

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM PATRIMÔNIO CULTURAL

Márcia Talita Ivo da Silveira

**PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO E ACESSIBILIDADE: UMA
PROPOSTA EXPOSITIVA DE FÓSSEIS DO TRIÁSSICO
SUL-BRASILEIRO PARA DEFICIENTES VISUAIS**

Santa Maria, RS
2019

Márcia Talita Ivo da Silveira

**PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO E ACESSIBILIDADE: UMA PROPOSTA
EXPOSITIVA DE FÓSSEIS DO TRIÁSSICO SUL-BRASILEIRO PARA
DEFICIENTES VISUAIS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação Profissional em Patrimônio Cultural, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do título de **Mestre em Patrimônio Cultural**.

Orientador: Prof. Dr. Átila Augusto Stock da Rosa

Santa Maria, RS
2019

Ivo da Silveira, Márcia Talita
PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO E ACESSIBILIDADE: UMA
PROPOSTA EXPOSITIVA DE FÓSSEIS DO TRIÁSSICO SUL
BRASILEIRO PARA DEFICIENTES VISUAIS / Márcia Talita Ivo
da Silveira.- 2019.
84 p.; 30 cm

Orientador: Átila Augusto Stock da Rosa
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de
Pós-Graduação em Patrimônio Cultural, RS, 2019

1. Patrimônio Paleontológico 2. Acessibilidade 3.
Deficientes Visuais 4. Impressão 3D. I. Stock da Rosa,
Átila Augusto II. Título.

Márcia Talita Ivo da Silveira

**PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO E ACESSIBILIDADE: UMA PROPOSTA
EXPOSITIVA DE FÓSSEIS DO TRIÁSSICO SUL-BRASILEIRO PARA
DEFICIENTES VISUAIS**

Dissertação apresentada o ao Curso de Pós-Graduação Profissional em Patrimônio Cultural, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do título de **Mestre em Patrimônio Cultural**.

Aprovada em 06 de agosto de 2019:



Prof. Dr. Átila Augusto Stock da Rosa (UFSM)
(Presidente/Orientador)



Leonardo Rodrigo KERBER Tumelero, Dr. (UFSM)



Ana Maria Ribeiro, Dra. (FZB/RS)

Marcelo Ribeiro, Dr. (UFSM) (Suplente)

Santa Maria, RS
2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que de alguma maneira contribuíram para a realização desta pesquisa.

Agradeço ao meu Orientador Átila Augusto Stock da Rosa pela tranquilidade na orientação e pelo apoio a minha pesquisa.

Aos professores participantes da banca examinadora deste trabalho, por aceitarem o convite e colaborarem para qualificação desta dissertação.

A todos os demais professores e funcionários do Pós-Graduação em Patrimônio Cultural.

Ao Laboratório de Modelagem em Arquitetura e Urbanismo pelo auxílio na impressão 3D dos produtos desenvolvidos para este trabalho.

Ao Centro de Apoio à Pesquisa Paleontológica da Quarta Colônia por disponibilizar os materiais fósseis digitalizados.

Ao aluno Douglas Miranda Hemann, do Curso de Desenho Industrial (UFSM), por disponibilizar o arquivo do Dicinodonte modelado digitalmente.

A Associação de Cegos e Deficientes Visuais pelas orientações para a melhoria desta pesquisa.

Ao Instituto Benjamin Constant que através de e-mails foram muito prestativos em responder minhas dúvidas.

Aos alunos da Turma 51/2017 da Escola Estadual de Ensino Médio Ciro Carvalho da Abreu, e seus familiares, por aceitarem trocar o horário da turma nas sextas-feiras e por acreditarem que professora de escola pública tem o direito de ampliar seus conhecimentos. Também, agradeço as colegas Maria de Lurdes e Janice de Oliveira, da escola já citada, que sempre foram muito atenciosas e prestativas quando precisei.

Aos meus pais Plínio e Odete e a minha irmã Maila que compreenderam minha ausência nas reuniões familiares.

As colegas e direção da Escola Estadual de Ensino Fundamental Juvêncio Soares, onde leciono atualmente, pelo carinho e compreensão nos momentos em que precisei me ausentar da escola.

Aos meus filhotes orelhudos por roerem algumas coisas que não deveriam.

Ao meu esposo Júlio Pires pelo apoio e paciência nos momentos que pensei em desistir, pelas palavras de incentivo e pelo amor em todos os momentos.

Uma sociedade que exclui uma parte de seus membros é uma sociedade empobrecida. As ações para as pessoas com deficiência resultarão em se projetar em mundo flexível para todos. O que for feito em nome da questão da deficiência terá significado para todos no mundo de amanhã.

(Declaração de Madrid, 2003)

RESUMO

PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO E ACESSIBILIDADE: UMA PROPOSTA EXPOSITIVA DE FÓSSEIS DO TRIÁSSICO SUL-BRASILEIRO PARA DEFICIENTES VISUAIS

AUTORA: Márcia Talita Ivo da Silveira
ORIENTADOR: Átila Augusto Stock da Rosa

O presente trabalho aborda a acessibilidade do patrimônio paleontológico rio-grandense para deficientes visuais, a fim de facilitar o conhecimento e a importância do mesmo. A promoção da cultura está assegurada por leis (municipais, estaduais e federal), normas e guia destinado aos museus e espaços culturais, garantindo que todos os visitantes, independente das suas limitações físicas ou mentais, possam acessar todas as áreas e as exposições sem dificuldade, de forma independente e autônoma. Por esse motivo, propõe-se modificar a forma de exposição dos materiais paleontológicos em museus gaúchos, a fim de ampliar a educação patrimonial para pessoas com deficiência visual. Para tanto, a metodologia utilizada consta da seleção de fósseis encontrados no Estado, a geração de modelos tridimensionais(3D) e posteriormente, a impressão 3D destes modelos, com ajuste de escala e adequação para interação através do tato, bem como a criação de textos em Braille e em fonte ampliada. A importância desse trabalho se dá pela escassez de materiais paleontológicos táteis que auxiliem na educação patrimonial de pessoas com deficiência visual. Acredita-se que, para construir uma verdadeira sociedade inclusiva, é necessário oportunizar novos materiais e novas formas de comunicação do patrimônio.

Palavras-chave: Acessibilidade. Patrimônio Paleontológico. Deficientes Visuais. Impressão 3D.

ABSTRACT

PALEONTOLOGICAL HERITAGE AND ACCESSIBILITY: AN EXHIBIT PROPOSAL OF SOUTH-BRAZILIAN TRIASSIC FOSSILS FOR VISUALLY IMPAIRED PEOPLE

AUTHOR: Márcia Talita Ivo da Silveira
ADVISOR: Átila Augusto Stock da Rosa

This work discusses the accessibility of the paleontological heritage for the visually impaired people at Rio Grande do Sul State (RS), in order to facilitate its knowledge and importance. Laws (municipal, state and federal), norms and guide for museums and cultural spaces ensure that all visitors, regardless of their physical or mental limitations, can access all areas and exhibitions without difficulty, independently and autonomously, guaranteeing the promotion of culture. For this reason, I propose the modification of the way of the paleontological contents are exhibited in museums at RS, in order to improve the heritage learning for visually impaired people. The methodology consists on the selection of fossils found at the Triassic of RS, the generation of three-dimensional models (3D) and then, the 3D printing of these models with scale adjustment and suitability for tactile interaction, as well as the respective Braille legends. The importance of this work is due to the scarcity of tactile paleontological materials that aid in the heritage learning for visually impaired people. Thus, it is necessary to produce new contents and new ways of communicating about the importance of heritage, in order to promote a true inclusive society.

Keywords: Accessibility, paleontological heritage, visually impaired people, 3D printing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Réplicas de fósseis	15
Figura 2 - Globo terrestre em 3D.....	16
Figura 3 - Réplica de afloramentos geológicos do RS	17
Figura 4 - Mapa do RS em alto relevo.....	17
Figura 5 - Modelo de cela Braille.....	29
Figura 6 - Coleção tátil da sala Evolução do Homem, do Museu de História Natural Senckenberg, Alemanha.	33
Figura 7 - Fachada do Museu de Porto Alegre Joaquim José Felizardo.....	35
Figura 8 - Maquete tátil do prédio do Museu de Porto Alegre Joaquim José Felizardo	35
Figura 9 - Diagrama tátil que contém formas e texturas representando a fotografia, com etiqueta sonora do lado superior direito; Pen Top	36
Figura 10 - Mapa tátil do Centro Histórico-Cultural Santa Casa.....	36
Figura 11 - Objetos impressos em 3D e a descrição dos mesmos em Braille.....	37
Figura 12 - Impressora 3D do ModeLAB – marca Infitary, modelo EEL-8020.....	45
Figura 13 - Ajuste do arquivo da garra no software Cura.....	48
Figura 14 - Arquivo justado do software CURA.....	48
Figura 15 - Máquina de Escrever Smart Braille/Perkins.....	50
Figura 16 - Organização do material no Software Power Point.....	51
Figura 17 - Interação no software 3D Builder.....	51
Figura 18 - Manipulação do modelo do Cartão Postal no software Cura	52
Figura 19 - Manipulação do modelo do Chaveiro no software Cura.....	52
Figura 20 - Página Braille Translator com a palavra “guaibassau” escrita em alfabeto latino.....	54
Figura 21 - Tradução da palavra escrita em alfabeto latino para a escrita Braille	54
Figura 22 - Criação da cela Braille no Software PowerPoint a partir da tradução feita pelo sistema Braille Translator	55
Figura 23 - Processo de Impressão 3D da garra.....	56
Figura 24 - Impressão finalizada no suporte	57
Figura 25 - Objeto retirado do suporte, com rebarbas de filamento PLA	57
Figura 26 - Garra finalizada, após desgaste por lixamento	58
Figura 27 - Fim do processo de impressão 3D do dicinodonte	58
Figura 28 - Dicinodonte <i>Stahleckeria potens</i> finalizado, em vista lateral direita	59
Figura 29 - Dicinodonte <i>Stahleckeria potens</i> finalizado, em vista lateral esquerda...59	
Figura 30 - Texto informativo em tinta e em fonte ampliada sobre a garra	60
Figura 31 - Texto informativo em tinta e em fonte ampliada sobre o Dicinodonte.....	60
Figura 32 - Texto informativo em Braille sobre a garra impressa em 3D	61
Figura 33 - Texto informativo impresso em Braille sobre o Dicinodonte impresso em 3D.....	61
Figura 34 - Processo de impressão 3D do Cartão-Postal	63
Figura 35 - Produto finalizado	63
Figura 36 - Processo de impressão 3D do chaveiro.....	64
Figura 37 - Produto finalizado	64
Figura 38 - Reglete.....	66
Figura 39 - Punção com reglete e prancha de apoio.....	66
Figura 40 - Sorobã	67
Figura 41 - Lateral esquerda do dicinodonte <i>Stahleckeria potens</i>	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Museus da Região Sul do Brasil com conteúdo paleontológico	13
Quadro 2 - Transição do alfabeto para a escrita Braille	30
Quadro 3 - Transição dos números indo-arábicos para a escrita Braille	30
Quadro 4 - Transição dos símbolos de matemática para a escrita Braille	30
Quadro 5 - Escala do Tempo Geológico	42

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

3D - Modelagem Tridimensional
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABS - Acrilonitrila Butadieno Estireno
ACDV - Associação de Cegos e Deficientes Visuais
CAPPA - Centro de Apoio à Pesquisa Paleontológica da Quarta Colônia/RS
CECLIMAR - Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos/RS
CENPÁLEO - Centro Paleontológico Museu da Terra e da Vida/SC
CEPAL - Centro de Pesquisas e Documentações de Alegrete/RS
CNC - Comando Numérico Computadorizado
FECILCAM - Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão/PR
IBC - Instituto Benjamin Constant
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM - Instituto Brasileiros de Museus
Libras - Língua brasileira de sinais
MDT - Manual de Dissertações e Teses
ModeLAB - Laboratório de Modelagem em Arquitetura e Urbanismo
MCTer - Museu de Ciências da Terra/RJ
NBR - Norma Brasileira
OMS - Organização Mundial de Saúde
ONU - Organização das Nações Unidas
PLA - Ácido Polilático
PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/RS
SIGEP - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos
SLA - Stereolithography Apparatus (Aparelho de Estereolitografia)
UCS - Universidade de Caxias do Sul /RS
UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa/PR
UFPR - Universidade Federal do Paraná/PR
UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSM - Universidade Federal de Santa Maria/RS
ULBRA - Universidade Luterana do Brasil/RS

UnC - Universidade do Contestado/SC

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UNICENTRO - Universidade Estadual do Centro-Oeste/PR

UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos/RS

UNIVALI - Universidade do Vale do Itajaí/SC

UNIVATES - Universidade do Vale do Taquari/RS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 TEMA.....	12
1.2 PROBLEMA DA PESQUISA.....	12
1.3 HIPÓTESE.....	12
1.4 OBJETIVOS.....	12
1.4.1 Objetivo Geral	12
1.4.2 Objetivos Específicos	13
1.5 JUSTIFICATIVA.....	13
1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	18
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
2.1 PATRIMÔNIO CULTURAL: UM BREVE HISTÓRICO DA CONCEPÇÃO DOS MUSEUS ATUAIS.....	20
2.2 A FUNÇÃO EDUCATIVA DO MUSEU.....	22
2.3 ACESSIBILIDADE NOS MUSEUS.....	24
2.3.1 Deficientes visuais: os descaminhos e caminhos percorridos	27
2.3.2 A escrita Braille	29
2.3.3 A acessibilidade para deficientes visuais em museus	31
2.3.4 Algumas ações museais para deficientes visuais	32
2.3.5 Educação patrimonial para deficientes visuais	37
2.4 PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO.....	39
2.4.1 Tempo Geológico da Terra	41
2.4.2 Período Triássico	43
2.5 O USO DA IMPRESSÃO 3D NA REPRODUÇÃO DE RÉPLICAS DE FÓSSEIS.....	44
2.5.1 Impressão 3D	44
3 RESULTADOS	47
3.1 A GARRA E O DICINODONTE <i>STAHLECKERIA POTENS</i>	47
3.2 TEXTOS EXPLICATIVOS EM FONTE AMPLIADA EM BRAILLE QUE ACOMPANHAM OS MODELOS IMPRESSOS EM 3D.....	49
3.3 OUTRAS POSSIBILIDADES PROPOSTAS: PRODUTOS PARA O CONSUMO DO DEFICIENTE VISUAL EM MUSEUS.....	50
3.3.1 Cartão-Postal	53
3.3.2 Chaveiro	53
3.3.3 Escrita em Braille do Cartão-Postal e Chaveiro	53
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
4.1 A GARRA.....	56
4.2 DICINODONTE <i>STAHLECKERIA POTENS</i>	58
4.2 TEXTOS EM FONTE AMPLIADA E EM BRAILLE.....	60
4.3 O CARTÃO-POSTAL E O CHAVEIRO.....	62
4.4 O CARTÃO-POSTAL E O CHAVEIRO.....	65
5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
APÊNDICES	78
APÊNDICE A- Texto explicativo da garra tamanho da fonte 16 conforme NBR 9050/2004	79
APÊNDICE B- Texto explicativo da garra tamanho da fonte 24 conforme sugestão do Instituto Benjamin Constant	80
APÊNDICE C- Texto explicativo da garra em Braille	81
APÊNDICE D- Texto explicativo do dicinodonte tamanho da fonte 16 conforme NBR 9050/2004	82

APÊNDICE E- Texto explicativo do dicionário tamanho da fonte 24 conforme sugestão do instituto Benjamin Constant	83
APÊNDICE F- Texto explicativo do dicionário em Braille	84

1 INTRODUÇÃO

Para muitas crianças e adultos, é algo fascinante saber que animais pré-históricos viveram na região sul do Brasil e que também existe a possibilidade de ver os vestígios desses organismos, através de materiais fósseis encontrados e expostos em muitos museus do Rio Grande do Sul. Porém mesmo sendo evidente na Constituição Brasileira de 1988 (Art. 215) a garantia do acesso à cultura nacional, muitos museus enfrentam diversos problemas para manterem seus acervos organizados, preservados e principalmente acessíveis para toda população.

