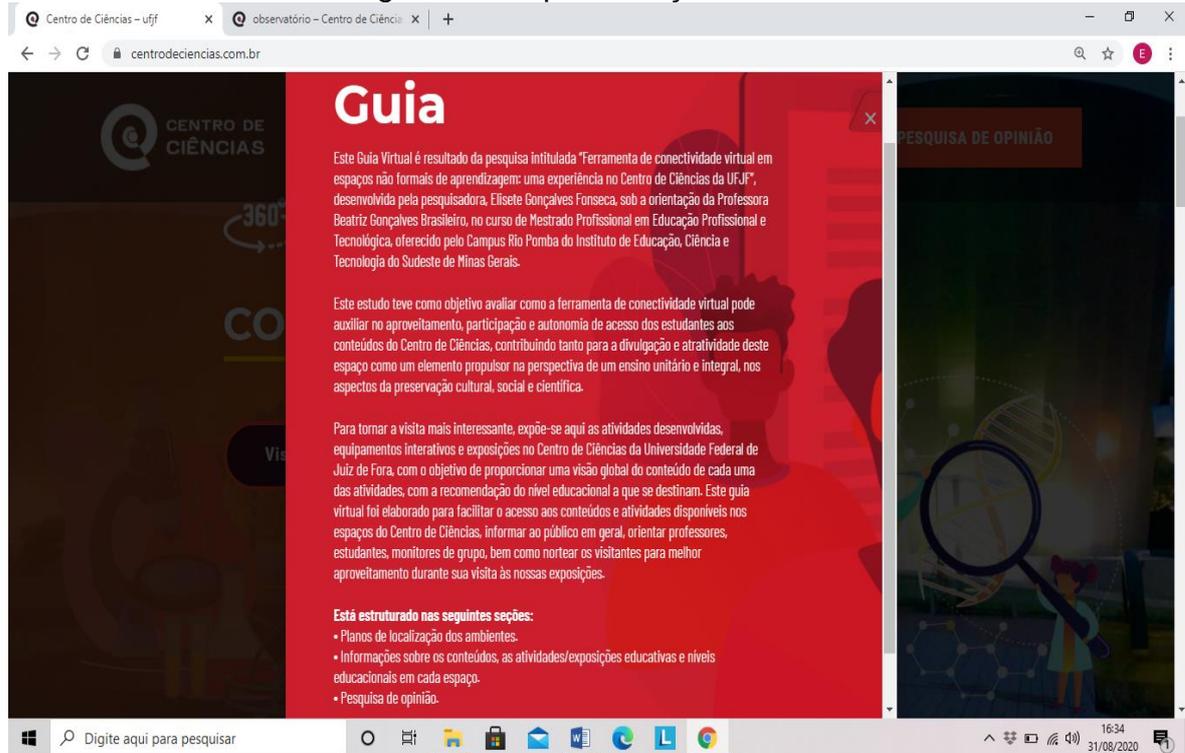


Figura 16. Fonte: Do autor (2020).

Na aba “ambientes” o visitante é direcionado para a planta de planos de localização dos ambientes (Figura 17). Os visitantes poderão selecionar clicando na legenda para efetuar a visualização e adquirir informações sobre os ambientes que desejam obter esclarecimentos ou indicações de conteúdo.

Figura 17 – Página de apresentação da planta de planos de localização dos ambientes

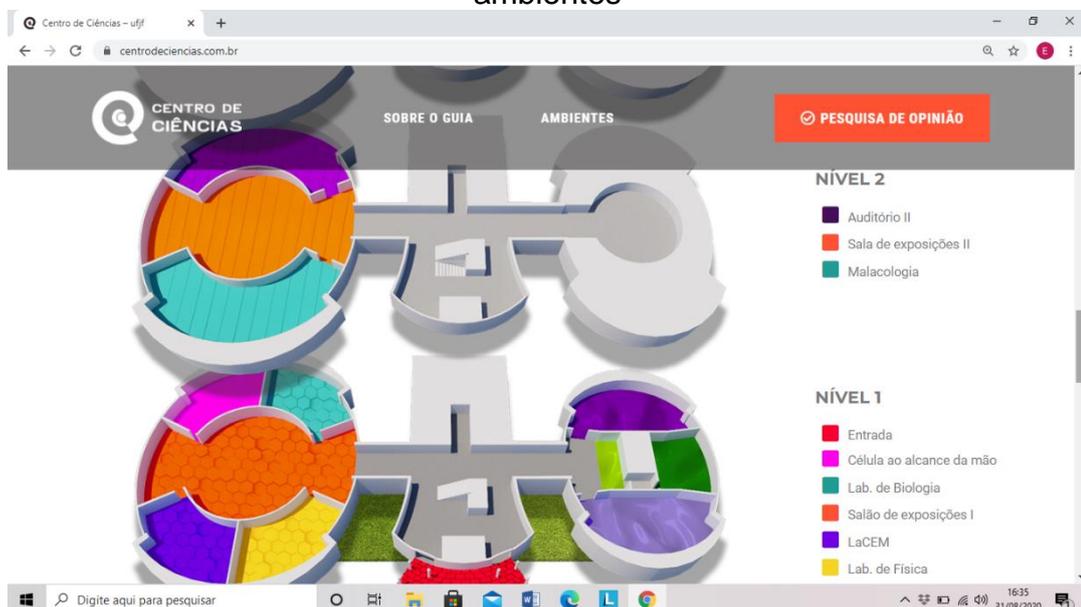


Figura 17. Fonte: do autor (2020).

Após a conclusão da ferramenta, procedeu-se a testagem e avaliação do produto por meio dos grupos selecionados para tal finalidade.

Pensando na perspectiva interacional usuário/instituição, a aba “pesquisa de opinião” foi criada para a avaliação do produto, conforme a Figura 18.

Este ambiente deve possibilitar a comunicação com o público, como um caminho para subsidiar a coleta de dados sobre qualquer assunto que a instituição desejar ou necessitar desenvolver perfazendo assim um canal de diálogo direto com público.

Figura 18 – Pesquisa de opinião

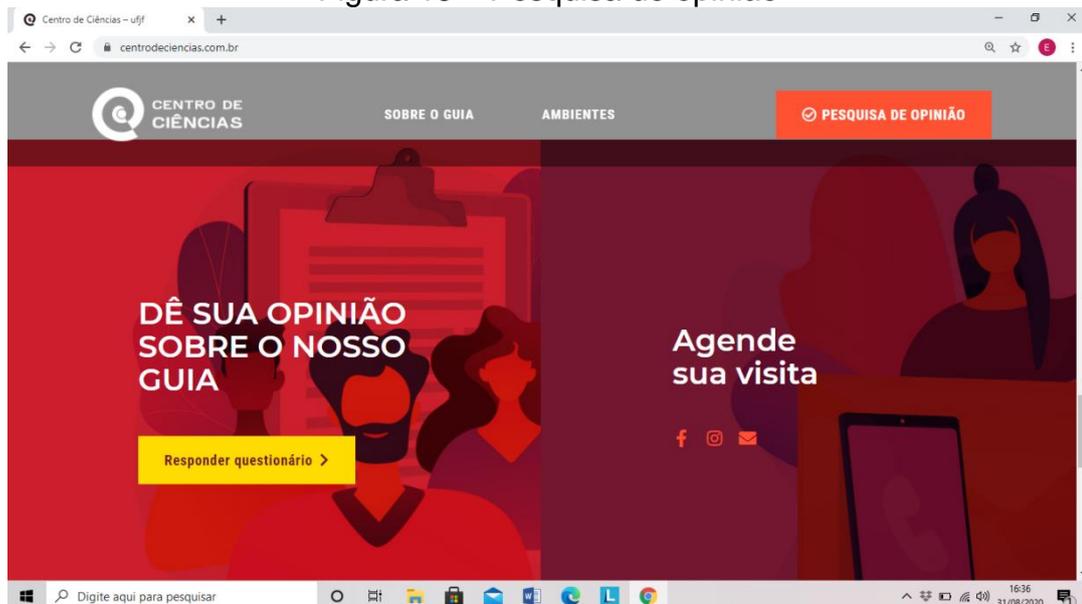


Figura 18. Fonte: do autor (2020).

Com as novas configurações digitais e redes de internet a confluência das tecnologias de informação e comunicação, os espaços e tempo foram ampliados com possibilidades de comunicação direta para os mais diversificados fins e partilha de informações. Mais do que uma interligação de computadores, as redes são articulações gigantes entre pessoas conectadas com os mais diferentes objetivos (KENSKI, 2008).

Com isso acredita-se haver uma facilidade na aproximação entre o Centro de Ciências/escola e Centro de Ciências/público visitante com o mundo da ciência e do trabalho. Nesse sentido, visa estimular a utilização desses espaços na prática docente cotidiana, motivar novas formas no processo de ensino e aprendizagem, facilitar e propor um diálogo mais próximo com a sociedade.

Além do propósito precípua de facilitar o acesso aos conteúdos e atividades promovidos nos espaços do Centro de Ciências da UFJF, a seleção de práticas educacionais visa ampliar a autonomia do público de forma interativa, significativa e autônoma com potencial para propagar a criação de ações como contribuição para uma formação cultural e emancipatória.

A disposição desses conteúdos é, então, possibilitar ao corpo docente alternativas para metodologias e ações de ensino e de aprendizagem possíveis, para realizar o movimento interdisciplinar e integrador pretendido, como o proposto, por Sobrinho (2017) na previsão de atividades complementares, na constituição de núcleos de estudos e de inclusão pesquisa, na extensão ou nas visitas técnicas, que consideram as dimensões da ciência, da tecnologia, da cultura e do trabalho.