A acessibilidade nos espaços museológicos, segundo Cohen e Brasileiro (2012), é a remoção de barreiras físicas, sensoriais e cognitivas com o objetivo de ampliar o acesso de pessoas com pouca mobilidade, com deficiências visuais ou auditivas e de pessoas com diferentes condições cognitivas, garantindo que estes visitantes transitem nos espaços de exposição sem dificuldades.

No entanto, de acordo com levantamento feito pelo IBRAM (Instituto Brasileiro de Museus) em 2011, apenas 50,7% dos museus brasileiros declaram possuir algum tipo de adaptação para portadores de necessidades especiais, diminuindo para 44,5% no Rio Grande do Sul, onde os museus declaram ter instalações para portadores de necessidades especiais, como rampas de acesso, vagas exclusivas e banheiros adaptados. Apenas 2,8% possuem etiquetas ou textos em Braille e 0,9% possuem sinalização em Braille (IBRAM, 2011). Esses números mostram que são mínimas as ações das instituições patrimoniais voltadas para o público com deficiência visual.

Apesar disso, a inclusão não pode ser feita de forma paliativa, apenas acrescentando uma rampa de acesso ou colocando um piso tátil na entrada do museu. As mudanças devem acontecer para todos, independentemente das limitações apresentadas, visto que de acordo com o Relatório Mundial sobre Deficiência, elaborado em 2012 pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pelo Banco Mundial, mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo possuem algum tipo de deficiência, e desses, aproximadamente 180 milhões são cegas ou possuem dificuldades para enxergar. No Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Ministério da Saúde (2010), 6,2% das pessoas tem algum tipo de deficiência, sendo a visual mais representativa, atingindo 3,6% da população, desses: 528.624 pessoas

são incapazes de enxergar (cegos); 6.056.654 pessoas possuem baixa visão ou visão subnormal (grande e permanente dificuldade de enxergar).

Independente das limitações físicas ou mentais dos seres humanos, Sasaki (1997) defende que os espaços urbanos devem estar adaptados de tal modo que todos possam utilizar com autonomia e independência. Cohen e Brasileiro (2012) corroboram do mesmo pensamento quando afirmam que faz parte de um movimento mundial a preocupação em garantir o ato de que todos possam acessar uma edificação museológica, percorrer seus espaços, desfrutar das manifestações artísticas ou culturais que ali estão abrigadas, sentindo-se acolhidos e felizes.

1.1 TEMA

Acessibilidade do patrimônio paleontológico do período Triássico sul-brasileiro para deficientes visuais.

1.2 PROBLEMA DA PESQUISA

Como fazer com que os deficientes visuais conheçam e compreendam a importância da preservação do patrimônio paleontológico do Rio Grande do Sul através de impressões tridimensionais?

1.3 HIPÓTESE

A produção de réplicas impressas em 3D de alguns fósseis do período Triássico do Rio Grande do Sul pode ajudar pessoas com deficiência visual a conhecer e compreender a importância da preservação do patrimônio paleontológico do Rio Grande do Sul.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Facilitar o conhecimento e o entendimento da Paleontologia sul-rio-grandense para pessoas portadoras de deficiência visual.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Realizar levantamento bibliográfico para servir de base para o processo do desenvolvimento do produto.
- Selecionar alguns fósseis encontrados no Rio Grande do Sul que poderão ser disponibilizados para gerar modelos virtuais para impressão 3D;
- Produzir materiais com tecnologia de impressão 3D de alguns fósseis selecionados;
- Disponibilizar o produto a algumas pessoas com deficiência visual para avaliação do mesmo.

1.5 JUSTIFICATIVA

A maioria dos museus brasileiros possui poucos recursos financeiros, aumentando a precariedade da manutenção, da exibição de forma correta do acervo e a falta de pessoal qualificado para desenvolver ações educativas que contemplem todos os públicos.

Ainda assim, diversos museus que possuem algum tipo de conteúdo paleontológico, segundo Manzig e Weinschütz (2012), dispõem de formas significativas de se relacionar com a comunidade local (Quadro 1).

Quadro 1 - Museus da Região Sul do Brasil com conteúdo paleontológico

(continua)

Museus	Possui algum material didático que possa ser manuseado?		Possui alguma ação educativa para deficientes visuais?	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Museu Campos Gerais – UEPG – Ponta Grossa /PR				X
Museu de Ciências Naturais – Setor de Ciências Biológicas – UFPR – Curitiba/PR				X
Museu de Ciências Naturais - UNICENTRO Guarapuava/PR				X
Museu de História Natural Capão da Imbuia – Curitiba/PR				X
Museu e Laboratório de Geologia- FECILCAM - Campo Mourão/PR				X
Centro Paleontológico Museu da Terra e da Vida - CEMPÁLEO – UnC – Mafra/SC				X
Ecomuseu – UNIVALI – Porto Belo/SC				X

Quadro 1 - Museus da Região do Sul do Brasil com conteúdo paleontológico

(conclusão)

Museus	Possui algum material didático que possa ser manuseado?		Possui alguma ação educativa para deficientes visuais?	
	SIM	NÃO	SIM	NÃO
Museu de Arqueologia de Lomba Alta – Alfredo Wagner/SC				X
Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí – Itajaí/SC	X			X
Museu Paleo Arqueológico e Histórico Prefeito Bertoldo Jacobsen - Taió/SC				X
Ecomuseu Instituto Litoral Sul – Praia do Hermenegildo/RS				X
Museu Anchieta de Ciências Naturais – Porto Alegre/RS	X			X
Museus Coronel Tancredo Fernandes de Mello – Santa Vitoria do Palmares/RS	X			X
Museu de Ciências Naturais CECLIMAR – UFRGS – Imbé/RS				X
Museus de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica – Porto Alegre/RS	X			X
Museus de Ciências Naturais - UCS – Caxias do Sul/RS	X			X
Museus de Ciências Naturais - ULBRA – Canoas/RS				X
Museus de Ciências Naturais - UNIVATES – Lajeado/RS	X			X
Museu Educativo Gama D'Eça – UFSM – Santa Maria/RS				X
Museus de Ciências e Tecnologia PUCRS – Porto Alegre/RS	X			X
Museu História Geológica do Rio Grande do Sul – UNISINOS – São Leopoldo/RS	X		X	
Museus de História Natural – CEPAL – Alegrete/RS				X
Museu Municipal Daniel Cargnin – Mata/RS				X
Museu Municipal Aristides Carlos Rodrigues – Candelária/RS				X
Museus de Paleontologia Irajá Damiani Pinto - UFRGS – Porto Alegre/RS				X
Museu Paleontológico e Arqueológico Walter Ilha – São Pedro do Sul/RS				X
Museu Vicente Pallotti – Santa Maria/RS				X
Museu Internacional de Ufologia, História e Ciências Victor Mostajo – Itaara/RS				X

Fonte: Quadro organizado de acordo com lista de museus disponível em Manzig e Weinschütz (2012).

Poucos são os museus que possuem algum tipo de material didático de empréstimo para as escolas e que podem ser manuseados por alunos, como: Museu Oceanográfico do Vale do Itajaí/SC, Museu Anchieta de Ciências Naturais/RS, Museu Coronel Tancredo Fernandes de Mello/RS, Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica/RS, Museu de Ciências Naturais da UCS/RS, Museu de Ciências Naturais UNIVATES/RS e Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS/RS. Somente o Museu História Geológica do Rio Grande do Sul (UNISINOS/RS) possui atividades

e materiais destinados à educação patrimonial em Paleontologia para deficientes visuais, com réplicas de fósseis (Figura 1), Globo terrestre em 3D (Figura 2), réplicas de afloramentos geológicos do Rio Grande do Sul (Figura 3) e mapa do Rio Grande do Sul em alto relevo (Figura 4).

Figura 1 - Réplicas de fósseis



Fonte: Acervo disponibilizado pelo Museu de História Geológica do RS, fotos da autora.

Figura 2 - Globo terrestre em 3D



Fonte: Acervo disponibilizado pelo Museu de História Geológica do RS, fotos da autora

Figura 3 - Réplica de afloramentos geológicos do RS



Fonte: Acervo disponibilizado pelo Museu de História Geológica do RS, fotos da autora

Figura 4 - Mapa do RS em alto relevo



Fonte: Acervo disponibilizado pelo Museu de História Geológica do RS, fotos da autora

Contudo, esses materiais táteis não possuem etiquetas nem textos explicativos em Braille e em tinta ampliados, permanecendo o deficiente visual dependente das informações do mediador da atividade. Conseqüentemente, nenhum destes materiais táteis ou atividades destinadas à prática de educação patrimonial paleontológica permite que o indivíduo cego ou com baixa visão explore com independência e autonomia.

A inclusão social é um processo que envolve a todos e exige uma necessária e urgente transformação de mentalidade, pois para garantir o acesso universal aos espaços culturais, é necessário que as políticas públicas em todas as esferas governamentais (federal, estadual e municipal) sejam valorizadas e colocadas em prática, a fim de construir uma verdadeira sociedade inclusiva. De acordo com Freire (2013), ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Dessa forma, o presente trabalho abordará a acessibilidade do patrimônio paleontológico rio-grandense para deficientes visuais, propondo a impressão 3D de réplicas de fósseis encontrados na região, juntamente com textos explicativos em Braille e em tinta ampliado, tornando acessível às pessoas cegas ou com baixa visão a apropriação desse conhecimento de forma autônoma e independente.

1.6 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está organizada dentro das normas do Manual de Dissertações e Teses da UFSM (MDT).

O trabalho foi estruturado em capítulos, da seguinte forma:

No primeiro capítulo, INTRODUÇÃO, apresenta-se a importância do tema, o problema de pesquisa e a relevância do projeto, bem como seu objetivo geral e objetivos específicos e a justificativa.

No segundo capítulo realiza-se a REVISÃO BIBLIOGRÁFICA dos assuntos relacionados ao objeto de pesquisa, apresentando o histórico e embasamento teórico através de conceitos de Patrimônio Cultural, Paleontologia no Rio Grande do Sul no período Triássico, deficiência visual, acessibilidade em museus, impressão 3D e criação de legendas em Braille.

O terceiro capítulo, RESULTADOS, apresenta os procedimentos metodológicos da obtenção dos fósseis, os ajustes para a impressão 3d dos fósseis e os textos explicativos que irão acompanhar as peças impressas tridimensionalmente.

No quarto capítulo, ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO, serão apresentados os resultados obtidos na elaboração dos produtos propostos para impressão 3D, os textos explicativos e a aplicabilidade desses objetos.

No quinto capítulo, CONCLUSÃO, serão apresentadas reflexões na elaboração de propostas de acessibilidade da educação patrimonial paleontológica para deficientes visuais, bem como as limitações encontradas e sugerir algumas propostas para continuação da pesquisa ou investigações de temas para trabalhos futuros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PATRIMÔNIO CULTURAL: UM BREVE HISTÓRICO DA CONCEPÇÃO DOS MUSEUS ATUAIS

A palavra patrimônio tem origem na expressão grega “pater” que significa pai ou paterno. Para os gregos antigos, “patrimonium” era tudo o que pertencia ao pai da família, isso incluía pessoas (mulher, filhos e escravos) além dos bens materiais (FUNARI e PELEGRINI, 2006). Choay (2001) vai além, e considera o conceito de patrimônio “nômade”, pois ele pode possuir diversos adjetivos (genético, natural, cultural, histórico, etc.) dentro de uma sociedade.

Durante a Idade Média o conceito de patrimônio continuava privado e ligado a interesses aristocráticos, sendo que no Renascimento foram acrescentados objetos de cunho religioso. Contudo, a Revolução Francesa (1789) foi o grande marco de ressignificação desse conceito. De acordo com Funari e Pelegrini (2006) e Choay (2001), foi no surgimento dos Estados nacionais que o conceito de patrimônio passou a ser modernizado a fim de unificar os valores e costumes, dando aos cidadãos concepções nacionalistas, indiferente da classe social. Ou seja, as propriedades que antes eram do rei ou dos monarcas, agora pertencem à nação, com a intenção de salvaguardar esses bens e com eles criar um sentimento de pertença desse patrimônio. Segundo Choay (2001), foram criados os museus, com a função de instruir a nação, o civismo, a história e os valores artísticos e estéticos da arte.

Entretanto, não foi na Revolução Francesa que os museus começaram a surgir para guardar bens significativos para a memória das pessoas, visto que no decorrer das épocas esses espaços tiveram diferentes atribuições. Na Grécia antiga, o “*mouseion*”, ou casa das musas, era um local onde os filósofos e pensadores da época podiam dedicar-se aos estudos das artes e das ciências, sem as preocupações do cotidiano. Mas foi no século II (a.C.), em Alexandria (Egito), que o *mouseion* adquiriu características de armazenamento e coleções de coisas com temas variados (a religião, a astronomia, a medicina, a zoologia, a arte, etc.) (SUANO, 1986).

Entre os séculos XVI e XVII, envoltos com os pensamentos Renascentistas, onde tudo poderia ser explicado por meio da razão e da ciência, espalhavam-se por toda Europa os Gabinetes de Curiosidades, mantidos por reis e rainhas, humanistas, ricos burgueses e todos aqueles que se interessavam em conhecer e colecionar

objetos raros e curiosos. Entre as diversidades das coleções estavam os fósseis, objetos de muito interesse pelos colecionadores, não apenas por sua raridade, mas por esses materiais estarem dispostos entre a mitologia e a crença. Segundo Figueiredo (2016), muitos acreditavam que os fósseis de grandes mamíferos eram restos de dragões ou outros seres mitológicos medievais, e que podiam ser utilizados para fins medicinais ou mágicos.

Ao longo dos tempos, o colecionismo passou de diversão ou status social a locais de pesquisas científicas, exigindo de seus tutores uma nova estrutura, com metodologia para organização dos objetos em classes, gêneros e espécies, separando-se animais, plantas e minerais, com cada reino específico ocupando um espaço próprio (FIGUEIREDO, 2016). Muitas coleções (zoológicas, paleontológicas, arqueológicas e botânicas) desses gabinetes de curiosidades, no final do século XVII, foram doados a Universidades, dando origem aos Museus de História Natural, com objetivo de educar e colaborar com novos estudos científicos. Junto desses objetivos dos museus foram criados os serviços de proteção do patrimônio, segundo Funari e Pelegrini (2006), formando uma administração patrimonial, composta por profissionais de diversas formações e especialidades (arquitetos, historiadores, arqueólogos, etc.). Surge, então, uma nova profissão: o curador de museus.

O surgimento do curador foi importante porque muitos dos pesquisadores além de se dedicarem às suas pesquisas, tinham que se preocupar com a preservação da coleção, limpeza e organização. Portanto, com a divisão das coleções e o surgimento desse profissional, a divulgação científica das áreas disciplinares oriundas das ciências naturais, deu-se em maior escala e os museus tornaram-se assim sinônimos de educação, ou seja, convertendo-se a verdadeiras "escolas abertas" (VIEIRA et al., 2007, p. 162).