A navegação pelos espaços do Centro de Ciências de forma interativa divulga as exposições e os conteúdos disponíveis nos diferentes espaços, isso poderá servir de base para o planejamento do conteúdo a ser ministrado em sala de aula e apresentar também as possibilidades para a aprendizagem autônoma.

## 5.2 Avaliação do Guia Virtual

A avaliação e apreciação crítica do Guia Virtual foi realizada por meio de questionário semiestruturado, que foi disponibilizado na página responsiva. O questionário foi aplicado a alunos do primeiro ano do ensino médio técnico integrado no IF Sudeste MG e mediadores bolsistas do Centro após a visita<sup>3</sup> ao site do Guia Virtual do Centro de Ciências, com o intuito de analisar as impressões da expectativa que o guia proporcionou, bem como a contribuição ou ampliação aos conteúdos ministrados no espaço formal de educação. Empregando aqui como referência, um dos tipos de avaliação de Cury (2006).

Permite avaliar os materiais educativos e levanta questões técnicas não satisfatória. É promovida e realizada pelos responsáveis pelo design do material, mas colaboradores externos podem ser convidados para o

---

<sup>3</sup> A princípio a visita aconteceria da seguinte forma: primeiramente virtual, onde os alunos conheceriam o produto. Em seguida, ocorreria a visita presencial com os mediadores seguindo o roteiro proposto pelo Centro de Ciência. Após o término da visita presencial, os alunos fariam a avaliação do guia virtual comparando-o com a realidade. Contudo, devido ao cenário pandêmico vivenciado mundialmente no início de 2020, inviabilizou a visita presencial devido ao distanciamento social orientado pela Organização Mundial de Saúde.

processo. Colabora com o refinamento relacionado à concepção e à execução do desenho do material (CURY, 2006, p. 58)

Esta técnica, possuiu baixo custo, é de fácil aplicabilidade, além de contribuir com os objetivos do trabalho. Cabe salientar que não foram exigidos no preenchimento do questionário os dados pessoais dos alunos convidados para o teste, já que o objetivo do questionário foi o de verificar a funcionalidade do “Guia Virtual”.

### 5.2.1 Avaliação do Guia Virtual pelos alunos

Entre os alunos que participaram da avaliação do Guia Virtual, 32% estavam matriculados no curso Técnico Integrado em Agroecologia, 32% no Curso Técnico Integrado em Agropecuária, 8% no Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas, 24% cursavam Técnico em Edificações e 4% o Técnico em Metalurgia. Os alunos que responderam ao questionário são discentes nos *campi* Juiz de Fora, Rio Pomba e Muriaé do IF Sudeste MG representando uma amostra local e duas nas adjacências.

Entre os alunos participantes da pesquisa, 60% não tinham conhecimento da existência do Centro de Ciências da UFJF e 40% já conheciam o Centro antes desta pesquisa. Diante disso, pode-se considerar que o Guia Virtual pode contribuir com a divulgação deste espaço não formal de aprendizagem.

Entre aqueles estudantes que já conheciam o Centro de Ciências, 40% obtiveram conhecimento através da internet, 20% na escola, 20% através da indicação de amigos e familiares e 20% através de materiais de divulgação da UFJF. Os resultados mostraram que quase a metade dos conhecedores obtiveram informações sobre o Centro de Ciências da UFJF através da internet, comprovando que este meio é atualmente bastante utilizado para buscas e pesquisas corroborando a efetividade do Guia, tendo em vista que o mesmo é uma ferramenta virtual.

Ao serem questionados se já haviam visitado o espaço, 88% responderam que não visitaram, enquanto 12% já haviam visitado o Centro de Ciências. Dos alunos que já visitaram, 50% afirmou que o aproveitamento da visita presencial teria sido melhor com Guia Virtual, 25% indiferente e 25% consideraram ser pior.

Com relação à satisfação em relação ao Guia Virtual, 44% dos alunos se mostraram muito satisfeitos, 52% manifestaram-se satisfeitos e 4% indiferentes. E

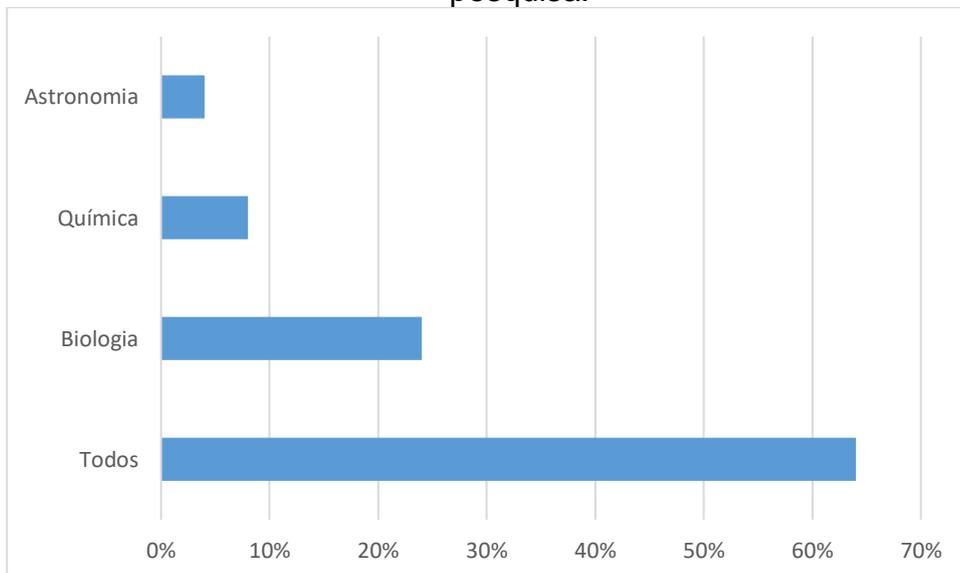
ainda, 100% dos respondentes acreditam que o Guia virtual auxilia na divulgação do Centro de Ciências.

No campo específico do questionário sobre a vontade de realizar a visita presencial no Centro de Ciências da UFJF, 96% responderam que o Guia Virtual provoca esta vontade enquanto que 4% responderam que não. Ainda, 80% considera que o Guia Virtual não pode substituir a visita presencial e 20% considera que sim. Ovigli (2011) afirma que o processo de novas aprendizagens é mais facilmente assimilado na interação com outros sujeitos e objetos.

Quanto a contribuição das TICs na utilização de ferramentas tecnológicas para facilitar a comunicação e o alcance do Guia Virtual enquanto acesso ao conteúdo existente no Centro de Ciências para a visita presencial, 92% concordaram que é um facilitador e 8% dos alunos discordaram nesta questão.

Ao refletirem sobre os conteúdos estudados em sala de aula que consideram ter relação com os conteúdos apresentados no Guia Virtual, 64% assinalaram que o espaço tem relação com todas as disciplinas, 24% acreditam ter relação com Biologia, 8% acreditam ter relação com Química e 4% Astronomia, conforme explicitado no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Conteúdos estudados em sala de aula que apresentam relação com o conteúdo apresentado no Guia Virtual segundo os estudantes participantes da pesquisa.

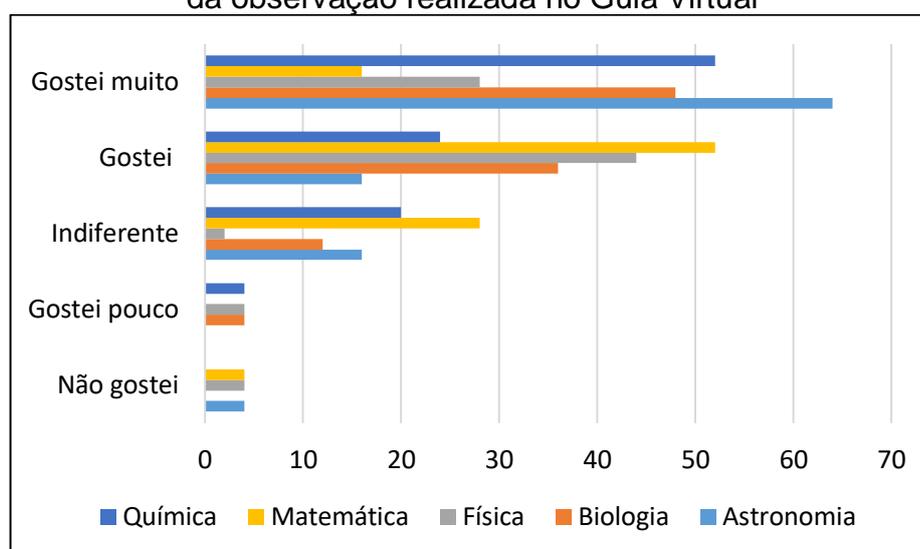


Fonte: do autor (2020).

Dessa forma, pode-se considerar que é possível que a comunicação do quadro geral e oficial da educação formal seja mais ágil, fácil e direta quando associada com as ações educativas empreendidas no Centro de Ciências.

Outro aspecto observado foi a opinião pessoal em relação aos espaços do Centro de Ciências, a partir da observação realizada no Guia Virtual. Os resultados apresentados no Gráfico 4 mostram que o espaço da Astronomia – como é um campo instigante e com poucas oportunidades de vivência, é o espaço que mais chama a atenção do público.

Gráfico 4 – Opinião dos alunos acerca dos espaços do Centro de Ciências a partir da observação realizada no Guia Virtual



Fonte: do autor (2020).

### 5.2.2 Avaliação do Guia Virtual pelos mediadores

Participaram desta avaliação 59 mediadores, sendo que, todos os respondentes já conheciam presencialmente o Centro de Ciências da UJFJ tendo em vista que são bolsistas que trabalham diretamente no espaço, mediando as visitas presenciais.

No que diz respeito à precisão das informações disponíveis no Guia Virtual sobre o Centro de Ciências com relação ao conteúdo que o espaço oferece, 98,2% informaram que sim, que as informações são precisas. E apenas 1,8% afirmaram que não consideram precisas. Com relação ao Guia Virtual, verificou-se que 45,5% dos

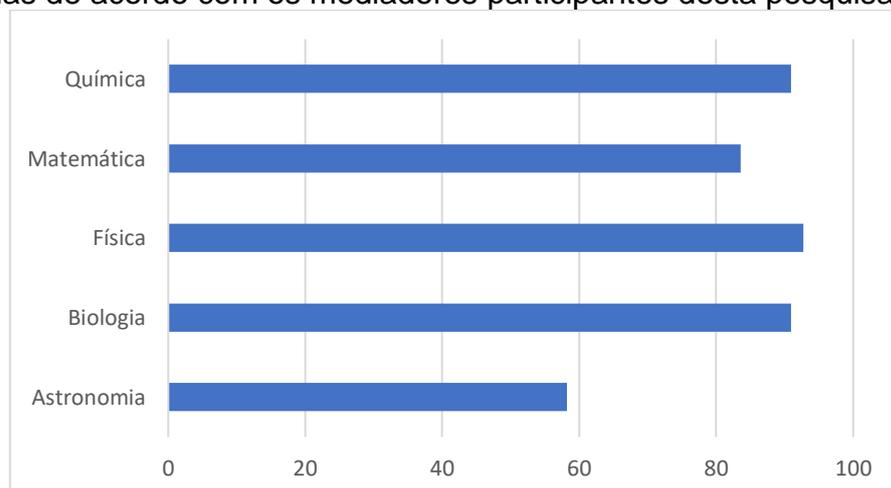
mediadores se mostraram muito satisfeitos, 50,9% satisfeitos e 3,6% pouco satisfeitos.

Sobre a relação da melhora do rendimento educacional do educando associado ao aproveitamento da visita presencial no Centro de Ciências com o Guia Virtual, 92,7% dos mediadores acreditam que a visita será melhor e 7,3% acreditam ser indiferente. Em relação ao quanto o Guia Virtual pode auxiliar na divulgação do Centro de Ciências e incentivar a visita presencial, 100% dos mediadores afirmaram que sim.

Para 98,2% dos mediadores, o Guia Virtual não substitui a visita presencial. Destaca-se que a maioria deles (70,9%) consideraram que a visita presencial seja o complemento do Guia Virtual. Isso corrobora o que já foi abordado no referencial teórico onde aponta que o Guia Virtual por si só não substitui a visita ao Centro de Ciências, funcionando como um complemento atrativo e informativo para incentivo à visita presencial. E 93,3% dos mediadores acreditam que o Guia Virtual pode auxiliar na exploração e aproveitamento da visita.

Sobre os conteúdos que geralmente são estudados em sala de aula, eles consideravam que Física (92,7%), Biologia (90,9%), Química (90/0%), Matemática (83,6%) e Astronomia (58,2) são contemplados nos espaços do Centro de Ciências da UFJF. Cabe, ressaltar a perspectiva da utilização dos espaços não formais em um contexto de práticas de ensino das ciências com enfoque no movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente para a alfabetização científica e promoção de atitudes responsáveis.

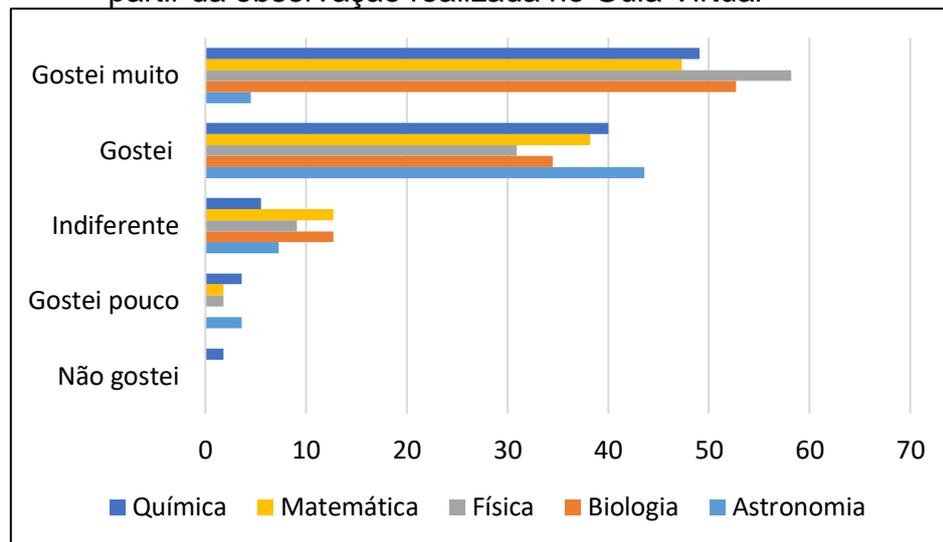
Gráfico 5 – Conteúdos estudados em sala de aula e contemplados no Centro de Ciências de acordo com os mediadores participantes desta pesquisa.



Fonte: do autor (2020).

Outro ponto de vista analisado foi a opinião técnica em relação a avaliação da descrição dos espaços do Centro de Ciências apresentados no Guia Virtual. Constatou-se que a maioria dos mediadores consideraram que as descrições em tela estão em consonância com as atividades e os conteúdos disponíveis no Centro de Ciências, conforme pode ser verificado no Gráfico 6.

Gráfico 6 – Opinião dos mediadores acerca dos espaços do Centro de Ciências a partir da observação realizada no Guia Virtual



Fonte: do autor (2020).

A avaliação do Guia Virtual pelos dois grupos que participaram da pesquisa (alunos e mediadores) revelou resultados muito próximos nas respostas, mesmo sendo um grupo conhecedor e usuário do Centro de Ciências e o outro grupo onde a maioria não conhecia o espaço. Dessa forma, a ferramenta de conectividade configurou-se uma criação pertinente além de presumir a possibilidade de novos recursos que possam colaborar sobre os vários aspectos da relação Centro de Ciências e público visitante.

Sintonizado com as mudanças globais, com o propósito de extrair as melhores oportunidades e soluções delas, o produto se apresenta ainda como facilitador de acesso ao conteúdo pelo público visitante, contribuindo para a absorção que foi verificada a partir de um questionário semiestruturado aplicado por meio eletrônico, proporcionando assim “captação imediata e corrente da informação desejada” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p. 34). Em seguida, a análise dos meios que os visitantes

mais utilizam para obter informações sobre o Centro de Ciências e sobre o conteúdo que o espaço oferece.

## **6 CONCLUSÃO**

O ensino não formal é parte integrante de um projeto maior: a educação. É relevante pontuar que o Centro de Ciências da UFJF ao definir em sua atribuição institucional, o papel de atuar na divulgação científica e na popularização da ciência, tem realizado ações significativas e busca sentidos na prática educativa através da comunicação/diálogo utilizada por aqueles que mediam o conhecimento e o adapta ao público visitante. Além disso, aproximam os conteúdos e teorias presentes no espaço aos fenômenos da rotina humana, quando apuram os saberes prévios e os associam à atividade executada com o emprego de uma linguagem divertida, fluida e interativa para fixar a atenção dos visitantes.

Observa-se que grande parte das práticas científicas desenvolvidas resultaram numa atuação contínua e progressiva ao longo dos quatorze anos de funcionamento, através de ações, atividades e troca de experiências entre o ensino e a aprendizagem.

Assim como foi evidenciado na análise do quantitativo de visitas, observou-se que apenas cinco turmas dos estudantes do ensino médio integrado profissional tecnológico do IF Sudeste MG efetuaram a visita neste espaço não formal de educação, conferida nos últimos dois anos: três no ano de 2018 e duas em 2019.

Porém, de acordo com o presente estudo, considera-se que o ensino médio técnico pode se apropriar dessas potencialidades e introduzir por exemplo, o enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente para propensão da formação omnilateral. Esta formação pode impactar positivamente na concepção para a obtenção de uma formação mais ética, crítica e responsável no desenvolvimento tecnológico, e ainda, a formação integral do cidadão.

É recorrente citar que esses espaços agregam enormes possibilidades do fazer diferente, com um planejamento pedagógico bem delineado e o aproveitamento dos variados conteúdos dispostos. Novas metodologias podem ser facilitadas aos docentes, e, ao mesmo tempo, motivar os discentes a entender e se interessar mais pela ciência, que por vezes deixam de ser utilizadas por falta dessa percepção.

No processo de ensino/aprendizagem, o Guia Virtual do Centro de Ciências pretende agrupar no mesmo local vários campos da ciência com o intuito de auxiliar no desenvolvimento de uma série de capacidades inerentes ao ensino tais como: a capacidade de observação e interpretação, a representação espacial, a reconhecimento dos usos dos recursos naturais através de situações da vida cotidiana, a capacidade de relacionar as condições do meio ambiente e o desenvolvimento da ciência, a concepção dinâmica da natureza, reconhecer e valorizar os avanços da ciência e tecnologia na sociedade de hoje, entre outras.

Dessa forma, procurou-se desenvolver um produto para estimular a autonomia, na construção de conhecimentos norteados pelas informações oferecidas no guia. Para tanto, idealizou-se um meio de comunicação interativo, intuitivo e sintético para intermediar as possibilidades temáticas disponíveis no Centro de Ciências, com foco no usuário.