O período que compreende a Primeira Guerra Mundial (1914 – 1918) e a Segunda Guerra Mundial (1939 – 1945), segundo Almeida (2015) foram tempos danosos não apenas à integridade física das pessoas, mas também ao patrimônio das cidades envolvidas, visto que diversas obras de arte, construções arquitetônicas, locais de adoração e construções culturalmente relevante, foram parcialmente ou totalmente destruídos, como por exemplo, O Castelo Real de Varsóvia (Varsóvia/Polônia) e o Palácio do Reichstag (Berlim/Alemanha), ambos bombardeados pelos nazistas e a cidade alemã de Dresden totalmente destruída pela força aérea inglesa e americana, entre outros patrimônios destruídos neste período de guerras.

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, em 1945, dois organismos internacionais foram criados com o objetivo de promover a paz e a cooperação entre os países através do diálogo e respeitando a cultura de cada nação: a ONU (Organização das Nações Unidas) e a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura). Nesse período havia uma crescente demanda de movimentos sociais em defesa dos direitos civis e do meio ambiente. E essa demanda mundial viabilizou eleger a diversidade humana e ambiental como valor universal. Ampliou-se a variedade do que é patrimônio, como por exemplo as criações artísticas, científicas e tecnológicas, documentos, conjuntos urbanos, sítios históricos, paleontológicos, ecológicos, etc.

A fim de salvaguardar os patrimônios culturais e naturais considerados de valor excepcional para a humanidade, em 1972, a UNESCO aprovou a Convenção para Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural. No Brasil, em 1977, foi promulgado o Decreto Nº 80.978, aceitando os termos da Convenção e consentindo o reconhecimento internacional dos bens culturais e naturais do Brasil.

Dessa forma, o Brasil, de acordo com o Artigo 27 da Convenção para Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, assume o compromisso de elaborar programas que promovam a educação patrimonial com o objetivo de fortalecer a informação, a apreciação, o respeito e a preservação do patrimônio cultural e natural. Conseqüentemente diversos museus deixaram de ser apenas um depósito de lembranças de um passado glorioso, e passaram a ter suas funções educativas vinculadas aos acontecimentos existentes da atualidade, abordando a realidade sociocultural de maneira multidisciplinar e interdisciplinar, servindo às comunidades e auxiliando nas interpretações da sua historicidade.

2.2 A FUNÇÃO EDUCATIVA DO MUSEU

Os museus adquiriram diversas concepções ao longo dos tempos, passaram do colecionismo excêntrico ao culto de glorificação da história de indivíduos através dos seus objetos (fardas, canetas, etc.) chegando, nos tempos atuais, a uma ampla variação de patrimônios materiais e imateriais. Com essa diversificação patrimonial, cada espaço museológico estabelece suas ações educativas em conformidade com os temas que cada um se propõe (artes, ciências, história...). Essas atividades

propostas nos espaços museológicos, segundo Wazenkeski e Costa (2016), surgem com objetivos que vão muito além do simples chamamento de público, com a construção de conhecimento, entretenimento, encantamento, possibilitando reconhecer e modificar o modo de ver as coisas, os objetos, as pessoas e as relações entre nós mesmos. O Instituto Brasileiro de Museus, em seu Caderno da Política Nacional de Educação Museal, lançado em 2018, completa afirmando que a função educativa dos espaços museológicos é de colaborar na interpretação da cultura, da memória e na educação dos indivíduos, no fortalecimento da cidadania, no respeito à diversidade cultural e no incremento da qualidade de vida na contemporaneidade (IBRAM, 2018).

No entanto, no Brasil existe um forte desinteresse do poder público para investir numa qualidade de ensino em todos os níveis. Utilizar um espaço museológico como ferramenta de aprendizagem implica que as instituições formadoras de educadores e educadoras desenvolvam ações pedagógicas a fim de instigar a criatividade e o compromisso com o patrimônio cultural exposto nos museus ou salas de exposição.

Do mesmo modo, as atividades educativas que ocorrem dentro dos museus podem ser desenvolvidas em conjunto com as escolas. Contudo, o currículo escolar não pode estar engessado em uma moldura que segue uma padronização de lista de conteúdos e habilidades a serem adquiridas, sem a preocupação de proporcionar novas experiências e reflexões fora dos muros escolares.

Por outro lado, os museus não podem mediar somente no público escolar, pois são diversos e diversificados grupos e indivíduos que podem e devem visitar os espaços culturais. Diante disso, esses espaços de convivência e aprendizagem, conforme Ramos (2004), devem desenvolver programas com a intenção de sensibilizar os visitantes para uma interação mais reflexiva sobre o que está exposto, não para criar uma plateia refinada, mas sim com o objetivo de auxiliar numa educação mais crítica sobre o mundo do qual fazemos parte e sobre o qual devemos atuar de modo mais responsável.

Para isso, também é necessário rever o papel do museólogo. Cordovil (2013) afirma que este profissional deve ter uma formação acadêmica adequada, conhecer a administração, a conservação e o restauro das peças, mas acima de tudo ir além das áreas tradicionais da museologia. Deve ter a capacidade de: atender as demandas diversas que vão das questões culturais às socioeconômicas e políticas; empreender, instigar, incentivar ou coordenar diversos trabalhos de pesquisa

museológica e finalmente, gerir o museu. Ou seja, um profissional com formação transdisciplinar, que entenda a necessidade de manter um diálogo permanente com a população.

E esse “diálogo” deve ser com e para todos. Conseqüentemente, os espaços culturais devem ter a preocupação de, conforme Cohen e Brasileiro (2012), garantir o acesso de todos a uma edificação museológica, para percorrer seus espaços, perceber as exposições que abriga e sentir-se acolhido e feliz ao desfrutar as manifestações artísticas ou culturais ali exibidas. Gomes e Cunha (2013) completam afirmando que o museu deve estar à disposição da sociedade com ações positivas de inclusão do diferente, permitindo que o visitante, independentemente de suas condições físicas ou mentais, sinta-se como parte integrante e integrada deste processo, usufruindo plenamente e sem barreiras físicas, de comunicação ou atitudinais.

2.3 ACESSIBILIDADE NOS MUSEUS

Os museus e os espaços culturais exercem um importante papel educativo na preservação do Patrimônio Cultural. Ao longo dos tempos, como apresentado anteriormente, as concepções de patrimônio foram das coleções excêntricas e culto aos objetos da elite à proteção daquilo que cada grupo considera importante para a construção da sua história. Junto com essas mudanças, a acessibilidade desses espaços também teve de ser reconsiderada, pois esses locais deixaram de ser exclusivos de uma pequena parte da sociedade e passaram a ser direito de todos, independentemente de suas limitações sociais, físicas ou mentais.

Acessibilidade é definida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004) como a possibilidade e condição de alcance, por pessoa com deficiência ou com mobilidade reduzida, a utilização com segurança e autonomia as edificações, espaço, mobiliário e equipamento urbano. A Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LEI Nº 13.146/2015) completa esta definição, ampliando para transportes, informações, comunicações, tecnologias, serviços e instalações públicas ou privadas.

Sendo assim, a acessibilidade requer uma sociedade responsável “pela qualidade de vida do nosso semelhante, por mais diferente que ele seja ou nos pareça ser” (WERNECK, 1997, p. 21). Para tanto, é necessário eliminar as diferentes barreiras, que de acordo com a Lei Nº 13.146/2015, são definidas como qualquer

obstáculo, atitude ou comportamento que limite ou impeça a participação social independente das limitações físicas ou mentais.

Essas barreiras podem apresentar-se como: urbanísticas, arquitetônicas, nos transportes, nas comunicações, atitudinais e tecnológicas. As barreiras urbanísticas, refere-se segundo Pires e Tomazelli (2012) a restrição de mobilidade que algumas pessoas encontram no passeio público, como por exemplo, os desníveis ou buracos nas calçadas, rampas fora de padrão, pontos de ônibus em situação irregular, falta de sinalização tátil, bueiros destampados e pisos escorregadios. Os autores também ressaltam que para a plena acessibilidade urbanística, se faz necessários eliminar as barreiras arquitetônicas, como por exemplo, portas giratórias ou catracas incompatível para o acesso de cadeirantes ou pessoas com mobilidade reduzida; pisos irregulares ou escorregadios; inclinação de rampas, corrimãos, escadas e sinalizações em desacordo com as normas técnicas; falta de elevadores ou plataformas elevatórias de passageiros; sanitários adaptados, entre outras barreiras (PIRES E TOMAZELLI, 2012, p.57). As barreiras nos transportes, são apontadas por Vieira, Cavalcanti e Alves (2015) como a falta de manutenção dos equipamentos utilizados para o acesso ao interior do veículo (plataforma elevatória veicular ou rampa de acesso), a falta de preservação do sistema de ancoragem e cintos de segurança, em conjunto com a necessidade de preparação técnica e atendimento dos motoristas e cobradores, essas são algumas barreiras enfrentadas por pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida nos transportes sejam eles ônibus (municipal e intermunicipal), taxis, micro-ônibus, etc. Para Cohen e Duarte (2010) a falta de funcionários treinados para comunicação na Linguagem Brasileira de Sinais (LIBRAS), na escassez ou inexistência de materiais escritos em Braille ou em tinta em fonte ampliada, a ausência de audiolivros e audiodescrição para pessoas com deficiência visual, são algumas barreiras de comunicação que pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida vivenciam em espaços públicos ou privados. As barreiras atitudinais, para Ponte e Silva (2015) são os preconceitos, os estereótipos e a discriminação que reduz um indivíduo ou um grupo de pessoas em seres incapazes. As barreiras tecnológicas segundo Ares (2011) apontam para o acesso a dispositivos e programas tecnológicos desenvolvidos para suas necessidades, esses obstáculos pode aparecer para usuários com mobilidade reduzida que precisam mouse adaptados, ou teclado dos maiores que os convencionais; teclados adaptados para cegos, para leitura Braille e

sintetizadores de voz, ampliadores de imagem para melhorar textos, gráficos e imagens, etc.

As barreiras urbanística, arquitetônicas, no transportes, de comunicação, atitudinais e tecnológicas segregam pessoas com deficiência dos ambientes culturais, porém, independente das limitações físicas ou mentais de cada indivíduo, se faz necessário que os espaços museológicos organizem suas exposições de forma que os visitantes acessem sem dificuldades, de maneira independente e autônoma. Esse acesso está assegurado em tal grau na Constituição Federal Brasileira de 1988, no Art. 215, garantindo a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional (BRASIL,1988), e na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei Nº 13.146/2015), que reafirma o direito da pessoa com deficiência à cultura, ao esporte, ao turismo e ao lazer indiferente das suas limitações.

Juntamente com essas leis, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) criou em 2004 a NBR 9050, que estabelece critérios e parâmetros técnicos que devem ser observados no projeto, na construção, na instalação e adaptação das edificações, considerando as diversas condições de mobilidade e de percepção do ambiente, com ou sem a ajuda de aparelhos específicos, visando proporcionar a utilização de maneira autônoma, independente e segura nos diferentes ambientes. Porém a inclusão de pessoas com deficiência nos espaços museológicos, apesar da existência de leis e normas técnicas, em sua maioria é feita de forma paliativa.

Sarraf (2012) alerta que todos somos potenciais pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida, independente da classe social ou desenvolvimento intelectual, pois o aumento da expectativa de vida pode vir junto com diversas dificuldades de locomoção ou doenças mentais e/ou perda dos sentidos. A violência urbana é outro fator de preocupação, pois por algum motivo fútil alguém pode perder a visão, audição ou algum movimento do corpo, como diariamente os meios de comunicação anunciam.

No Relatório Mundial sobre Deficiência (2012), elaborado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e pelo Banco Mundial, concluiu-se que mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo possuem algum tipo de deficiência, e desses aproximadamente 180 milhões são cegas ou possuem dificuldades para enxergar. Assim, tornar um local acessível a fim de incluir a todos é respeitar a diversidade humana e as possibilidades que cada um carrega consigo.

2.3.1 Deficientes visuais: os descaminhos e caminhos percorridos

A discriminação de pessoas com deficiência acompanha as mudanças sociais no decorrer dos diferentes momentos históricos da humanidade. Segundo Bruno e Mota (2001), os conceitos foram modificando-se conforme as crenças, valores culturais e concepção de homem.

Pessoas portadores de alguma deficiência, na Antiguidade, conforme Lira e Schlindwein (2008), viviam num rígido sistema de exclusão social por serem consideradas incapazes, muitas ao nascer eram abandonadas ou mortas. Porém, no mesmo período, segundo Almeida (2014), o deficiente visual era visto e aceito em algumas comunidades como alguém “mágico”, com poderes premonitórios e de profunda sabedoria. O que na verdade era somente a capacidade de interpretar o mundo a sua volta, pois o deficiente visual, não tem um sentido (a visão), suas capacidades e potencialidades não são afetadas pela falta desse sentido, podendo então compreender o mundo a sua volta através dos outros sentidos e percepções.

Na Idade Média, com a propagação do Cristianismo, a deficiência era justificada como “justiça divina”, algo que a pessoa deveria “pagar” aqui na Terra para alcançar o reino dos céus. Segundo Bruno e Mota (2001), nessa época surgem as primeiras instituições de caridade ou asilares com a incumbência de assistir e proteger pessoas com deficiência que eram abandonadas por seus familiares. Para os autores, na Idade Moderna, com a evolução do conhecimento científico, possibilitaram-se novas experiências no campo da educação de pessoas com deficiência sob a ótica da patologia; na Idade Contemporânea, novos contextos sociais foram surgindo e exigindo direitos e deveres assegurados para todos os cidadãos.

No final do século XVIII, em Paris (França), foi inaugurado o Real Instituto dos Jovens Cegos, a primeira escola para cegos no mundo. Nesta escola Louis Braille ingressou em 1819, que segundo Cerqueira (2009), perdeu a visão aos cinco anos de idade por causa de um acidente com uma ferramenta perfurante que atingiu um de seus olhos, dando início a uma infecção que se propagou através do nervo óptico para o outro olho. Braille inicia seus estudos, e aos 16 anos (1825) apresentou o código de escrita e de leitura desenvolvido por ele, que hoje é conhecido como a escrita Braille. Esse sistema possui 64 símbolos, decorrentes da combinação de seis pontos em relevo dispostos em duas colunas (três pontos em cada coluna). São feitas representações de letras, números e sinais. Segundo Martins (2014), a escrita Braille

foi aceita de maneira muito positiva por pessoas cegas, que aprendiam de forma eficaz a ler e escrever com esse novo sistema, porém foi recusada por quem entendia que a escrita de pessoas cegas não deveria ser diferente das usadas por não cegos. Contudo, em 1854, o Sistema Braille foi instituído como oficial para o ensino de pessoas cegas na França, e mais tarde em outros países. No Brasil, em 1854 o Imperador Dom Pedro II assina o Decreto nº 1.428, que cria a primeira escola para cegos denominada Imperial Instituto dos Meninos Cegos. Após a queda do Império, a escola passou a se chamar Instituto Benjamin Constant (IBC), localizada na cidade e estado do Rio de Janeiro.

Em 1941, foi fundada em Porto Alegre/RS, a primeira escola para deficientes visuais, o Instituto Santa Luzia. Segundo Pitta e Danesi (2000), diversas gerações de deficientes visuais encontraram ali um caminho seguro para sua reabilitação e educação. Em 1967, a Associação de Cegos do Rio Grande do Sul (ACERGS) foi fundada por pessoas, que em sua maioria, foram alunos do Instituto Santa Luzia. A ACERGS “trabalha com muitas entidades, tanto particulares quanto oficiais, encaminhando portadores de deficiência visual aos recursos oferecidos no âmbito da educação, reabilitação e trabalho” (PITTA e DANESI, 2000, p. 89).

Apesar das grandes mudanças de paradigmas sociais e culturais ocorridas ao longo dos tempos, incluindo um sistema de escrita tátil, os caminhos percorridos pelos deficientes visuais ainda são bem conflituosos na sociedade atual. O desentendimento das pessoas que enxergam para com as pessoas cegas ou com baixa visão são os descaminhos de uma sociedade inclusiva.

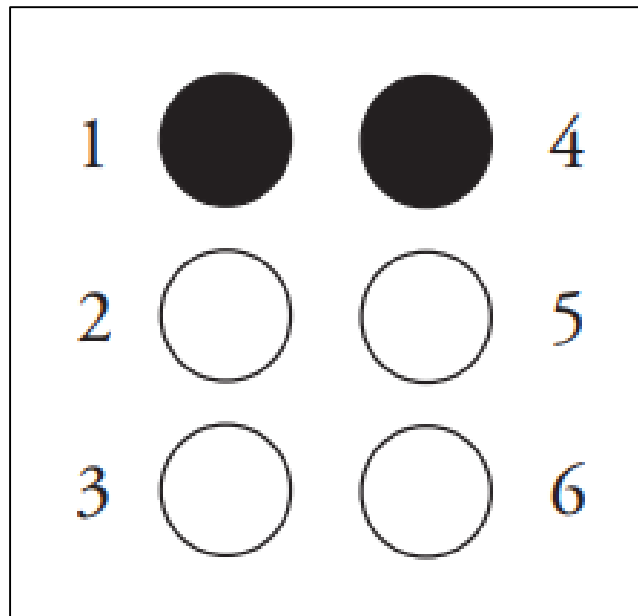
Sendo assim, a fim de estabelecer um melhor relacionamento com o público cego ou com baixa visão, os museus e espaços culturais deveriam atender as leis e normas técnicas e (re)organizar suas estruturas arquitetônicas e seu corpo de profissionais para receber os portadores de deficiência visual tendo como objetivo tornar suas visitas permanentes e não esporádicas. Pois, ao criar um vínculo respeitoso com o público deficiente visual o museu estará cumprindo com o seu dever de proporcionar a todos novas possibilidades de reflexão e entendimento sobre o mundo a sua volta, além de auxiliar na formação cidadã, com diferentes perspectivas de convivência entre pessoas com e sem deficiência visual, auxiliando na formação de cidadãos respeitosos, preservando a individualidade e particularidade de cada visitante.

2.3.2 A escrita Braille

O Sistema Braille, criado pelo francês Luís Braille em 1825, é utilizada por vários países do mundo. Esse sistema possibilita ao deficiente visual uma independência na escrita e na leitura, e conforme Machado (2011) é o mais relevante instrumento de escrita e leitura para as pessoas cegas, uma vez que possibilita o contato com as palavras de forma direta e palpável.

Nesse sistema, segundo Nicolaiewsky e Correa (2008), as letras são formadas a partir da combinação de seis pontos, organizados em duas colunas e três linhas, chamado de cela Braille. Esses pontos são numerados (1,2, 3, 4, 5 e 6) de cima para baixo e da direita para esquerda (Figura 5).

Figura 5 - Modelo de cela Braille



Fonte: NICOLAIEWSKY e CORREA

Letras (Quadro 2), números (Quadro 3) e símbolos (Quadro 4) são formados a partir da combinação dos pontos em relevo.

Quadro 2 - Transição do alfabeto para a escrita Braille

Alfabeto latino	Combinação dos pontos	Símbolo resultante	Alfabeto latino	Combinação dos pontos	Símbolo resultante
a	(1)	⠁	n	(1345)	⠎
b	(12)	⠃	o	(135)	⠏
c	(14)	⠉	p	(1234)	⠏
d	(145)	⠑	q	(12345)	⠑
e	(15)	⠅	r	(1235)	⠞
f	(124)	⠋	s	(234)	⠎
g	(1245)	⠗	t	(2345)	⠞
h	(125)	⠓	u	(136)	⠤
i	(24)	⠇	v	(1236)	⠤
j	(245)	⠛	x	(1346)	⠤
k	(13)	⠅	z	(1356)	⠤
l	(123)	⠇	y	(13456)	⠤
m	(134)	⠍	w	(2456)	⠤

Fonte: MARCELLY e PENTEADO (2011)

Quadro 3 - Transição dos números indo-arábicos para a escrita Braille

Indo-arábico	Combinação de pontos	Símbolo resultante
1	(3456) (1)	⠠⠠
2	(3456) (12)	⠠⠠
3	(3456) (14)	⠠⠠
4	(3456) (145)	⠠⠠
5	(3456) (15)	⠠⠠
6	(3456) (124)	⠠⠠
7	(3456) (1245)	⠠⠠
8	(3456) (125)	⠠⠠
9	(3456) (24)	⠠⠠
0	(3456) (245)	⠠⠠
10	(3456) (1) (245)	⠠⠠⠠
123	(3456) (1) (12) (14)	⠠⠠⠠
2456	(3456) (12) (145) (15) (124)	⠠⠠⠠⠠

Fonte: MARCELLY e PENTEADO (2011)

Quadro 4 - Transição dos símbolos de matemática para a escrita Braille

Operadores	Combinação de pontos	Símbolo resultante
+	(235)	⠞
-	(36)	⠤
×	(236)	⠤
÷	(256)	⠤

Fonte: MARCELLY e PENTEADO (2011)

As informações escritas para pessoas com baixa visão ou cegas devem obedecer a NBR 9050/2004 e também as Normas Técnicas para a Produção de Textos em Braille, ambas as normas servem para manter a qualidade do texto e para melhor aproveitamento por parte do leitor (BRASIL,2018). Para pessoas com baixa visão a Norma Brasileira 9050/2004 determina que textos informativos impressos devem utilizar fonte tamanho 16, com traços simples e uniformes e algarismos arábicos, em cor preta sobre fundo branco. Essa norma também orienta que os textos devem conter informações escritas em tinta e em Braille; uma frase completa com sujeito, verbo e predicado; estar na forma ativa e não passiva; estar na forma afirmativa e não negativa; estar escritos na sequência das ações, enfatizando a maneira correta de se realizar uma tarefa (NBR9050/2004).

2.3.3 A acessibilidade para deficientes visuais em museus

Os espaços culturais devem entender as dificuldades que os deficientes visuais podem encontrar ao visitar uma exposição. Uma vez que a deficiência visual é complexa, pois segundo Morcelli e Seabra (2014), pode ser determinada pela perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da visão. O nível de acuidade visual pode variar, o que determina dois grupos de deficiência:

- Cegueira caracteriza-se pela perda total da visão ou pouquíssima capacidade de enxergar. Esta pode ser congênita (obtida antes ou durante o nascimento) ou adquirida (quando a perda da visão acontece em qualquer etapa da vida após o nascimento).
- Baixa visão ou visão subnormal caracteriza-se pelo comprometimento do funcionamento visual dos olhos, mesmo após tratamento ou correção.

Segundo Kastrup (2010), além das diferenças entre cegueira congênita e adquirida, cegueira total e baixa visão, perda súbita e gradual da visão, também o que diferencia cada deficiente visual é a estimulação e educação apropriada recebida desde a infância, daqueles que não tiveram oportunidades de adequada aprendizagem.

Para os deficientes físicos as modificações são, sobretudo, arquitetônicas, como rampas de acesso ou banheiros adaptados. Já para os deficientes visuais,

segundo Sarraf (2008), tais adaptações exigem dos museus uma mudança na forma de comunicação, tendo em vista que o indivíduo não pode ler as etiquetas de identificação das obras ou os textos curatoriais, muito menos ver as obras ou objetos expostos. Para os deficientes visuais, segundo Kastrup (2015) o tato é o sentido que melhor substitui a visão, por isso, esses visitantes necessitam interagir com os objetos expostos. Ações como tocar, segurar, apalpar, explorar, entre outras ações que o deficiente visual necessitar, devem ser oportunizadas, pois será através dessa interação que a imagem desse objeto será construída e terá sentido para o visitante cego ou com baixa visão.

Os profissionais que atuam em museus e centros culturais, segundo Sarraf (2006), afirmam que as pessoas cegas ou de baixa visão têm direito ao acesso às exposições, mas as iniciativas muitas vezes são realizadas de forma isolada, organizadas apenas para grupos de escolas e associações de deficientes visuais, com alguns materiais táteis, mas não toda a exposição.

Para que os visitantes com deficiência visual possam percorrer sem dificuldades os espaços de um museu de forma independente e com autonomia, é necessário levar em conta um conjunto de medidas técnicas como: sinalização com piso tátil; os serviços prestados (recepção, bilheteria, lojas, etc.) devem estar preparados para auxiliar a todos; as informações sobre o museu e a exposição devem estar escritas de forma clara e disponível em Braille e em tinta e ampliada, bem como os painéis e maquetes táteis (COHEN e BRASILEIRO, 2012).

2.3.4 Algumas ações museais para deficientes visuais

Conceber um museu ou um espaço cultural totalmente acessível, no Brasil, está longe de acontecer, pois são inúmeros os empecilhos para que isso ocorra, tais como a falta de financiamento para compra de materiais apropriados para receber o público deficiente visual, a falta de conhecimento ou de esforço de alguns curadores para desenvolver ações educativas voltadas para esse público e o desinteresse dos agentes públicos para criar caminhos acessíveis até esses locais.

No Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Museus (2011), menos de 3% dos espaços museológicos possuem algum tipo de informação em Braille (textos, etiquetas ou sinalização). Apesar desses números decepcionantes em território nacional, algumas práticas educativas e materiais desenvolvidos para deficientes

visuais vem crescendo em diversas outras partes do mundo, permitindo que a falta de um sentido (a visão) não seja um impeditivo para usufruir os espaços culturais.

Destacam-se quatro espaços culturais com algumas ações de acessibilidade para deficientes visuais: o Museu de História Natural Senckenberg (Frankfurt, Alemanha), o Museu de Ciências da Terra (Rio de Janeiro), o Museu de Porto Alegre Joaquim Felizardo e o Centro Histórico-Cultural Santa Casa, também em Porto Alegre.

O Museu de História Natural Senckenberg, localizado em Frankfurt na Alemanha, possui uma sala da Evolução do Homem, na qual encontram-se réplicas de crânios humanos que podem ser tocadas e uma descrição em Braille dos mesmos; atrás, porém dentro de caixas de vidros, estão fósseis dos crânios reais (Figura 6).

Figura 6 - Coleção tátil da sala Evolução do Homem, do Museu de História Natural Senckenberg, Alemanha.



Fonte: Arquivo pessoal do Professor Átila Augusto Stock da Rosa

O Museu de Ciências da Terra (MCTer), localizado na cidade do Rio de Janeiro (RJ) desenvolveu junto com o Instituto Benjamin Constant¹ atividades sensoriais e

¹ Instituto Benjamin Constant (IBC): centro de referência nacional na área de deficiência visual, atende crianças e adolescentes cegos, surdocegos, com baixa visão e deficiência múltipla visando o progresso intelectual, social e humano da pessoa com deficiência.

lúdicas. Em 2018, alunos do sexto e sétimo ano, com auxílio de mediadores, puderam interagir (tocando) amostras de rochas, minerais e fósseis do acervo do museu. “Rompendo com a maneira convencional de conhecer um museu, as adaptações da exposição buscaram incentivar interações multissensoriais ao longo do passeio” (BRASIL, 2018). Em 2019 para celebrar o dia da poesia (dia 21 de março) e o Dia Nacional do Livro Infantil (dia 18 de abril), professores do IBC, em parceria com os profissionais e estagiários do Museu de Ciências da Terra e da Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais (CPRM), elaboraram atividades multidisciplinares integrando literatura e ciências. Os eventos tiveram contação de história e interação com materiais levados pelos profissionais do MCTer. “Além de escutarem a história, eles ouviram e cantaram músicas com esta temática e puderam manusear as réplicas de um dinossauro e de pegadas deste animal, assim como pedaços de meteoritos verdadeiros” (BRASIL, 2019).

O Museu de Porto Alegre Joaquim Felizardo, localizado na cidade de Porto Alegre/RS, conta uma parte da história da cidade através de seu acervo tridimensional, formado por diversos objetos (mobiliários, roupas, instrumentos musicais, objetos de decoração, etc.) dos séculos XIX e XX; acervo arqueológico (cerâmicas, louças, couro, pedras, etc.); acervo fotográfico, com imagens de Porto Alegre dos séculos XIX e XX. O Museu também disponibiliza assessoramento especializado para público com deficiência visual, audioguia com leitura de texto e descrição de imagens, catálogos em Braille, maquetes táteis e a Pentop (dispositivo em formato de caneta que possui um sensor na ponta, que ao tocar as etiquetas sonoras reproduz o que foi gravado). (Figura 7, Figura 8 e Figura 9)

Figura 7 - Fachada do Museu de Porto Alegre Joaquim José Felizardo



Fonte: Acervo da autora

Figura 8 - Maquete tátil do prédio do Museu de Porto Alegre Joaquim José Felizardo



Fonte: Acervo da autora

Figura 9 - Diagrama tátil que contém formas e texturas representando a fotografia, com etiqueta sonora do lado superior direito; Pen Top



Fonte: Acervo da autora

O Centro Histórico-Cultural Santa Casa foi inaugurado em 2014, dispondo de teatro, bistrô, salas de exposições e museu. O museu possui piso tátil desde a entrada e em todos os espaços, audioguia e funcionários/guias que podem auxiliar pessoas no percurso da visita, também algumas obras impressas em 3D para ser tocadas e descrição da peça em Braille (Figura 10 e Figura 11).

Figura 10 - Mapa tátil do Centro Histórico-Cultural Santa Casa



Fonte: Acervo da autora

Figura 11 - Objetos impressos em 3D e a descrição dos mesmos em Braille



Fonte: Acervo da autora

As iniciativas descritas fazem parte de tentativas de inclusão que ainda são escassas. Apesar disso, entende-se que tais práticas vêm ao encontro de uma participação efetiva da sociedade no acesso à cultura e no processo de educação patrimonial.

2.3.5 Educação patrimonial para deficientes visuais

A Educação Patrimonial é um processo permanente de ensino e aprendizagem através das ações realizadas nos espaços culturais com o objetivo de proteger e valorizar o patrimônio. Na Constituição Federal Brasileira de 1988, no Art. 216, está disposto que o Patrimônio Cultural é constituído por bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, dentre os quais estão incluídos, no inciso V, os sítios paleontológicos. Em consonância com a lei federal, a Lei Estadual Nº 11.738/2002 declara como parte integrante do patrimônio cultural do Estado os sítios paleontológicos (região onde existem fósseis expostos ou qualquer sinal de plantas ou animais pré-históricos ou

extintos) localizados no Rio Grande do Sul. Também define como fósil todo resto ou vestígio de plantas ou animais pré-históricos.