Acredita-se que a divulgação da ciência, com linguagem clara e objetiva, pode contribuir para a formação cultural e emancipatória do cidadão. É um espaço que pode trazer contribuições pessoais e sociais por proporcionar reflexões e o diálogo com o público para a efetivação das ações educativas.

## REFERÊNCIAS

- ANAIS - 200 anos de museus no Brasil: desafios e perspectivas.** Organizadoras Ana Lourdes de Aguiar Costa e Eneida Braga Rocha de Lemos. 367 p. Brasília: Ibram, 2018.
- BAZZO, W. A.; LISINGEN, I. VON E PEREIRA, L. T. DO V. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).** Cadernos de Ibero América. OEI - Organização dos Estados Ibero-americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura. Espanha: Madrid, 2003.
- BEVORT, E.; BELLONI, M. L. **Mídia-educação: conceitos, história e perspectivas.** Educ. Soc.: Campinas, v. 30, n. 109, p. 1081-1102, set./dez. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/es/v30n109/v30n109a08.pdf>>. Acesso: 07 jul 2019.
- BOURDIEU, P. **O poder simbólico.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- BRANDÃO, C. R. **O que é educação.** São Paulo: Brasiliense, 2001.
- BRASIL, Lei nº 9394/96. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm)>. Acesso: 12 jul 2019.
- BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica.** Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11892.htm). Acesso em 20 nov 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: bases legais/ Brasília:** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em 20 nov 2019.
- CADOTTI, E. **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil.** Org. Luisa Massarani, Ildeu de Castro Moreira e Fatima Brito. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002.
- CAZELLI, S.; COSTA, A. F.; MAHOMED, C. **O que precisa ter um futuro professor em seu curso de formação para vir a ser um profissional de educação em museus?** Ensino em Re-Vista, 2010.
- CENTRO DE CIÊNCIAS – Universidade Federal De Juiz De Fora – **Histórico 2006 a 2013.** (Documento Interno). Org. Eloi Teixeira César. 146 p. Juiz de Fora, 2013.
- CENTROS E MUSEUS DE CIÊNCIA DO BRASIL 2015.** Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência. Rio de Janeiro: UFRJ. Disponível em: <<http://abcmc.org.br/abcmc/wp-content/uploads/2020/09/Guia-Centros-e-Museus->

2015-baixa-resolu%C3%A7%C3%A3o-divulga%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em 12 ago 2019.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros. **Percepção pública da C&T no Brasil**: 2015. 152p. Brasília, 2017.

CHIZZOTTI, A. **A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**: evolução e desafios. Revista Portuguesa de Educação, v. 16, n. 2, p.221-226, 2003.

CHRISPINO, A. **Introdução aos enfoques CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade na Educação e no Ensino**. Madrid–Espanha: OEI–Organização dos estados Iberoamericanos, 2017.

CIAVATTA, M. **Ensino integrado, a politecnicidade e a educação omnilateral**. Por que lutamos?. Trabalho e Educação, Belo Horizonte, v. 23, n.1, p. 187-205, jan./abr. 2014.

CONTIN, A. A. **Educação e tecnologias**. Ailton Alex Contin, Rosângela de Oliveira Pinto. 244 p. Londrina. Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016.

CURY, M. X. **Exposição**: concepção, montagem e avaliação. São Paulo: Annablume. Editora, 2006.

DAVALLON, J. **A mediação**: a comunicação em processo? Prisma, n. 4, p. 4-37, 2007.

FERREIRA, M. E. R., & da SILVA, R. H. D. **Uma experiência na formação de futuros professores primários**: aprender sobre ambiente através do ensino das ciências. Revista electrónica de investigación en educación en ciencias, 13(2), 29-46, 2018.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** Tradução de Rosisca Darcy de Oliveira e prefácio de Jacques Chonchol. 7ª ed. 93 p. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1983.

FRIGOTTO, G. Educação crise do trabalho assalariado e do desenvolvimento: teorias em conflito. **Educação e crise do trabalho**: perspectivas de final de século, p. 31-32. Petrópolis: Vozes, 1998.

FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M.; RAMOS, M. A política de educação profissional no governo lula: um percurso histórico controvertido. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 92, p. 1087-1113, Especial - out. 2005. Disponível em: <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso: 08 dez 2018.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação**. São Paulo em perspectiva, v. 14, n. 2, p. 03-11, 2000.

GATTI, B. A. **Pesquisar em educação**: considerações sobre alguns pontos-chave. Revista Diálogo Educacional, v. 6, n. 19, p. 25-35, set./dez. 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GOHN, M. G. Educação não formal, aprendizagem e saberes em processos participativos. **Investigar em Educação**, n. 1, p. 35-50, 2014.

\_\_\_\_\_. **Educação não formal e o educador social**: atuação no desenvolvimento de projetos sociais. São Paulo: Cortez, 2010.

\_\_\_\_\_. **Movimentos sociais e educação**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2009

GOMES, T. P. de S. G.; VITORINO, D. da C. **Educação formal e não formal**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2017.

HOUAISS, A.; VILLAR, M. **Dicionário Houaiss Eletrônico**. Versão monousuário, v. 3, 2009.

JACOBUCCI, D. C. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica**. Revista em extensão, v. 7, n. 1, 2008.

KENSKI, V. M. **Novos processos de interação e comunicação no ensino mediado pelas tecnologias**. Cadernos de pedagogia universitária, n. 7, Universidade de São Paulo, nov. 2008.

LEOCADIO, D. **Centro de Ciências sob o olhar de professores**: leituras possíveis em visitas escolares ao Centro de Ciências da UFJF. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação). Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.

LONGO, W. P. **Tecnologia e soberania nacional**. São Paulo: Ed. Nobel, 1984.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, Marli.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MARANDINO, M. **Faz sentido ainda propor a separação entre os termos educação formal, não formal e informal?** Ciência e Educação, Bauru, v. 23, n. 4, p. 811-816, 2017.

\_\_\_\_\_. **Educação em museus**: a mediação em foco. São Paulo, SP: Geenf /FEUSP, 2008.

MARQUES, J. B. V.; FREITAS, D. de. **Fatores de caracterização da educação não formal**: uma revisão da literatura. Educação e Pesquisa, v. 43, n. 4, p. 1087-1110, 2017.

MARTINS, M. F. **Educação não escolar**: discussão terminológica e mapeamento dos fundamentos das tendências. Revista Contrapontos, v. 16, n. 1, p. 40-61, 2016.

MCMANUS, P. **Educação em museus**: pesquisa e prática. Orgs. Martha Marandino e Luciane Monaco. São Paulo: FEUSP, 2013.

MÉSZAROS, I. **Educação para além do capital**, Boitempo: 2005, 78p.

MORIN, E. **É preciso educar os educadores**. Publicação, v. 1, 2017. Revista Prosa Verso e Arte. <[https://www.revistaprosaversoearte.com/e-preciso-educar-os-educadores-edgar-morin/?fbclid=IwAR2eXa9vRqmrXgsO--99Bosprxv0JVjWH\\_X7d](https://www.revistaprosaversoearte.com/e-preciso-educar-os-educadores-edgar-morin/?fbclid=IwAR2eXa9vRqmrXgsO--99Bosprxv0JVjWH_X7d)>. Acesso em 10 dez 2019.

MORAIS, C. S.; FERREIRA, H. S. **A educação não-formal para a promoção da cultura científica e tecnológica no ensino da química e das ciências**. Revista Debate em Ensino de Química – REDEQUIM, v.2, n.2, p. 45-55, out/2016.

MORAN, J.M. **Mudar a forma de ensinar e aprender com tecnologias**. Interações, v. V, n. 9, p. 57-72, jun, 2000.

MUCHACHO, R. **Museus virtuais**: a importância da usabilidade na mediação entre o público e o objecto museológico. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 2005, Aveiro. Livro de Actas. Aveiro: Universidade de Aveiro, p. 154-1547, 2005.

OLIVEIRA, C. de. **TIC'S na educação**: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. Pedagogia em Ação, v. 7, n. 1, 2015.

OLLIVEIRA, S. A. Z. P.; ALMEIDA, M. L. P. de. **Educação para o mercado x educação para o mundo do trabalho**: impasses e contradições. Revista Espaço Pedagógico, Passo Fundo, v. 16, n. 2, p. 155-167, jul./dez. 2009.

OVIGLI, D. F. B. **Prática de ensino de ciências**: o museu como espaço formativo. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 13, n. 03, p. 133-149, 2011.

\_\_\_\_\_. **Panorama das pesquisas brasileiras sobre educação em museus de ciências**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (online), Brasília, v. 96, n. 244, p. 577-595, set./dez. 2015.

PDI - **Plano de Desenvolvimento Institucional 2016/2020**. Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: <[http://www.ufjf.br/transparencia/files/2018/01/pdi\\_corrigido.pdf](http://www.ufjf.br/transparencia/files/2018/01/pdi_corrigido.pdf)>. Acesso 15 fev 2019.

PINHEIRO, N. A. M., SILVEIRA, R. M. C. F., & BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade**: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, 13(1), 71-84, 2017.

**PROFEPT. Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica**. Anexo ao Regulamento. Disponível em:<<http://profept.ifes.edu.br/regulamentoprofept?showall=&start=1>>. 2018. Acesso em: 30 jul 2020.

RAMOS, M. **Concepção de Ensino Médio Integrado**. Disponível em: <<https://tecnicadmiwj.files.wordpress.com/2008/09/texto-concepcao-do-ensino-medio-integrado-marise-ramos1.pdf>>. Acesso 5 dez 2018.

\_\_\_\_\_. O projeto unitário de ensino médio integrado sob os princípios do trabalho, da ciência e da cultura. In: FRIGOTTO, Gaudêncio; CIAVATTA, Maria. **Ensino Médio: ciência, cultura e trabalho**. Brasília: MEC/SEMTEC, p. 37-52, 2004.

\_\_\_\_\_; FRIGOTTO, G; CIAVATTA, M. A gênese do Decreto n. 5.154/2004: um debate no contexto controverso da democracia restrita. In: RAMOS, Marise N. (Org.); FRIGOTTO, Gaudêncio (Org.); CIAVATTA, Maria (Org.). **Ensino Médio Integrado: Concepção e Contradições**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

RAMOS, E., PINTO, S., & VIANNA, D. **Ciência, Tecnologia e Sociedade no contexto da sala de aula**. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009.

RODA DE CONVERSA com os Professores Bernardo Jefferson de Oliveira, Ildeu Castro Moreira e Leonor Bezerra Guerra sobre espaços não formais do conhecimento. Canal Minas Saúde, Magistra/Secretaria de Estado da Educação, 2013. **Roda de Conversa – Tema: Espaços não formais do conhecimento: a escola além da escola**, 20min38. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=JdLKPMCVPEY&t=303s>>. Acesso 03 nov 2018.

SANTOS, W. L. P. dos. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. Ciência & Ensino, v. 1, 2008.

SANTOS, WILDSON, L. P.; MORTIMER, E. F. dos. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira**. Ensaio pesquisa em educação em ciências, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000.

SAVIANI D. **Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos**. Revista Brasileira de Educação, Universidade Estadual de Campinas, v. 12 n. 34, jan./abr. 2007.

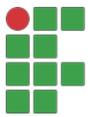
SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial** [livro eletrônico] / Klaus Schwab; tradução Daniel Moreira Miranda. São Paulo. Edipro, 2019.

SILVA, H. W. K. R., & de Assis Pires, L. L. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: uma relação com o ensino investigativo**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC Florianópolis, SC – 03 a 06 de julho de 2017.

SMITH, M.K. **O que é educação não formal?** A enciclopédia da educação informal. <[Http://infed.org/mobi/what-is-non-formal-education/](http://infed.org/mobi/what-is-non-formal-education/)>, 2001. Acesso em 09 mar 2019.

SOBRINHO, S. C. **Ensino médio integrado no Brasil: fundamentos, práticas e desafios** / Adilson Cesar Araújo e Claudio Nei Nascimento da Silva (orgs.). 569 p. Brasília: Ed. IFB, 2017.

SOUZA, D. M. V de. **Divulgação científica em museus e centros de ciência interativos: a construção social de uma ciência-espetáculo**. 2016, 435f. Tese



(Doutorado em Sociologia) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, UFRGS, Porto Alegre, 2016.

TEIXEIRA, C. H. S. **Enfoque CTSA no ensino de astronomia**: uma investigação de possibilidades por meio da astronáutica. 2013. 202 f. Tese (Doutorado em Educação para Ciência) – Faculdade de Ciências, Unesp, Bauru, 2013.

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. Dinâmicas de ensino e aprendizagem em espaços não formais. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**, 24 a 27 de novembro, 2015, Águas de Lindoia, SP.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA (UFJF)**. Disponível em <https://www2.ufjf.br/centrodeciencias/apresentacao/>. Acesso em 20 mar 2020.

VALENTE, M. E. A. et al. **Museus de Ciências e Tecnologia no Brasil**: uma história da museologia entre as décadas de 1950-1970. 2009.

**APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido  
(participante menor de idade)**

Ministério da Educação  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS –  
CEPH/IF SUDESTE MG

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO  
(PARTICIPANTE MENOR DE IDADE)**

Caro Responsável/Representante Legal,

Gostaríamos de obter o seu consentimento para o menor \_\_\_\_\_, participar como voluntário (a) da pesquisa intitulada “Ferramenta de conectividade virtual em espaços não formais de aprendizagem: uma experiência no Centro de Ciências da UFJF”. Neste estudo, realizado dentro do Programa de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica do IF Sudeste MG – *Campus* Rio Pomba pretendemos estudar como a ferramenta de conectividade virtual pode auxiliar no aproveitamento, participação e autonomia de acesso dos estudantes aos conteúdos do Centro de Ciências. É importante ressaltar que a participação dos alunos é fundamental. O motivo que nos leva a estudar esse assunto é entender que conhecer tal tema é importante, já que, consideramos que o Centro de Ciências pode ser um espaço mais atraente para o público e um elemento propulsor na perspectiva de um ensino unitário e integral, nos aspectos da preservação cultural, social e científica.

Para este estudo serão adotados os seguintes procedimentos: pesquisa documental, realizando mapeamento e catalogação dos conteúdos disponíveis no Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora, além do levantamento do número de alunos da primeira série do ensino técnico que visitaram o espaço nos últimos 2 anos. Posteriormente ao levantamento dessas informações, os dados serão organizados para elaboração do produto educacional, que será denominado “Guia Virtual”, cuja proposta se traduz em uma página responsiva na internet que hospedará

este guia. O produto será avaliado e testado pelos alunos do primeiro ano do ensino médio técnico integrado, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Juiz de Fora (IFSUDESTE/MG), que serão convidados para uma visita mediada no Centro de Ciências. A avaliação do Guia Virtual será realizada por meio de questionário semiestruturado, que estará disponível na página responsiva. Este questionário será aplicado após a visita presencial no Centro de Ciências com o intuito de analisar as impressões da expectativa que o guia proporcionou em relação à realidade, bem como a contribuição ou ampliação aos conteúdos ministrados no espaço formal de educação.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pela pesquisadora. A pesquisadora irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Este estudo apresenta risco mínimo, isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras. Ou seja, possibilidade de suscitar no participante algum tipo de constrangimento ou incômodo ao responder as perguntas, ou ainda despertar alguns questionamentos ou inseguranças que até então não o afligiam, o que poderá ser minimizado com a exclusão das perguntas. Caso alguma dessas situações ocorra, por gentileza fique à vontade em interromper a participação, em qualquer fase da pesquisa, sem qualquer penalidade. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Como benefícios, o resultado deste projeto poderá contribuir para a melhoria do ensino de Ciências, bem como ampliar este resultado para todos os níveis escolares.

Seu nome ou o material que indique sua participação não serão liberados sem a sua permissão. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias,

sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será entregue a você.

Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_, fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. As condições para participação do menor \_\_\_\_\_ também foram discutidas.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que estou de acordo em permitir a participação do menor supracitado nesse estudo. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_\_

---

Assinatura do (a) Responsável/Representante Legal

---

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Nome do Pesquisador Responsável: Elisete Gonçalves Fonseca  
Endereço: Av. Pres. Itamar Franco, 1700/1104  
CEP: 36016-321 / Juiz de Fora – MG  
Fone: (32) 99902-2740  
E-mail: elisete.fonseca@ufff.edu.br

**CEPH - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – IF SUDESTE MG**  
Av. Luz Interior, 360, 9º andar, bairro Santa Luzia, Juiz de Fora – MG, CEP 36030-776. Telefone: (32) 98436-3504 /  
E-mail:etica.pesquisa@ifsudestemg.edu.br

**APÊNDICE B - Formulário 1: Pesquisa de avaliação do Guia Virtual –  
Mediadores**

<p>1) Você realizou a visita no Guia Virtual?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim    <input type="checkbox"/> Não</p>
<p>2) As informações disponíveis no Guia Virtual sobre o Centro de Ciências são precisas com relação ao conteúdo que o espaço oferece?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim    <input type="checkbox"/> Não</p>
<p>3) Em relação a visita virtual que você acabou de realizar, você ficou:</p> <p><input type="checkbox"/> Muito satisfeito</p> <p><input type="checkbox"/> Satisfeito</p> <p><input type="checkbox"/> Pouco satisfeito</p> <p><input type="checkbox"/> Indiferente</p> <p><input type="checkbox"/> Insatisfeito</p>
<p>4) Enquanto mediador, você acha que com o Guia Virtual, o aproveitamento da visita no Centro de Ciências será:</p> <p><input type="checkbox"/> Melhor            <input type="checkbox"/> Pior            <input type="checkbox"/> Indiferente</p>
<p>5) Você considera que o Guia Virtual pode auxiliar na divulgação do Centro de Ciências e incentivar a visita presencial?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim    <input type="checkbox"/> Não</p>
<p>6) Para você, enquanto mediador, o Guia Virtual retrata o Centro de Ciências e pode substituir a visita presencial?</p> <p><input type="checkbox"/> Melhor            <input type="checkbox"/> Pior            <input type="checkbox"/> Indiferente</p>
<p>7) Você considera que a visita presencial seja o complemento do Guia Virtual?</p> <p><input type="checkbox"/> Sim    <input type="checkbox"/> Não</p>
<p>8) Se a resposta anterior for sim, responda: o Guia Virtual auxilia na exploração e aproveitamento da visita?</p> <p><input type="checkbox"/> Melhor            <input type="checkbox"/> Pior            <input type="checkbox"/> Indiferente</p>
<p>9) Pela sua experiência enquanto mediador, qual(is) o(s) conteúdo(s) que, geralmente estudados em sala de aula, você considera contemplado nos espaços do Centro de Ciências da UFJF?</p> <p>a) Astronomia (Observatório; Planetário)</p> <p>b) Biologia (Laboratório de Ciências; Célula ao alcance da mão; Malacologia)</p>

- c) Física (Laboratório de Física e Ciências Afins; Salão de Exposições)
- d) Matemática (Lacem)
- e) Química (Laboratório da Química; Tabela periódica; Experiências com elementos químicos)

10) Nas perguntas abaixo, enumere de 1 a 5, avaliando a descrição dos espaços do Centro de Ciências, a partir do Guia Virtual, sendo 1 (não gostei); 2 (gostei pouco); 3 (indiferente); 4 (gostei) e 5 (gostei muito).