Todavia, valorizar e preservar o patrimônio paleontológico de uma cidade é um árduo caminho entre o conhecer e o pertencer dos seus moradores e visitantes. Para isso, é necessário que desenvolvam-se mecanismos pelas quais a Educação Patrimonial esteja presente, pois de acordo com Horta (1999), deve haver uma “alfabetização cultural”, garantindo que cada cidadão seja um guardião do patrimônio conhecendo, apropriando e valorizando as heranças culturais. Esses verbos praticados através da Educação Patrimonial propiciam o respeito ao patrimônio.

As ações desenvolvidas através da Educação Patrimonial para os deficientes visuais devem ser feitas a fim de promover autonomia e segurança da pessoa cega ou de baixa visão. Os museus devem estar atentos na sua forma de comunicação com esse público, pois a interação com o patrimônio exposto será através de outros sentidos.

A deficiência visual, segundo Nunes e Lomônaco (2010), é uma limitação de uma das formas de apreensão de informações do mundo externo - a visão. Mas não significa que deva ser um impeditivo para apropriação de novos conhecimentos, pois para alguém privado (parcialmente ou total) de visão, a aprendizagem acontece através de outros canais que não a visão, dado que outros sistemas sensoriais são utilizados e potencializados, como o ouvido e o tato. Conforme Ochaita e Rosa (1995), o ouvido tem funções tele receptoras de grande importância e o tato é o sentido que permite ao cego o conhecimento sensorial dos objetos animados e inanimados que constituem o ambiente. Essa percepção tátil de acordo com Kastrup (2015) é um processo mais lento do que a visão, pois a imagem do objeto tocado é construído passo a passo, por meio de fragmentos.

Para que os visitantes com deficiência visual possam aprender e compreender os objetivos das atividades propostas pelos espaços culturais, se faz necessário que estes locais tenham as normas técnicas respeitadas, como etiquetas com textos em Braille e com letras ampliadas, as obras expostas replicadas em materiais táteis, obras desenvolvidas para a percepção tátil, audioguia e outros instrumentos que sirvam para melhorar a visita dos deficientes visuais. Além de proporcionar ações desprendidas de qualquer tipo de preconceito, contemplando a todos os cidadãos, independentemente de suas capacidades físicas ou mentais, objetivando a

construção de uma cidadania inclusiva onde todos são capazes de aprender a salvaguardar o Patrimônio Cultural.

2.4 PATRIMÔNIO PALEONTOLÓGICO

A Paleontologia é uma ciência interdisciplinar, pois conjuntura suas descobertas com a Física, Matemática, História, Biologia, Geologia entre outras áreas. No passado pensava-se que essa ciência teria um começo e um fim, pois como afirma Carvalho (2000), bastaria somente sistematizar a vida e suas transformações no decorrer do tempo geológico, ou seja, organizar, descrever e classificar os fósseis encontrados. Hoje sabemos que a Paleontologia vai além desses “arquivamentos” científicos, pois de acordo com Silva et al. (2013), através de suas interpretações relacionadas ao Universo e à vida passada, permite entender a História da vida e da Terra.

A palavra Paleontologia tem sua origem no grego (*palaios* = antigo; *ontos* = ser; *logos* = estudo), ou seja, é o estudo dos restos e vestígios de animais ou vegetais que viveram há muitos anos atrás. Segundo Cassab (2000), as evidências das vidas pré-históricas que ficaram preservadas nas rochas ou outros materiais como o gelo, o âmbar e o asfalto, são denominados como fósseis (palavra derivada do latim *fossilis* – extraído da Terra). Um fóssil, como afirma Holz (1999), é um registro raro e preciso do passado geológico do planeta, que pode variar entre ossos, pegadas, ovos, coprólitos (excremento animal), entre outros materiais.

Esses vestígios de animais ou vegetais, que viveram milhões de anos atrás, são encontrados em sítios paleontológicos, classificados como patrimônio cultural brasileiro na Constituição Federal do Brasil de 1988, no artigo 216, que também considera os fósseis, no artigo 20, bens da União (BRASIL, 1988).

Embora existam diversos cientistas estudando e pesquisando os diferentes fósseis já encontrados, foi somente no início do século XIX que surgiram as primeiras sociedades científicas paleontológicas que, segundo Cassab (2000), divulgavam suas pesquisas em publicações periódicas, servindo de suporte para o desenvolvimento dessa ciência.

No Brasil, em 1818, D. João VI cria o Museu Real (atual Museu Nacional), através do decreto de 06 de junho de 1818, com a finalidade de “propagar os conhecimentos e estudos das ciências naturais no Reino do Brasil”. Desde o século XIX, o Museu Nacional reunia um importante acervo com cerca de 56.000 exemplares

distribuídos nas coleções de paleobotânica, paleoinvertebrados e paleovertebrados, encontrados no Brasil e em outros lugares do mundo (FERNANDES, FONSECA e HENRIQUES, 2007), infelizmente em grande parte destruídos por um incêndio em setembro de 2018.

Entretanto, apesar do reconhecimento e da criação de um local para os estudos das Ciências Naturais, o Brasil não dispunha de condições para desenvolver suas pesquisas nas áreas da Geologia e Paleontologia. De acordo com Manzig e Weinschütz (2012), até meados do século XX, ocorreram diversas expedições estrangeiras, trazendo para o país alguns especialistas que contribuíram em inúmeras pesquisas, muitos deles acabaram morando no Brasil.

No Rio Grande do Sul, os materiais fósseis coletados nas primeiras décadas do século XX até os tempos atuais, de diferentes tempos geológicos, despertaram o interesse de diversos pesquisadores (nacionais e internacionais). Entre os pesquisadores nacionais e colaboradores, estão: Carlos de Paula Couto (1919-1982) que participou da Paleontologia no Brasil, no Museu Nacional; Mario Costa Barberena (1934-2013; Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS) que junto com os padres e irmãos autodidatas Abrahão Cargnin (1930-2004) e Daniel Cargnin (1930-2002) descobriram, entre diversos fósseis, o crânio de um Arcossauro, encontrado na cidade de Candelária/RS, em 1973; Irajá Damiani Pinto (1919-2014), foi professor de Paleontologia do Curso de História Natural da UFRGS, por mais de 50 anos empenhou-se em expandir o conhecimento paleontológico do Rio Grande do Sul (MANZIG e WEINSCHUTZ, 2012). Entre os pesquisadores estrangeiros, pode-se citar: Friedrich von Huene (1875– 1969; Universidade de Tübingen, Alemanha), coletor e criador de inúmeras espécies de vertebrados fósseis do Triássico gaúcho, Alfred Sherwood Romer (1894-1973), que liderou expedições ao Brasil; Edwin H. Colbert (1905-2001), que descreveu em 1970 o primeiro dinossauro do Hemisfério Sul, o *Staurikosaurus pricei*.

O patrimônio paleontológico, como os fósseis, de acordo com Da Rosa (2011) não pode e nem deve ser comercializado, nem coletado por amadores, sem o apoio de instituições de pesquisa em paleontologia, pois é parte de uma herança cultural. Além disto, os fósseis encontrados, muitas vezes, preenchem lacunas sobre a evolução das espécies, contribuindo para novas pesquisas e novas teorias da evolução da vida da Terra.

2.4.1 Tempo Geológico da Terra

O planeta Terra tem 4,54 bilhões de anos, desde sua formação até os dias atuais. Conforme Holz (1999) pode-se imaginar décadas ou séculos, porém quatro bilhões de anos é uma quantidade fácil de falar, mas muito difícil de idealizar. A base de dados para decifrar o passado geológico da Terra e o surgimento e evolução da vida está na organização e registros de rochas (ígneas, metamórficas e sedimentares) e os fósseis. Essa função de organizar e colocar na ordem sucessiva rochas e fósseis iniciou-se junto com os primeiros trabalhos de cunho geológico.

A escala do tempo geológico da Terra está dividida em unidades cronoestratigráficas: Éons, Eras, Períodos, Épocas e Idades. Os Éons são subdivididos em Eras. As Eras estão divididas em Períodos. Os períodos estão divididos em Épocas e estas divididas em Idades. Segundo Branco (2016) e Holz (1999), os registros geológicos são passíveis de diferentes análises e interpretações, existindo algumas divergências entre autores mais antigos e datações mais recentes². Para este trabalho será usado o quadro de escala do tempo geológico disponível no acervo da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos (SIGEP). O quadro (Quadro 5) apresenta as três maiores divisões do tempo geológico do nosso planeta, e suas respectivas subdivisões, com especial atenção para o posicionamento do período Triássico, tema deste trabalho.

²Anualmente a Comissão Internacional de Estratigrafia, ligada à União Internacional de Ciências Geológicas, publica em seu site a coluna estratigráfica mais recente (www.stratigraphy.org)

Quadro 5 - Escala do Tempo Geológico

ÉONS	ERAS	PERÍODOS
FANEROZOICO	CENOZOICA	NEOGENO
		PALEOGENO
	MESOZOICA	CRETÁCEO
		JURÁSSICO
		TRIÁSSICO
	PALEOZOICA	PERMIANO
		CARBONÍFERO
		DEVONIANO
		SILURIANO
		ORDOVICIANO
CAMBRIANO		
PROTEROZOICO	NEOPROTEROZOICO	
	MESOPROTEROZOICO	
	PALEOPROTEROZOICO	
ARQUEANO	NEOARQUEANO	
	MESOARQUEANO	
	PALEOARQUEANO	
	EOARQUEANO	
HADEANO		

Fonte: Comissão Brasileira de Sítio Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP)

Essas divisões do tempo geológico do planeta Terra, de acordo com Branco (2016), possuem importantes e distintas características:

- Éon Hadeano: é o início da história da Terra (4,54 bilhões de anos) terminando há 3,85 bilhões de anos com o aparecimento das primeiras rochas.
- Éon Arqueano: entre 3,85 bilhões de anos a 2,5 bilhões de anos ocorreu o resfriamento da Terra e o surgimento dos primeiros organismos celulares primitivos.
- Éon Proterozoico: entre 2,5 bilhões de anos a 542 milhões de anos, surgem os primeiros eucariontes (seres com um núcleo celular envolvidos por membranas).

- Éon Fanerozoico: iniciado há 542 milhões de anos onde ocorreu a “explosão” da vida macroscópica no planeta, foi dividido em três eras (Paleozoica, Mesozoica e Cenozoica), que foram divididas em períodos, por uma diversidade preservada de rochas e fósseis, que possibilitou essas divisões e subdivisões.

A escala do tempo geológico da Terra, segundo Holz (1999), deve ser entendida como uma combinação de dados de rochas e fósseis encontrados, organizados e registrados pelos cientistas que de alguma forma expresse a amplitude desse tempo.

2.4.2 Período Triássico

O Triássico é o primeiro período da divisão da Era Mesozoica (Triássico, Jurássico e Cretáceo) e fará parte desta pesquisa, tendo em vista que os fósseis utilizados para impressão 3D, nesta pesquisa, são deste período. Apesar de existir divergência entre autores, devido os diferentes métodos de estudos e locais de coleta, pode-se afirmar que o Triássico iniciou-se há cerca de 251 milhões de anos, e findou-se há 200 milhões de anos (DA ROSA, 2009). Portanto o Triássico é subdividido em Triássico Inferior, Triássico Médio-Superior e Triássico Superior.

Na região central do RS, o Triássico é composto pelas formações geológicas Sanga do Cabral (Triássico Inferior), Santa Maria (Triássico Médio-Superior) e Caturrita (Triássico Superior) (DA ROSA, 2004). A Formação Santa Maria possui fósseis dos andares Ladiano e Carniano, enquanto a Formação Caturrita tem fósseis do Noriano. Por exemplo, dicinodontes ocorrem no Ladiano, rincossauros no Carniano e dinossauros no Carniano e Noriano (SCHULTZ e LANGER, 2007).

No Rio Grande do Sul, o período Triássico caracteriza-se, segundo Holz (1999), pela abundância de diferentes espécies, principalmente os reptéis e pela predominância de amplos rios, relativamente fortes e a ausência de montanhas. Malabarba (2009), Da Rosa (2015) e Holz (2015) também afirma que nesse período o clima era mais quente e úmido, sendo que na região de Santa Maria e ao longo da depressão central do estado pode-se observar rochas triássicas bem expressivas com uma rica fauna fóssil. Neste contexto e por tais motivos foi escolhido o material a ser impresso em 3D.

2.5 O USO DA IMPRESSÃO 3D NA REPRODUÇÃO DE RÉPLICAS DE FÓSSEIS

Neste item será abordado um breve histórico do processo de prototipagem rápida, mais conhecida como impressão 3D e a utilização desse processo na produção de modelos para interação tátil. Segundo Muniz (2015), com a técnica de prototipagem rápida, pode-se criar réplicas de obras de arte, permitindo que pessoas com deficiência visual possam manuseá-las, preservando as peças originais.

2.5.1 Impressão 3D

Imprimir em 3D (três dimensões) significa que o produto terá altura, profundidade e largura no final do processo. A prototipagem rápida está sendo aplicada em diversas áreas do design, da medicina, da engenharia, na preservação de patrimônio, entre outras áreas.

Essa tecnologia, denominada estereolitografia (SLA), de acordo com Takagaki (2012), foi desenvolvida em 1984, por Charles Hull, engenheiro e fundador da 3D Systems (empresa que fabrica e comercializa impressoras 3D). Segundo Takagaki (2012), Cunico (2014) e Taparello (2016) a estereolitografia é uma tecnologia de prototipagem rápida, cujo processo consiste na solidificação de polímeros líquidos fotossensíveis expostos à luz ultravioleta. Essa luz ilumina o polímero nos pontos onde a figura deverá ser solidificada na primeira camada, e assim sucessivamente até criar a figura tridimensional desejada.

O processo de prototipagem rápida, segundo Celani e Pupo (2008) e Palhais (2015), pode ser constituído de três métodos: subtrativo, formativo ou aditivo.

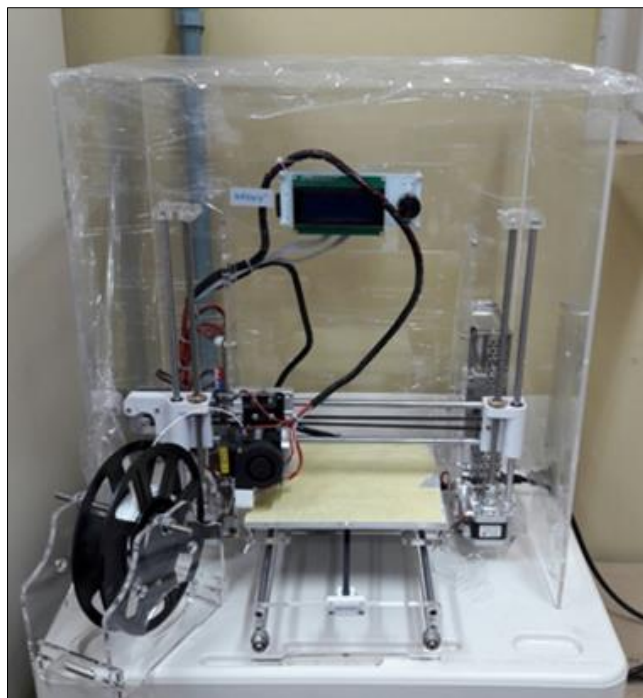
- Sistema Subtrativo: esse sistema é muito utilizado em indústrias de ferramentaria, consistindo o processo na retirada do excesso de um bloco de material até obter a forma desejada, por Comando Numérico Computadorizado (CNC), Corte Laser ou corte por jato de água.
- Sistema Formativo: é muito utilizado para a produção de placas de vidro com curvaturas especiais ou para dobrar e encurvar chapas de aço e tubos metálicos a partir de um modelo digital.
- Sistema Aditivo: consiste na deposição de camadas finas de material para confecção do objeto tridimensional. Esse processo pode ser subdividido de

acordo com o tipo de material utilizado: sólido (sinterização seletiva a laser e impressão 3D), líquido (estereolitografia) ou em lâminas (laminated-object-manufacturing).