- a) Astronomia (Observatório; Planetário)
- b) Biologia (Laboratório de Ciências; Célula ao alcance da mão; Malacologia)
- c) Física (Laboratório de Física e Ciências Afins; salão de exposições)
- d) Matemática (Lacem)
- e) Química (Laboratório da Química; Tabela periódica; Experiências com elementos químicos)

**APÊNDICE C – Formulário 2: Pesquisa de avaliação do Guia Virtual**  
**– Alunos do ensino médio**

<p>1) Você estuda em qual curso?</p> <p>( ) Agroecologia</p> <p>( ) Agropecuária</p> <p>( ) Alimentos</p> <p>( ) Desenvolvimento de Sistemas</p> <p>( ) Edificações</p> <p>( ) Eletromecânica</p> <p>( ) Eletrotécnica</p> <p>( ) Informática</p> <p>( ) Mecânica</p> <p>( ) Meio Ambiente</p> <p>( ) Metalurgia</p> <p>( ) Zootecnia</p>
<p>2) Você já tinha conhecimento do Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora antes dessa pesquisa?    ( ) Sim    ( ) Não</p>
<p>3) Se a resposta anterior for sim, como você ficou sabendo do Centro de Ciências?</p> <p>a) Na escola</p> <p>b) Na televisão</p> <p>c) Indicação de amigos/família</p> <p>d) Em material de divulgações da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF)</p> <p>e) Pela internet</p> <p>f) Outros</p>
<p>4) Você já visitou o Centro de Ciências antes desta pesquisa?</p> <p>( ) Sim    ( ) Não</p>
<p>5) Se a resposta anterior for sim, como acha que teria sido o aproveitamento da visita presencial com o Guia Virtual?</p> <p>( ) Melhor        ( ) Pior        ( ) Indiferente</p>
<p>6) Em relação ao Guia Virtual que você acabou de conhecer, você ficou:</p> <p>( ) Muito satisfeito</p> <p>( ) Satisfeito</p> <p>( ) Pouco satisfeito</p> <p>( ) Indiferente</p> <p>( ) Insatisfeito</p>

<p>7) Você acha que o Guia Virtual auxilia na divulgação do Centro de Ciências? ( ) Sim ( ) Não</p>
<p>8) A visita ao site do Guia Virtual suscitou em você a vontade de fazer a visita presencial no Centro de Ciências? ( ) Sim ( ) Não</p>
<p>9) Você acredita que o Guia Virtual pode substituir a visita presencial? ( ) Sim ( ) Não</p>
<p>10) Você acha que o Guia Virtual é um facilitador de acesso ao conteúdo para a visita presencial? ( ) Sim ( ) Não</p>
<p>11) Entre os espaços mostrados no Guia Virtual, qual(is) você considera que tem relação com os conteúdos estudados em sala de aula?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Astronomia (Observatório; Planetário)</li><li>b) Biologia (Laboratório de Ciências; Célula ao alcance da mão; Malacologia)</li><li>c) Física (Laboratório de Física e Ciências Afins; Salão de exposições)</li><li>d) Matemática (Lacem)</li><li>e) Química (Laboratório da Química; Tabela periódica; Experiências com elementos químicos)</li><li>f) Todos</li></ul>
<p>12) Nas perguntas seguintes, dê a sua opinião sobre os espaços do Centro de Ciências, a partir da observação realizada no Guia Virtual, considerando: 1 (não gostei); 2 (gostei pouco); 3 (indiferente); 4 (gostei) e 5 (gostei muito).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Astronomia (Observatório; Planetário)</li><li>b) Biologia (Laboratório de Ciências; Célula ao alcance da mão; Malacologia)</li><li>c) Física (Laboratório de Física e Ciências Afins; salão de exposições)</li><li>d) Matemática (Lacem)</li><li>e) Química (Laboratório da Química; Tabela periódica; Experiências com elementos químicos)</li></ul>

**APÊNDICE D – Mapeamento das exposições permanentes e temporárias do  
Centro de Ciências da UFJF**

<b>ANO</b>	<b>ATIVIDADES</b>
<b>2006</b>	<p>Apresentação de experimentos de Física, Química e Biologia realizados em nossos laboratórios.</p> <p><b>Parcerias:</b> Programa Ciência de Todos, da FINEP.</p>
<b>2007 a 2009</b>	<p>Aquisição de um planetário inflável e montagem de dezessete experimentos interativos de Física. Uniu as atividades de laboratório com a apresentação no planetário e com os experimentos interativos, criando o primeiro roteiro de visita do Centro de Ciências da UFJF.</p> <p>Atividades de laboratório: duas atividades em laboratório a critério do professor que agendou a visita. No laboratório de Química é apresentado o “Show da Química”. No laboratório de Física, uma série de experimentos é realizada, como o Gerador de Van Der Graaf. No laboratório de Biologia, contato com diversos microscópios onde pode-se observar vários tipos de estruturas em lâminas preparadas. Contato com diversos tipos de insetos e fungos, dentre outros experimentos.</p> <p>Planetário inflável: Projeção do céu em uma cúpula em um ambiente com ausência completa de luz. São espaços multidisciplinares, onde diversas atividades científicas e culturais podem ser articuladas, possibilitando a reflexão e a aprendizagem sobre o universo.</p> <p>Experimentos interativos: equipamentos que simulam situações de demonstrações e interações de elementos do conhecimento científico, levando em consideração o elo íntimo entre várias situações de demonstrações científicas e sua aplicação ao cotidiano. Os visitantes são convidados a interagirem com todos os equipamentos expostos no salão acompanhados e mediados por professores e estudantes.</p> <p><b>Parcerias:</b> Projeto “Implantação de Exposições Interativas no Centro de Ciências da Universidade Federal de Juiz de Fora” e FAPEMIG.</p>

2009	<p><b>Exposições temporárias:</b></p> <p>Paisagens cósmicas: a exposição foi realizada em todo o Brasil em comemoração ao Ano Internacional da Astronomia em 2009, constituída de <i>banners</i> contendo diversas imagens de corpos celestes e fenômenos do universo.</p>
2010 a	Aquisição de mais 25 experimentos interativos. Criação de uma reserva técnica para renovação dos experimentos interativos a cada ano.
2014	<p>Renovação das apresentações nos laboratórios e das sessões do planetário.</p> <p><b>Parceria:</b> Projeto “Aprimoramento e Expansão do Centro de Ciências da UFJF para Divulgação da Ciência em Juiz de Fora e Região” e CNPQ.</p>
2010	<p><b>Exposição permanente:</b></p> <p>A Célula ao Alcance da Mão: Desenvolvida dentro da perspectiva da educação sócio inclusiva, atividades desenvolvidas de forma a acessar os vários órgãos dos sentidos, roteiro específico de visita dividido em 3 atividades:</p> <p>Visita à Bioexposição: 68 modelos biológicos, tridimensionais e em relevo reproduzindo o corpo humano em diferentes estágios de desenvolvimento. Legendas em tipográfico e braile para cada peça da coleção. Os visitantes podem conhecer e interagir com as peças, oportunidade de explorar outros sentidos para aqueles que não apresentam nenhuma deficiência.</p> <p>Laboratório de Biologia: contato com microscópios e lupas, observação de lâminas com células e tecidos humanos.</p> <p>Oficina de modelagem: atividades de modelagem de estruturas do corpo humano em massinha.</p> <p><b>Parceria:</b> Doação Museu de Ciências Morfológicas da UFMG.</p>
2011	<b>Exposição temporária:</b>

Solos: evolução e diversidade: Exposição interativa que permitiu aos visitantes conhecerem diversos aspectos sobre os diferentes tipos de solos e outras curiosidades. A exposição permaneceu no Centro de fevereiro a novembro de 2011.

**Parcerias:** Parceria entre o Centro de Ciências e o Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef da UFV (Universidade Federal de Viçosa).

**Exposição temporária:**

Cadê a química? Retrata uma casa, com todos os seus cômodos, nos quais os visitantes podem descobrir onde a química está presente em nossas casas e em nossas vidas. Permaneceu no Centro de Ciências de agosto de 2012 até junho de 2013.

**Parcerias:** parceria entre a Sociedade Brasileira de Química e a Casa da Ciência da UFRJ.

**Exposição temporária:**

Terra: um planeta especial. Sobre rochas e minerais. Nesta exposição os visitantes conheceram uma grande variedade de minerais com aplicações no dia-a-dia de diversas espécies minerais. A exposição permaneceu no Centro de Ciências durante todo o ano de 2012.

**Parcerias:** parceria entre o Centro de Ciências e o Museu de Ciências da Terra Alexis Dorofeef da UFV (Universidade Federal de Viçosa).

Segundo roteiro de visitas estabelecido no Centro de Ciências. As atividades são mediadas por bolsistas do curso de Química da UFJF e por alunos de iniciação científica júnior.