Para a impressão dos produtos propostos neste trabalho, foi utilizada a impressora (Figura 12 - Impressora 3D do ModeLAB – marca Infitary, modelo EEL-8020) do Laboratório de Modelagem em Arquitetura e Urbanismo (ModeLAB, Campus Cachoeira do Sul/UFSM). Esta impressora possui as seguintes características:

- Dimensões de impressão: 20x20x20cm;
- Imprime por deposição de camadas de PLA (Ácido Polilático) ou ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno);
- Usa mesa de alumínio aquecida a 50°C;
- Temperatura da cabeça de impressão (*nozzle*): 200°C para PLA e 250°C para ABS;
- Impressão baseada no software CURA, que aceita melhor os modelos 3D com extensão: .stl, .dae, .gcode;
- Resolução de 0,1mm (segundo o fabricante, mas na prática não chega a isto);
- Imprime conectada ao PC ou por cartão de memória.

Figura 12 - Impressora 3D do ModeLAB – marca Infitary, modelo EEL-8020



Fonte: Acervo da autora

A partir da utilização da tecnologia de impressão 3D, foram constituídos modelos para interação tátil, passíveis de análises e discussões.

Atualmente as ferramentas de modelagem 3D estão disponíveis para o público em geral, popularizando essa tecnologia, além de proporcionar uma maior flexibilidade na construção de um produto, permitindo que o mesmo seja impresso, testado e receba novas melhorias, se necessário, para a próxima impressão.

3 RESULTADOS

Busca-se, neste capítulo, conhecer os conceitos necessários para compreender a importância da acessibilidade do Patrimônio Paleontológico para pessoas com deficiência visual, e apresentar os resultados alcançados.

Inicialmente foi realizada uma Revisão Bibliográfica abordando os temas envolvidos na pesquisa como: acessibilidade, inclusão, museus, deficiência visual, educação patrimonial, patrimônio paleontológico e impressão 3D. Diversas são as fontes para pesquisar os temas em conjunto (livros, artigos, internet), porém todos convergem à mesma conclusão: se faz necessário que a inclusão social se transforme em algo concreto, pois cada vez mais pessoas portadoras de diferentes necessidades buscam seus lugares de direito dentro da sociedade.

Paralela à pesquisa bibliográfica, foram feitos materiais impressos em 3D: primeiramente para a disciplina “Turismo, Consumo e Patrimônio Cultural” do curso de Mestrado em Patrimônio Cultural da UFSM, relacionados a um chaveiro e um cartão postal, e em seguida os produtos relacionados a esta dissertação, primeiro, a garra de um dinossauro, e segundo, uma escultura em escala reduzida do dicinodonte *Stahleckeria potens*. Também foram produzidos e impressos, textos explicativos em Braille e em fonte ampliada para cada peça reproduzida em 3D.

3.1 A GARRA E O DICINODONTE *STAHLECKERIA POTENS*

Os produtos referentes a esta pesquisa foram obtidos através da impressão 3D. Para tanto, obteve-se um arquivo de extensão .stl (Standard Triangle Language), adequado para impressão tridimensional, de uma garra de dinossauro.

Este modelo 3D da garra foi desenvolvido através do processo de escaneamento em três dimensões pelo CAPPA (Centro de Apoio à Pesquisa Paleontológica da Quarta Colônia).

O arquivo .stl da garra foi carregado no software Cura (Figura 13), onde escolheu-se a escala 1:1, considerada adequada para esta pesquisa pela facilidade de compreensão, pois apresenta a escala real do objeto impresso.

Figura 13 - Ajuste do arquivo da garra no software Cura



Fonte: Acervo da autora

O arquivo do dicinodonte *Stahleckeria potens* foi moldado digitalmente pelo aluno Douglas Miranda Hemann, do Curso de Desenho Industrial/UFSM, e disponibilizado na extensão stl.

O processo de impressão do dicinodonte *Stahleckeria potens* foi o mesmo utilizado para a garra, porém neste modelo optou-se por uma escala reduzida, para obter o modelo completo do animal. (Figura 14)

Figura 14 - Arquivo justado do software CURA



Fonte: Acervo da autora

Após receber os arquivos digitalizados da garra e do dicinodonte, ambos foram ajustados no software CURA. Para o processo de impressão dos modelos, foi acionado uma ferramenta do software Cura que cria um tipo de suporte para partes do modelo que não estão em contato com a mesa de impressão ou em balanço.

A impressão foi realizada no laboratório de Modelagem em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul (ModeLAB), na impressora 3D da marca Infitary, modelo EEL-8020.

Após a impressão, as peças foram retiradas do suporte e houve o lixamento dos produtos, com lixa d'água 211Q P220 - 3M, para a retirada de rebarbas.

3.2 TEXTOS EXPLICATIVOS EM FONTE AMPLIADA EM BRAILLE QUE ACOMPANHAM OS MODELOS IMPRESSOS EM 3D

É essencial que as peças impressas em 3D estejam acompanhadas de material impresso em fonte ampliada e escrito em Braille, segundo a NBR 9050/2004, pois completam as informações para o deficiente visual além de permitir que tenham autonomia e liberdade para descobrir e construir sua aprendizagem sem necessitar de um mediador.

Por esse motivo, foram desenvolvidos dois textos explicativos sobre a garra e o dicinodonte, contendo título, informações sobre a localização onde o fóssil foi encontrado e o período em que os animais viveram.

Esses textos foram impressos e entregues para a professora da Sala de Recursos³ Maria de Lurdes Breves da Silva, que auxilia alunos cegos ou com baixa visão e seus professores na transferência de materiais escritos em tinta para o Braille na Escola Estadual de Ensino Médio Ciro Carvalho da Abreu, localizado na cidade de

³ Sala de Recurso: Local dentro da escola onde são atendidos alunos no turno inverso do seu horário de aula. O Atendimento Educacional Especializado é realizado por professores especialistas, que identificam, elaboram e organizam recursos pedagógicos e de acessibilidade para auxiliar na aprendizagem dos alunos.

Cachoeira do Sul/RS. A transcrição dos textos foi feita através da máquina elétrica de escrever Braille (Figura 15).

Figura 15 - Máquina de Escrever Smart Braille/Perkins



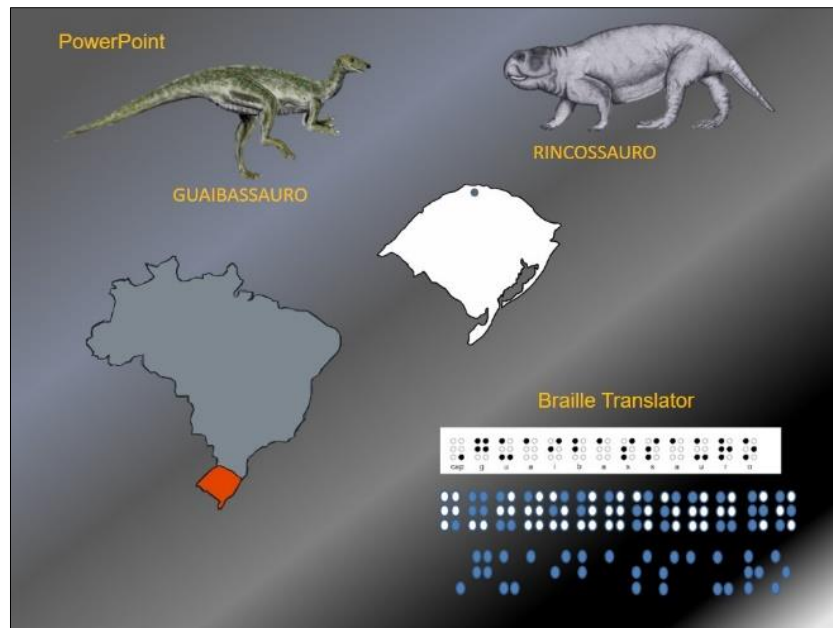
Fonte: Acervo da autora

3.3 OUTRAS POSSIBILIDADES PROPOSTAS: PRODUTOS PARA O CONSUMO DO DEFICIENTE VISUAL EM MUSEUS

Estes produtos foram desenvolvidos para a disciplina de Turismo, Consumo e Patrimônio Cultural, ministrada pelo professor Marcelo Ribeiro, onde foi proposto o desenvolvimento de um produto de consumo que dialogasse com o patrimônio e o turismo. Para tal trabalho, pensou-se que no final do percurso de uma exposição paleontológica os visitantes deficientes visuais pudessem levar uma recordação daquela visita, como fazem muitas pessoas com visão normal.

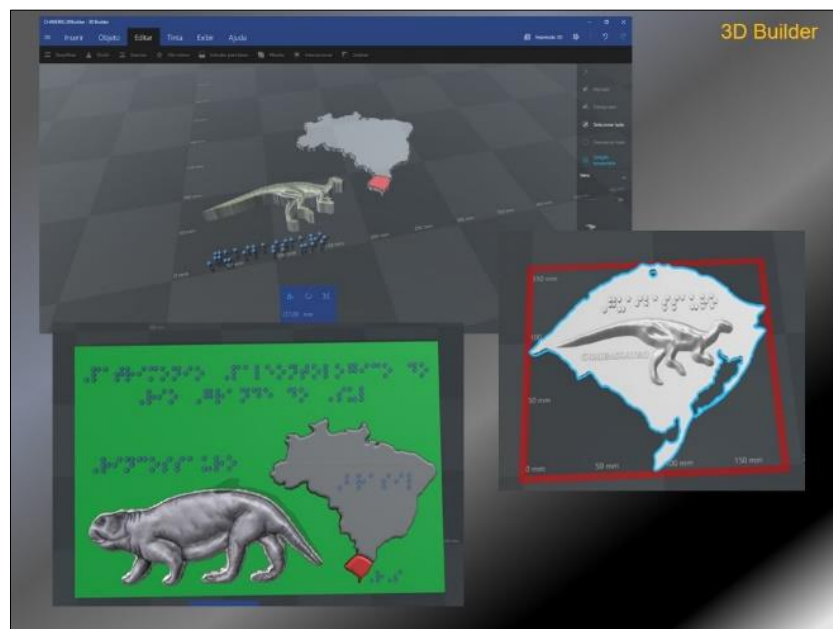
Para o desenvolvimento desses produtos utilizou-se os seguintes Softwares: PowerPoint, que auxiliou na organização das figuras (Figura 16); Braille Translator para auxiliar na tradução das palavras para a escrita Braille (Figura 17); 3D Builder que cria volume nas imagens, e o Cura que ajusta a imagem para a impressão em 3D (Figura 18 e Figura 19).

Figura 16 - Organização do material no Software Power Point



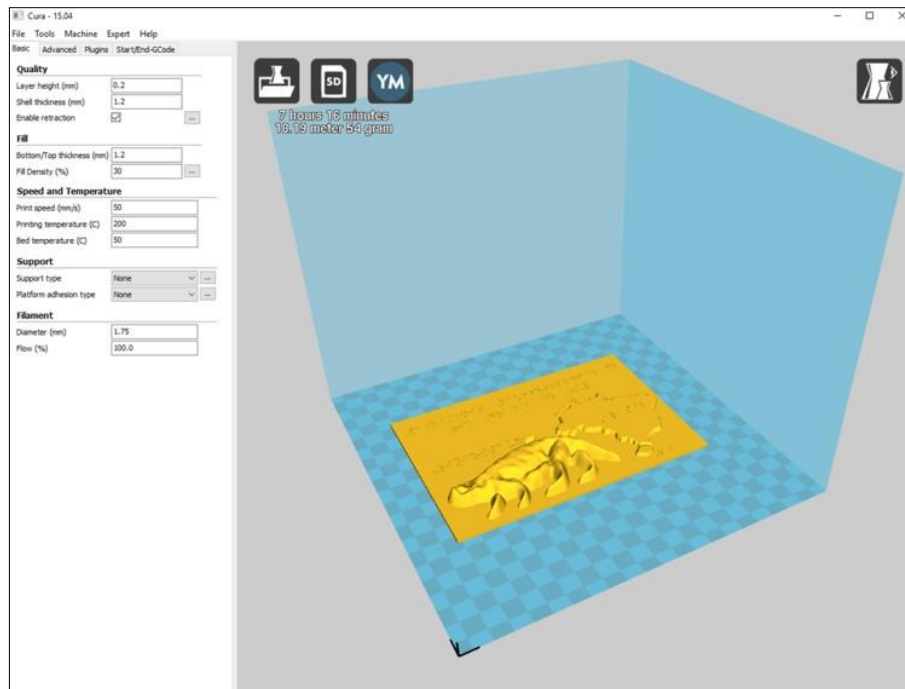
Fonte: Acervo da autora

Figura 17 - Interação no software 3D Builder



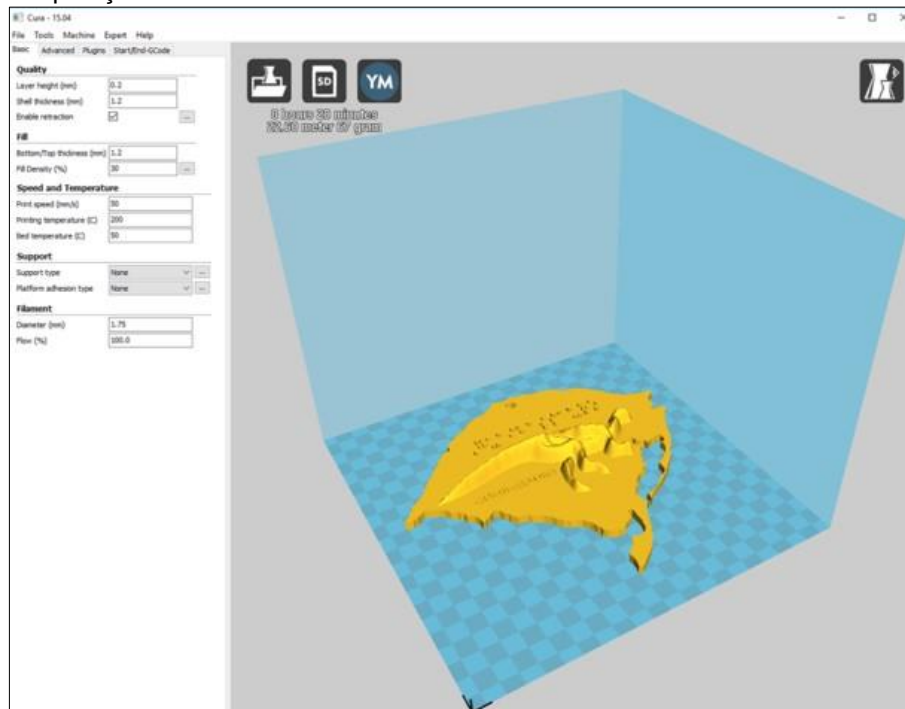
Fonte: Acervo da autora

Figura 18 - Manipulação do modelo do Cartão Postal no software Cura



Fonte: Acervo da autora

Figura 19 - Manipulação do modelo do Chaveiro no software Cura



Fonte: Acervo da autora

3.3.1 Cartão-Postal

O cartão postal foi elaborado a partir de uma definição de leiaute onde pretendeu-se apresentar uma espécie de dinossauro e o local onde ele habitou. Assim foi disposto um texto em Braille onde está escrito “Patrimônio Paleontológico do Rio Grande do Sul”, em alto relevo na parte superior. Na parte inferior esquerda foi colocado o desenho de um rincossauro e seu nome em Braille. No lado direito o mapa do Brasil também em alto relevo com destaque no Estado do Rio Grande do sul onde os fósseis de rincossauro foram encontrados em grande abundância.