**Exposição permanente:**

Tabela periódica interativa: consiste de um móvel de 3,2 m de comprimento e 2,2 m de altura, com o formato de uma tabela periódica, inteiramente desenvolvida e construída no Centro de Ciências da UFJF, contendo amostras de 83 elementos químicos dispostas em caixas fechadas com

**2012**

vidros jateados os símbolos, nomes e números atômicos dos elementos. Na parte superior central do móvel está localizado um monitor *touch screen* com uma tabela periódica virtual. Tem como objetivo propiciar uma contribuição no aprendizado da tabela periódica e divulgar a química, mostrando sua importância para o desenvolvimento da Ciência e da humanidade. Durante a visita, são realizadas quatro atividades:

Visita à tabela periódica interativa: atividade que une a interatividade com a tecnologia tão presente nos dias atuais, permite que se conheçam aplicações práticas dos elementos químicos, mostrando assim a importância da química para todos.

Minitabela periódica interativa: consiste de um kit de elementos químicos, com amostras reais, importado da Inglaterra. Caixa em madeira, no formato da tabela periódica, no centro superior do móvel foi colocado um *tablet* que permite a interatividade através de programas especialmente desenvolvidos sobre os elementos e a tabela periódica. Dois programas, o primeiro denominado “Os elementos”, apresenta fotos, informações históricas, dados físicos e químicos e aplicações para cada um dos elementos da tabela. O outro programa denomina-se “Em ação” e mostra um breve vídeo com experiências sendo realizadas para diversos elementos. Um terceiro programa, este desenvolvido por alunos do curso de Ciência da Computação da UFJF, possibilita o comando para acender os *leds* brancos e coloridos que destacam algum elemento específico ou grupos da tabela periódica. Apresenta uma saída HDMI lateral que permite a conexão em televisão ou em projetor multimídia. Possibilita diversas funcionalidades com o diferencial do acesso através de um aplicativo de celular. Excelente recurso educacional à disposição para empréstimo aos professores de Juiz de Fora e adjacências, bem como de outros órgãos interessados.

Vídeos: consiste na apresentação de vídeos sobre os elementos químicos e suas características apresentados de forma agradável e curiosa

disponíveis no site [www.periodicvideos.com](http://www.periodicvideos.com) produzidos pela Universidade de Nottingham.

Sala de informática: os visitantes são estimulados a interagirem com uma tabela periódica virtual, disponível no site [freshney.org](http://freshney.org). A partir de breves roteiros, e dependendo da faixa etária do visitante, podem-se realizar 3 atividades diferentes: características básicas da tabela, propriedades periódicas ou relação entre a temperatura e as fases de agregação. O responsável pelo agendamento pode escolher qual dos roteiros será realizado.

Laboratório: realização de uma prática no laboratório de química, que possibilita conhecer experimentalmente algumas propriedades dos elementos químicos. Pode ser escolhida uma dentre as seis atividades descritas abaixo. Desta forma, uma mesma turma pode fazer várias visitas neste roteiro.

- Famílias e propriedades periódicas: nesta prática é demonstrado que os elementos de uma mesma família têm propriedades semelhantes, além de serem estudadas diversas propriedades periódicas.
- Estados de oxidação do cromo e manganês: o objetivo desta prática é demonstrar que um mesmo elemento químico pode apresentar vários estados de oxidação.
- Ligações químicas: são preparados compostos a partir de elementos químicos e então é discutido se as ligações presentes são iônicas ou covalentes.
- Gás hidrogênio e gás oxigênio: são obtidos os gases hidrogênio e oxigênio e verificadas algumas de suas propriedades.
- Estados físicos e alotropia: é mostrada a relação entre a temperatura e o estado físico dos elementos e a conversão entre alótropos.
- Metais e íons metálicos: esta prática permite diferenciar as características e propriedades entre um átomo metálico e seu respectivo íon.

	<p><b>Parcerias:</b> Edital Novos Talentos de 2012 CAPES.</p>
<p><b>2014</b></p>	<p><b>Exposição temporária:</b></p> <p>Energia nuclear: permitiu discutir temas acerca desta forma tão controversa de energia, permitindo que os visitantes tirem suas próprias conclusões. Permaneceu no Centro de Ciências até junho de 2019.</p> <p><b>Parcerias:</b> Parceria com a Casa da Ciência da UFRJ e a CNEN (Edital nº 85/2013).</p>
<p><b>2015</b></p>	<p>Ano Internacional da Luz: atividades interativas nos laboratórios: eletrização, periscópio, câmara escura e disco de Newton. Elaboração do roteiro de visitação, com atividades relacionadas a este tema, todos os experimentos interativos do salão de exposições estão relacionados a atividades de óptica e eletricidade.</p> <p>Montagem de uma nova exposição, que possibilitou o envolvimento das temáticas luz e eletricidade envolvendo a construção de brinquedos científicos nos laboratórios, que podem ser levados para casa, compartilhando com pais, irmãos e colegas e socializando o conhecimento envolvido e a interação.</p> <p><b>Parcerias:</b> Projeto “Oficinas luz e energia” e Projeto “Eletricidade: a energia que nos move” e CNPQ.</p>
<p><b>2017</b></p>	<p><b>Novo prédio do Centro de Ciências da UFJF</b></p> <p>Inaugurado o novo prédio no Campus da UFJF, com uma área física de 3.000 m<sup>2</sup> projetado especialmente para a promoção de atividades de divulgação da Ciência.</p> <p>Palestras “A Matemática da música” e “A Matemática é coisa da sua cabeça” nos auditórios durante a SNCT.</p> <p>Exposições e atividades no novo espaço:</p> <p>Salão da Exposição “Aprenda brincando”, com experimentos interativos de Física. Salão de Exposições Temporárias, atualmente com a Exposição “Vias do Coração”. Espaço Interativo do Museu de Malacologia. Espaço</p>

Tabela Periódica Interativa. Oficinas de construção de brinquedos científicos. Sessões do novo planetário.

**2020**

**Exposição temporária:**

Vias do Coração: possui uma interface interativa, que combina conteúdo, jogos eletrônicos, observação de lâminas no microscópio, atrações e atividades monitoradas para divulgar o conhecimento sobre o funcionamento do coração e estimular a prevenção das doenças cardiovasculares.

**Parceria:** Com a Casa da Ciência da UFRJ.

Fonte: elaboração própria com base nos documentos analisados (2020).

**APÊNDICE E – Mapeamento dos eventos de cunho científico ocorridos no  
Centro de Ciências da UFJF**

ANO	ATIVIDADES
<p align="center"><b>2009</b></p> <p align="center"><b>E</b></p> <p align="center"><b>2010</b></p>	<p><b>Feira de Ciências:</b></p> <p>Foram realizadas duas feiras de ciências de escolas públicas e particulares do ensino básico. Mostras de trabalhos científicos desenvolvidos por estudantes e professores em suas escolas para toda a comunidade.</p> <p><b>Parcerias:</b> CRITT – Centro Regional de Inovação e Transferência de Tecnologia da UFJF</p>
<p align="center"><b>2010</b></p>	<p><b>Concurso de fotografia do Museu Usina de Marmelos Zero:</b></p> <p>“Eletricidade: a energia que nos move”, categorias ensino básico e ensino superior, prêmios em vales-livros e certificados para os vencedores do concurso.</p> <p><b>Parceria:</b> CEMIG.</p>
	<p>“Ano Internacional da Química 2011 – Química para um mundo melhor”.</p> <p><b>Exposição: A química no cotidiano:</b> exposição com cartazes e experimentos relacionados ao cotidiano. Foram executadas diversas práticas, como produção de “geleca”, medição de pH de produtos químicos domésticos, produção de hidrogênio para verificação de seu uso como combustível limpo, “tinta invisível”, dentre outras, que despertaram a curiosidade e a imaginação de todos.</p> <p><b>Ph do planeta:</b> consistiu na coleta por parte dos alunos de uma amostra de água proveniente de uma fonte natural local. Mediram o pH da amostra, com uso de soluções coloridas indicadoras (azul de bromotimol e púrpura de meta-cresol). Um valor médio proveniente dos resultados da classe era então reportado para o <i>Global</i></p>

2011

*Experiment Database* (Banco de Dados do Experimento Global), juntamente com informações sobre a amostra e a escola envolvida.

**Parceria:** Sociedade Brasileira de Química.

**Eventos Externos:**

**Feira de bem-estar da UFJF:** Participou da Feira de bem-estar no domingo, 28 de agosto. Apresentando diversos experimentos interativos de Física, como a cama de pregos, a bicicleta geradora e o gerador de *Van der Graaf*, dentre outros, além de experiências de química, levando a ciência na prática para a comunidade em geral.

**Parceria:** Campus da UFJF.

**Visitas a outras cidades:** foram levadas algumas atividades até outras cidades com escolas com dificuldade de deslocamento, tais como Bicas, Maripá de Minas e Mar de Espanha.

Nos dias 21, 22 e 23 de novembro, o Centro de Ciências da UFJF participou da 1ª Mostrar (Mostra Científica das Escolas de Araçuaí), no Norte de Minas Gerais, região do estado extremamente carente, levando para a cidade o planetário inflável. Foram 19 sessões sobre astronomia para despertar a curiosidade dos alunos.

**Parcerias IFNMG – Campus Araçuaí.**

**Participação na Feira do Estudante de Juiz de Fora e região:** 1ª Feira do Estudante de Juiz de Fora, durante dois dias apresentando o planetário inflável, com 5 sessões diárias, experimentos de Física, microscópios e vários experimentos de Química. Todas as atividades interativas com acompanhamento de mediadores.

**Parceria:** Campus da UFJF.

2012

**Participação na 2ª corrida e caminhada rústica da UFJF:** ocorreu no dia 13 de maio como incentivo à prática de atividades físicas, estandes do Centro de Ciências e das Faculdades de Fisioterapia,

Medicina e Odontologia para a prestação de serviços na área de saúde.