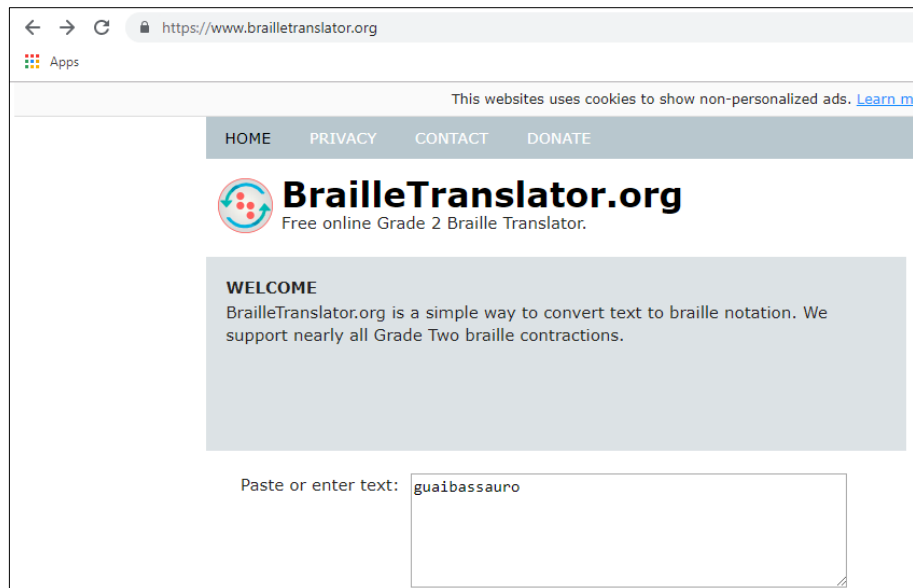
3.3.2 Chaveiro

O chaveiro foi elaborado a partir de um desenho do mapa do Estado do Rio Grande do Sul. Este modelo possui no centro em alto relevo a figura de um Guaibassauro bem como seu nome escrito logo acima em Braille. Este produto foi doado para o Museu Aristides Carlos Rodrigues, localizado na cidade de Candelária/RS.

3.3.3 Escrita em Braille do Cartão-Postal e Chaveiro

Para a impressão 3D da escrita em Braille no cartão-postal e no chaveiro, foi utilizado Braille Translator (Figura 20), sistema gratuito online, que converte textos em Braille. Esse sistema não reconhece a ortografia e nem a acentuação brasileira, porém transforma qualquer letra em Braille, pois estas são universais, por exemplo a letra “A” será sempre a combinação dos pontos 1 na cela Braille.

Figura 20 - Página Braille Translator com a palavra “guaibassauro” escrita em alfabeto latino



Fonte: <https://www.brailletranslator.org/>

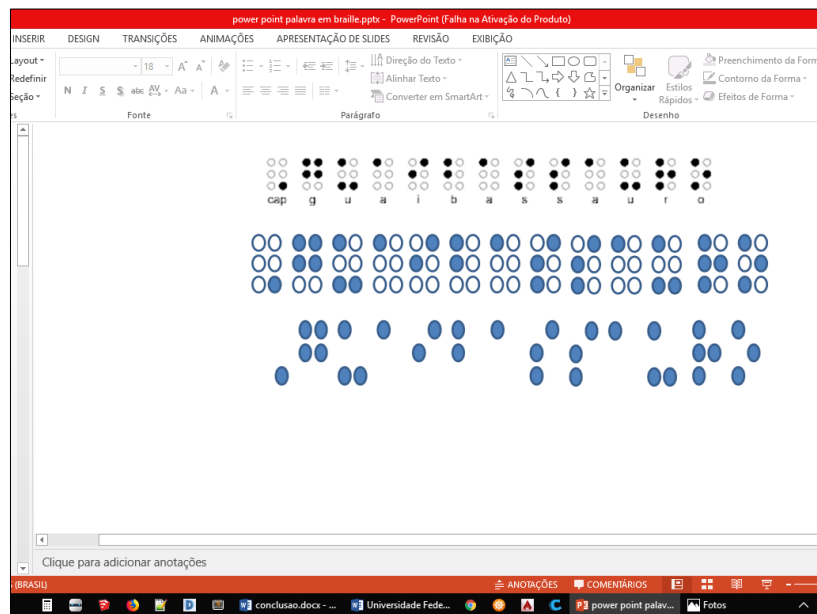
Em seguida, foi dado o comando de capturar a imagem da tela (Print Screen), e imediatamente a imagem capturada da escrita Braille (Figura 21) foi inserida no Software PowerPoint. Utilizando o comando “formas” e a figura do círculo do Software PowerPoint, pode-se construir uma cela Braille e usar de base para confecção das palavras em Braille (Figura 22) para serem impressas nos produtos.

Figura 21 - Tradução da palavra escrita em alfabeto latino para a escrita Braille



Fonte: <https://www.brailletranslator.org/>

Figura 22 - Criação da cela Braille no Software PowerPoint a partir da tradução feita pelo sistema Braille Translator



Fonte: Acervo da autora

Após esse processo, o arquivo com o grafismo da escrita foi inserido no Software Builder para criar o volume na imagem característica da escrita Braille.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos na elaboração dos produtos propostos para impressão 3D e as discussões.

Os resultados obtidos através dessa pesquisa são os produtos impressos em 3D acompanhados de seus respectivos textos em Braille e em fonte ampliada. Porém os produtos desenvolvidos na disciplina de Turismo e consumo, também fazem parte da análise dos resultados, tendo em vista que foram pensados para o consumo de pessoas portadores de deficiência visual.

4.1 A GARRA

Este fóssil que consta do acervo CAPPa e agora está impresso em 3D, pertenceu a um dinossauro sauropodomorfo⁴ encontrado em Agudo, Rio Grande do Sul, no Período Triássico (cerca de 250 a 200 milhões de anos atrás).

O processo de impressão da garra fóssil pode ser observado na Figura 23, Figura 24, Figura 25 e Figura 26.

Figura 23 - Processo de Impressão 3D da garra



Fonte: Acervo da autora

⁴Sauropodomorfo: grupos de dinossauros que geralmente possuíam como característica pescoço longo e cabeça pequena em relação ao tamanho do corpo. (<https://www.ufsm.br/2018/05/15/%E2%80%8Bpaleontologos-da-ufsm-apresentam-o-fossil-de-um-dos-mais-antigos-dinossauros-ja-descobertos/>)

Figura 24 - Impressão finalizada no suporte



Fonte: Acervo da autora

Figura 25 - Objeto retirado do suporte, com rebarbas de filamento PLA



Fonte: Acervo da autora

Figura 26 - Garra finalizada, após desgaste por lixamento



Fonte: Acervo da autora

4.2 DICINODONTE *STAHLECKERIA POTENS*

A finalização do processo de impressão do dicinodonte pode ser observada na Figura 27 e o produto completo e finalizado pode ser observado na Figura 28 e Figura 29.

Figura 27 - Fim do processo de impressão 3D do dicinodonte



Fonte: Acervo da autora

Figura 28 - Dicineodonte *Stahleckeria potens* finalizado, em vista lateral direita



Fonte: Acervo da autora

Figura 29 - Dicineodonte *Stahleckeria potens* finalizado, em vista lateral esquerda



Fonte: Acervo da autora

4.2 TEXTOS EM FONTE AMPLIADA E EM BRAILLE

Os textos em Braille e em fonte ampliada, juntos com as peças impressas em 3D formam um conjunto de informações que possibilita ao deficiente visual adquirir o conhecimento de forma autônoma.

Para a impressão dos textos em fonte ampliada, foi considerada a NBR 9050/2004 que sugere fonte ampliada tamanho 16 (Figura 30 e Figura 31). No entanto, em comunicação pessoal com o Instituto Benjamin Constant foi sugerido o tamanho 22 ou 24 de fonte, pois abrange o maior número de pessoas com baixa visão.

Figura 30 - Texto informativo em tinta e em fonte ampliada sobre a garra

Patrimônio Paleontológico do Rio Grande do Sul

Fóssil de garra de dinossauro, encontrado em sítio paleontológico na cidade de Agudo.

Este fóssil está identificado como sendo do período Triássico - cerca de 230 milhões de anos atrás.

Fonte: Acervo da autora

Figura 31 - Texto informativo em tinta e em fonte ampliada sobre o Dicinodonte

Patrimônio Paleontológico do Rio Grande do Sul

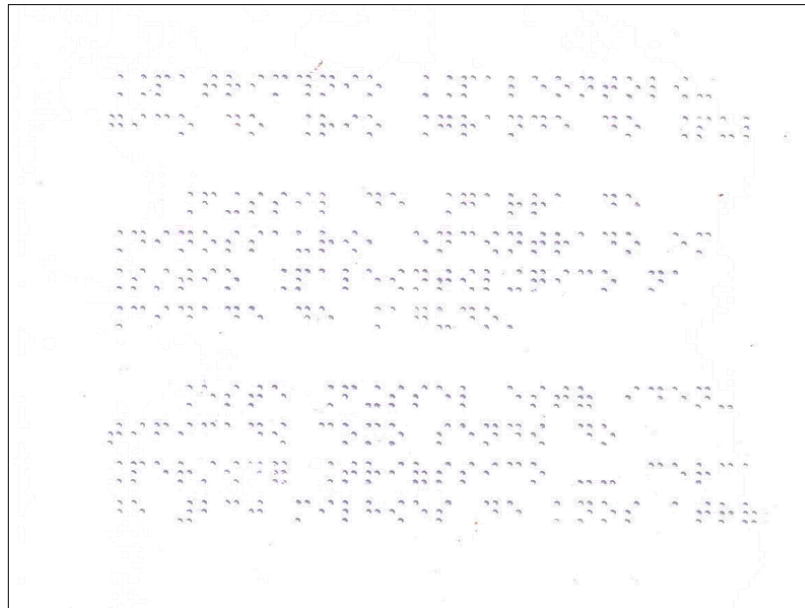
Reconstrução do dicinodonte *Stahleckeria potens*, encontrado no sítio paleontológico Chiniquá, localizado na cidade de São Pedro Do Sul.

Viveu no período Triássico – Cerca de 240 milhões de anos atrás.

Fonte: Acervo da autora

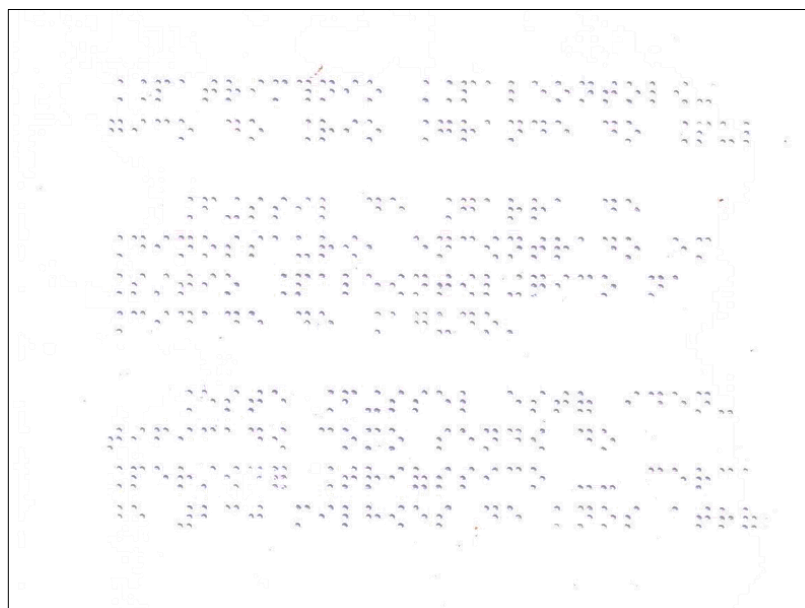
Os textos em Braille foram impressos em folha de gramatura 120g/m², ficando a escrita em alto relevo para a leitura das informações por pessoas deficientes visuais. (Figura 32 e Figura 33)

Figura 32 - Texto informativo em Braille sobre a garra impressa em 3D



Fonte: Acervo da autora

Figura 33 - Texto informativo impresso em Braille sobre o Dicinodonte impresso em 3D



Fonte: Acervo da autor

Ao produzir dois tipos de textos, em fonte ampliada e em Braille, busca-se abranger o maior número de deficientes visuais, pois nem todo deficiente visual realiza a leitura em Braille, tendo em vista que na deficiência visual existe uma complexidade de fatores que envolve a perda de visão cada pessoa e sua respectiva aprendizagem.

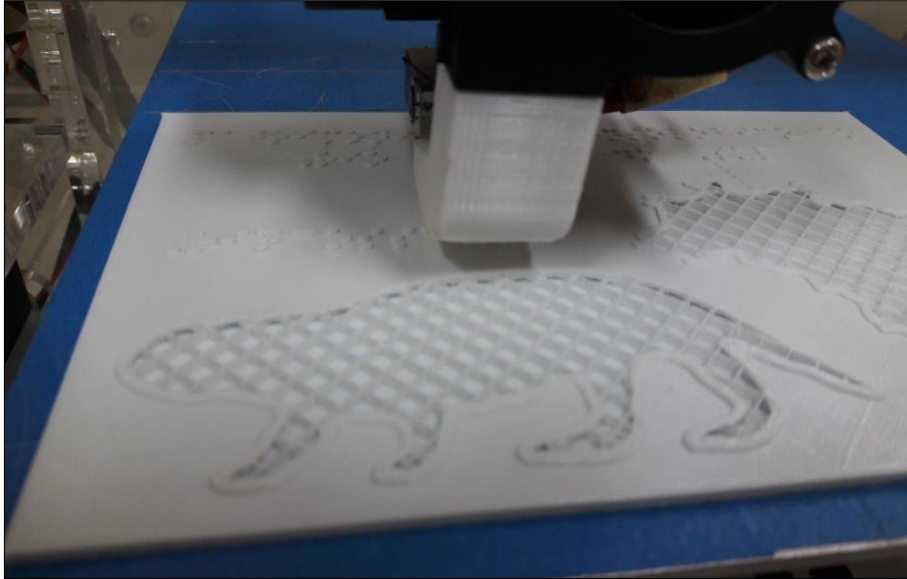
4.3 O CARTÃO-POSTAL E O CHAVEIRO

O cartão-postal e o chaveiro são produtos impressos em 3D que necessitam de melhorias, tendo em vista que na impressão existe muitos defeitos que podem dificultar a informação pelo tato. Em ambas peças a escrita em Braille foi inserida com saliências dos pontos próprio da escrita Braille.

Os produtos impressos correspondem a modelos reais em escala reduzida, possibilitando a interação por tato. Todavia, deve-se ter cautela ao produzir materiais com relevo, pois segundo Almeida et al. (2010), costuma-se pensar que o alto-relevo são formas acessíveis ao tato, porém dependendo do grau de acuidade visual e das experiências e estímulos vivenciados pelo deficiente visual, o material que deveria ser para incluir, poderá deixá-lo confuso.