**Participação no XIX Seminário de Iniciação Científica da UFJF:** estande no *Campus* da UFJF para apresentar aos alunos da universidade as atividades de divulgação científica que são desenvolvidas em nosso espaço.

**Parcerias:** entre a Prefeitura Municipal de Juiz de Fora e a UFJF.

**Perspectivas da divulgação científica na UFJF:** mesa redonda com o tema “A importância da educação científica escolar e não-escolar na formação da juventude brasileira”, com o intuito de se discutir os rumos da divulgação científica na Universidade Federal de Juiz de Fora. Além do lançamento dos dois primeiros livros produzidos no Centro de Ciências: ensaio fotográfico lunar e física de partículas vista pelas interações fundamentais.

2013

**Participação na 10ª semana nacional de ciência e tecnologia:** o Centro de Ciências foi convidado pela CAPES para representá-la em seu estande durante a 10ª Semana Nacional de Ciência e Tecnologia cujo tema foi “Ciência, Saúde e Esporte”.

**Parcerias:** CAPES / C&T.

**Quintas da ciência:** foram realizadas três palestras no período noturno, sempre às quintas-feiras propiciando a participação da comunidade, com abertura de debate após a palestra.

**Parceria:** Grupo de Física Teórica José Leite Lopes, do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

**Olimpíada do conhecimento:** apresentando alguns equipamentos interativos de física e duas sessões do show da química para milhares de participantes.

2014	<p><b>Parceria:</b> SESI.</p> <p><b>Palestras itinerantes de divulgação científica:</b> “atividades de popularização e difusão científica do Centro de Ciências da UFJF”. Foram realizadas palestras itinerantes de divulgação científica com apresentação de 20 palestras em diferentes escolas por pesquisadores da UFJF e do IF Sudeste MG, todos colaboradores do Centro de Ciências.</p> <p><b>Exposição “Marie Curie”:</b> exposição de painéis sobre a grande cientista “Marie Curie” que ficaram na entrada de nosso salão durante todo o ano.</p> <p><b>Parceria:</b> CNPQ.</p> <p><b>Concursos de pontes de papel: I Concurso de pontes de papel das escolas públicas de Juiz de Fora.</b> Os grupos se reuniram sob o acompanhamento próximo de bolsistas e professores e realizaram a montagem das estruturas. Logo após a exposição foram submetidas a testes de carga em que se verificou qual das pontes suporta a maior carga. A equipe vencedora foi a que a ponte resistiu à maior carga.</p> <p><b>Parcerias:</b> parceria com o Programa de educação tutorial da Faculdade de Engenharia/UFJF/CNPQ.</p>
2015	<p><b>Concursos de pontes de papel: II Concurso de pontes de papel das escolas públicas de Juiz de Fora.</b> Os grupos se reuniram sob o acompanhamento próximo de bolsistas e professores e realizaram a montagem das estruturas. Logo após a exposição foram submetidas a testes de carga em que se verificou qual das pontes suporta a maior carga. A equipe vencedora foi a que a ponte resistiu à maior carga.</p> <p><b>Parcerias:</b> Parceria com o Programa de Educação Tutorial da Faculdade de Engenharia/UFJF / CNPQ.</p>

<p><b>2017</b></p>	<p><b>Concursos de Pontes de Papel:</b> III Concurso de pontes de papel das escolas públicas de Juiz de Fora, realizado na Praça “CÉU”, na Zona Norte de Juiz de Fora reunindo as escolas municipais. Os grupos se reuniram sob o acompanhamento próximo de bolsistas e professores e realizaram a montagem das estruturas. Logo após a exposição foram submetidas a testes de carga em que se verificou qual das pontes suporta a maior carga. A equipe vencedora foi a que a ponte resistiu à maior carga.</p> <p><b>Parcerias:</b> parceria com o Programa de Educação Tutorial da Faculdade de Engenharia/UFJF / CNPQ.</p>
<p><b>2019</b></p>	<p><b>XXVI Encontro Brasileiro de Malacologia:</b> realizado em outubro de 2019, ofereceu minicursos, conferências, mesas redondas e o I Simpósio sobre Memória e Preservação das Coleções Malacológicas no Brasil.</p> <p><b>Parceria:</b> Sociedade Brasileira de Malacologia.</p> <p><b>VIII Workshop da Física:</b> aconteceu em novembro e teve como tema Sirius, nova era da ciência, tecnologia e inovação no Brasil. O objetivo foi oferecer um espaço para que os alunos de graduação e pós-graduação pudessem conhecer outras pesquisas e debater com renomados pesquisadores do Brasil sobre tecnologias, ensino, divulgação, além de opiniões acerca dos problemas atuais da nossa sociedade.</p> <p><b>Parceria:</b> Departamento de Física da UFJF.</p>
<p><b>2020</b></p>	<p>“Matemática e Arte”: demonstrou na prática a relação entre dois campos do conhecimento humano – a Matemática e a Arte – como a matemática está presente na música, na pintura ou outras áreas, como arquitetura e design.</p> <p>“Física sem mistério”: apresentou as relações entre o conhecimento científico estabelecido e suas várias aplicações e fenômenos no</p>

nosso cotidiano - “Centro de Gravidade”; “Termodinâmica”; “Fluidos” e “Ótica”.

“Luzes”: mostrou como a Química contribui para diferentes formas na emissão de luz e demonstrou como identificar a presença de sangue na cena de um crime, origem das cores nos fogos de artifício e objetos que brilham no escuro dentre outros experimentos.

“Biologia em Ação” quatro diferentes temáticas:

Contaçõ de Histórias: livro “Os Animais do Mundinho”. Além do livro, as crianças montaram exemplares de animais em peças de Tangram e tiveram contato com a diversidade do reino animal se familiarizando com a classificação dos vertebrados.

“Na trilha da célula”: jogo de tabuleiro que abordou o conhecimento sobre corpo humano, através de cartas com perguntas e curiosidades durante as fases.

“Lembranças do planeta Terra”: obtiveram mais conhecimentos sobre a origem de nosso planeta e sua biodiversidade histórica, como surgiram os fósseis e compreensão sobre o trabalho do paleontólogo.

“Cine-molusco e jogo interativo do Caracolino”: através de um filme e de um jogo muito divertido os visitantes conheceram um pouco mais sobre a vida dos moluscos.

“Na pegada da Ciência: uma gincana científica”.

Seguindo as pegadas de grandes cientistas, os participantes foram desafiados em quatro experimentos (de Física, Química, Biologia e Matemática). Durante o percurso, temas do cotidiano foram apresentados de forma lúdica e divertida, mostrando para as crianças a importância das Ciências em nossas vidas.

**2020  
(FEVEREIRO  
A MARÇO)**

**Cursos de formação continuada para professores da rede pública de ensino:**

-Mini tabela periódica interativa: ensino de Química utilizando um moderno objeto educacional.

-Brincando, investigando e aprendendo Ciências com brincadeiras investigativas.

- Feiras de Matemática: da formação continuada às mudanças das práticas em sala de aula.

**Fonte:** elaboração própria com base nos documentos analisados, 2020.

## APÊNDICE F – Atividades relacionadas à astronomia do Centro de Ciências da UFJF

ANO	ATIVIDADES
2007	<p><b>Telescópio nas escolas:</b> aquisição de um telescópio Schmidt-Cassegrain de 11', um filtro solar Baader para a coleta de imagens do Sol, um projetor multimídia para telão. O objetivo principal deste projeto era o de levar o telescópio até as escolas de Juiz de Fora e região com agendamento prévio.</p> <p><b>Parceria:</b> FAPEMIG.</p> <p><b>Noites de observação astronômica:</b> foram realizados nove encontros durante todo o ano sendo um por mês, e as observações foram feitas no próprio Centro de Ciências e abertas à toda a comunidade.</p>
2008 A 2018	<p><b>Curso de formação em astronomia</b></p>
2009	<p><b>Participação no Encontro Nacional de Astronomia:</b> 5º Concurso Nacional de Astrofotografia, na categoria Sistema Solar-Astrofotografia Digital, com uma foto da lua obtida com os trabalhos desenvolvidos no Centro de Ciências ganhadora do concurso.</p> <p><b>Parceria:</b> 12º ENAST - Encontro Nacional de Astronomia.</p>
2013	<p><b>“Astronomia nas escolas”:</b> que também consiste em uma visita astronômica no período noturno às instituições de ensino interessadas.</p> <p><b>Parceria:</b> CNPQ.</p>
2019	<p><b>Sessões do planetário:</b> “Astronomitos”; “As origens da vida”; “Fantasma do universo”; “O segredo do foguete de papelão”; “Do Centro de Ciências às galáxias” e “Sol: nossa estrela viva”.</p>

**Observação do eclipse** parcial da Lua em 16/07/19.

Programação de férias de 04 janeiro a 02 fevereiro 2020:

Sessões do planetário e observatório:

Terça-feira, de 19h às 21h: planetário “Do Centro de Ciências às galáxias” + observatório.

Quarta-feira, de 17h30 às 18h: apenas planetário “Sol: nossa estrela viva”.

**2020**

Quinta-feira, de 19h às 21h: planetário “Do Centro de Ciências às galáxias” + observatório.

Sexta-feira, de 17h30 às 18h: apenas planetário “Sol: nossa estrela viva”.

Sábado, de 16h30 às 17h: apenas planetário “Sol: nossa estrela viva”.

Domingo, de 12h30 às 13h10: apenas planetário “O segredo do foguete de papelão”.

**Fonte:** elaboração própria com base nos documentos analisados, 2020.