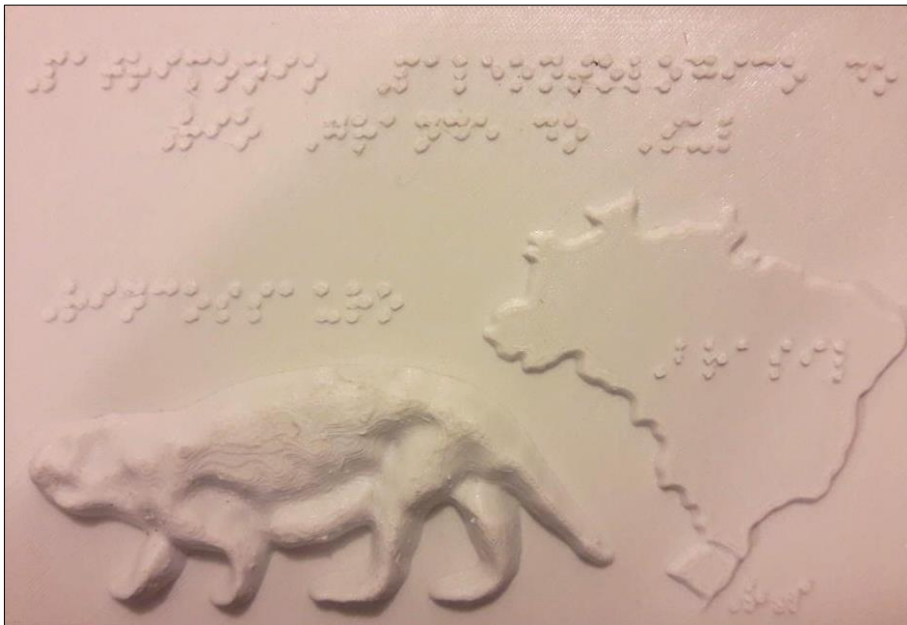
Assim sendo, o cartão-postal apresentou muitas informações que podem causar incertezas para alguns deficientes visuais, como o alto relevo do rincossauro e as palavras em Braille do qual os pontos ficaram muito juntos. (Figura 34 e Figura 35).

Figura 34 - Processo de impressão 3D do Cartão-Postal



Fonte: Acervo da autora

Figura 35 - Produto finalizado

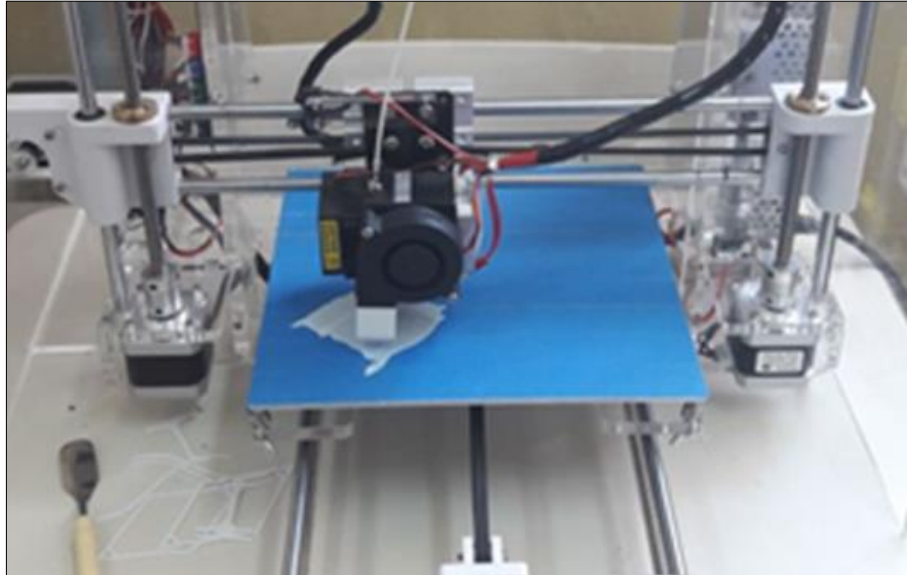


Fonte: Acervo da autora

Conseqüentemente o chaveiro, por ser uma peça menor, também pode causar incertezas durante a verificação através do tato, tanto no alto relevo do Guaibassauro

como na escrita em Braille do qual os pontos ficaram demasiados próximos (Figura 36 e Figura 37).

Figura 36 - Processo de impressão 3D do chaveiro



Fonte: Acervo da autora

Figura 37 - Produto finalizado



Fonte: Acervo da autora

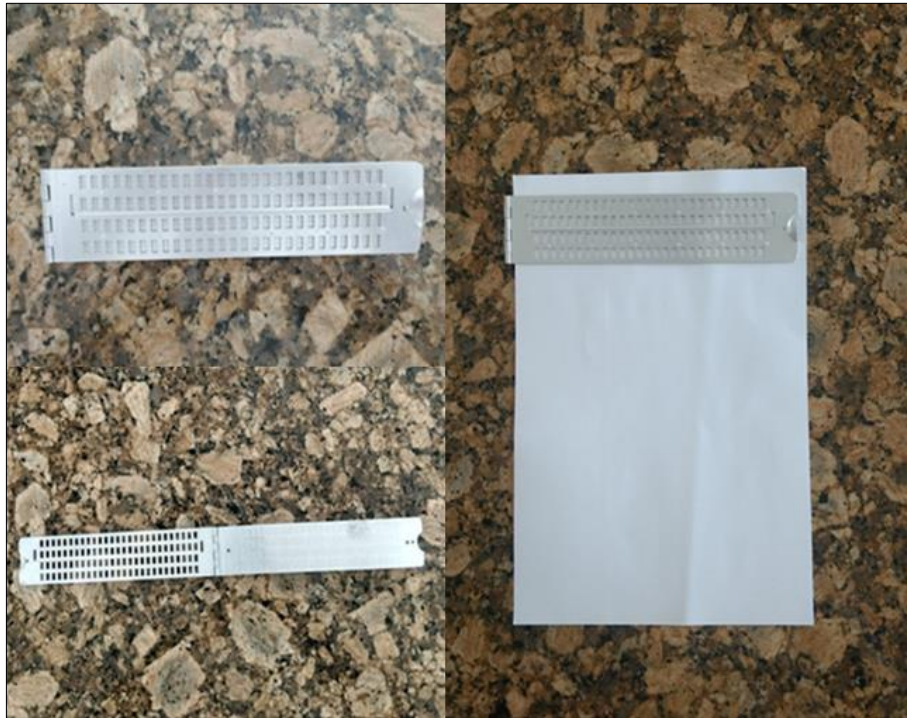
Tanto o cartão-postal quanto o chaveiro podem constituir-se em produtos comerciais produzidos em larga escala para atender a demanda de uma parcela da população que possui deficiência visual. Entretanto estes modelos impressos nesta pesquisa são ainda protótipos e necessitam de validações junto a seu público alvo, além de outros processos de acabamento, para tornarem-se produtos finais.

4.4 O CARTÃO-POSTAL E O CHAVEIRO

A disponibilidade de materiais táteis pode auxiliar nas atividades desenvolvidas na educação patrimonial paleontológica para deficientes visuais, com o objetivo de uma melhor compreensão dos fósseis encontrados e a valorização desse patrimônio. Porém, a confecção de produtos para deficientes visuais não garante sua aplicabilidade, sendo necessário seu teste junto ao público alvo.

Em 24 de outubro de 2017, foi realizada visita técnica na ACDV- Associação de Cegos e Deficientes Visuais, localizada no município de Santa Maria/RS, fundada em 2003, com o objetivo de promover a acessibilidade do deficiente visual na sociedade, através de oficinas de Informática adaptada ao deficiente visual, ensino de Braille e Sorobã, Estimulação e Reeducação Visual, Treinamento Visual, atividade física orientada, grupo de geração de renda e artesanato. A proposta de produtos que auxiliem na educação patrimonial paleontológica para deficiente visual foi muito bem recebida pela presidenta Sra. Marli Schimitt, cega congênita e formada em Pedagogia. Nesta visita, foi possível conhecer a associação e alguns materiais e suas funções, utilizados para alfabetizar os alunos cegos como: livros e revistas transcritos em Braille e a máquina de escrever em Braille (possui um teclado com apenas seis teclas e uma barra de espaço). Também foi possível conhecer a Reglete (Figura 38) que consiste em uma placa de metal com furos, onde é colocada a folha de papel entre ela, e com a punção (Figura 39) fura-se o papel criando uma escrita em relevo. Essa escrita acontece da direita para esquerda, depois vira-se o papel para ler o relevo que ficou na superfície da folha de papel através do tato. O Sorobã (Figura 40), instrumento que auxilia na aprendizagem do sistema decimal, do valor posicional do número e na realização de cálculos. É utilizado no ensino da matemática para deficientes visuais pois a leitura dos valores é feita pelo tato, como no Braille.

Figura 38 - Reglete



Fonte: Acervo da autora

Figura 39 - Punção com reglete e prancha de apoio



Fonte: Acervo da autora

Figura 40 - Sorobã



Fonte: Acervo da autora

A impressão do fóssil (garra) e os produtos desenvolvidos na disciplina de “Turismo, Consumo e Patrimônio Cultural” (o cartão-postal e o chaveiro) foram apresentados, com importante feedback para a continuidade e melhoramento das ações propostas. Somente com a informação de que seria uma garra de dinossauro, a presidenta da associação conseguiu perceber e entender que seria “um dedinho com unha do bichinho”. Já o cartão-postal e o chaveiro, foi sugerido que a impressão do Braille ficou muito junto e com pouca definição, e o alto relevo das figuras ficou um pouco confuso. Houve também o aconselhamento para melhorar a resolução das impressões em 3D devido aos defeitos (buracos e linhas de impressão) causados durante a impressão, e fazer um pequeno texto em Braille explicando o que cada imagem estaria representando, sendo este material produzido posteriormente. A réplica em escala reduzido do dicinodonte *Stahleckeria potens* não foi avaliada, pois na época não havia sido impressa ainda. Ressalta-se que a mesma também apresenta leve defeito de impressão, visível em sua lateral esquerda (Figura 41).

Figura 41 - Lateral esquerda do dicinodonte *Stahleckeria potens*



Fonte: Acervo da autora

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

No Brasil existem leis no âmbito municipal, estadual e federal, normas e guias para museus e espaços culturais que auxiliam na compreensão e melhorias, para que todos possam usufruir destes espaços de forma plena, segura e autônoma. Porém constatou-se nesta pesquisa, que apesar de existir diversos documentos assegurando o acesso dos cidadãos nos espaços culturais brasileiros, ainda é deficitário para o usufruto de pessoas portadoras de deficiência visual. Pois, segundo o Instituto Brasileiro de Museus (2011), menos de 3% dos espaços museológicos possuem algum tipo de informação em Braille (textos, etiquetas ou sinalização).

Mudanças culturais e institucionais são necessárias para elaboração de ações educativas que atendam o público deficiente visual, sendo fundamental que os espaços culturais modifiquem sua forma de comunicação com os cegos e pessoas de baixa visão, entendendo que essa condição humana é muito complexa, pois a perda da visão (total ou parcial, congênita ou adquirida) varia de pessoa para pessoa. Além dessa complexidade do nível de acuidade visual, também deve-se respeitar o conhecimento e experiências que cada indivíduo possui do mundo a sua volta. Do mesmo modo proporcionar bons materiais táteis e informativos escritos em Braille ou em tinta em tamanho aumentado, áudio-guias e funcionários (porteiros, atendentes, mediadores, entre outros) preparados para auxiliar a visita desse público quando necessário.

Em relação a acessibilidade do patrimônio paleontológico rio-grandense para deficientes visuais, percebeu-se que instituições que possuem algum conteúdo museológico não possuem materiais destinados ao público com deficiência visual, privando o conhecimento destas pessoas no que se refere a este tipo de patrimônio.

A impressão 3D mostrou-se uma tecnologia de fácil acesso e simples de ser usada, porém os produtos destinado ao público deficiente visual precisam ser testados e ajustados para o tato, tendo em vista a heterogeneidade da deficiência visual, que vai desde a diferença de acuidade visual perpassando pelas experiências vividas por cada um. Também quando disponibilizado material para o tato, estes produtos devem estar acompanhados de textos explicativos em Braille e em tinta e ampliado.

Não existiu um protocolo de validação da aplicabilidade dos produtos propostos, sendo feita uma avaliação empírica junto à Associação de Cegos de Santa Maria. No entanto, esta poderá ser tema de estudos futuros, tendo em vista que é

necessário desenvolver mais propostas com materiais acessíveis para a percepção tátil do público deficiente visual, bem como aplicá-los junto ao público alvo para avaliações e melhorias se necessário.

Levando em consideração os subsídios referentes à pesquisa bibliográfica sobre acessibilidade do patrimônio paleontológico para deficientes visuais, estes mostraram-se extensos nos conceitos individualmente (acessibilidade, patrimônio, deficiência visual, paleontologia e etc.), porém constatou-se a escassez de materiais de pesquisa para educação patrimonial paleontológico desenvolvidos para deficientes visuais.

Observou-se que ao elaborar materiais que possibilitam interação com o patrimônio para deficientes visuais, a efetiva assimilação desse conhecimento e a educação patrimonial deixam de ser apenas medidas paliativas e passam a fazer parte da memória dessa população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - **ABNT NBR 9050:2004**. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. 2º ed. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf>. Acessado em: 25/06/2018

DE ALMEIDA, Maria Clara; CARIJÓ, Filipe Herkenhoff; KASTRUP, Virgínia. **Por uma estética tátil: sobre a adaptação de obras de artes plásticas para deficientes visuais**. Fractal: Revista de psicologia, v. 22, n. 1, p. 85-100, 2010.

ALMEIDA, Maria da Glória de Souza. **Instituto Benjamin Constant: 160 anos de inclusão**. Benjamin Constant, Edição Especial, Ano, v. 20, p. 6-10, 2014.

ALMEIDA, Pedro de Paula Lopes et al. **A proteção jurídica do patrimônio cultural diante das novas formas de conflitos**. 2015.

ARES, Paloma Antón. **Adaptações tecnológicas para alunos com necessidades educativas especiais**. Linhas Críticas, v. 17, n. 33, p. 237-249, 2011.

BRANCO, Pércio de Moraes. **Breve História da Terra**, 2016. <http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Canal-Escola/Breve-Historia-da-Terra-1094.html>>. Acessado em: 15/07/2018

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acessado em: 15/07/2017

_____. **Decreto nº 80.978**, 12 de dezembro de 1977. Promulga a Convenção Relativa à Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/DecretoLei_n_80.978_de_12_de_dezembro_de_1977.pdf>. Acessado em: 17/09/2018

_____. **Lei nº 13.146**, de 06 de julho de 2015, institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF: 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-8/2015/lei/l13146.htm> Acessado em: 15/07/2017

_____. Câmara dos Deputados. **Decreto n. 1.428**, de 12 de setembro de 1854: crea nesta Côrte hum Instituto denominado Imperial Instituto dos Meninos Cegos. 1854. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-1428-12-setembro-1854-508506-publicacaooriginal-1-pe.html>>. Acessado em: 16/05/2018

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Normas Técnicas para a Produção de Textos em Braille / elaboração: DOS SANTOS, Fernanda Christina; OLIVEIRA, Regina Fátima Caldeira de – Brasília-DF, 2018, 3ª edição. 120p.**

_____. Ministério da Educação. Rio de Janeiro: Março, 2019. **Arte e ciência: alunos do IBC celebram o Dia da Poesia aprendendo um pouco mais sobre as transformações do planeta Terra.** Disponível em: <[http://www.ibc.gov.br / noticias/936-arte-e-ciencia-alunos-do-ibc-celebram-o-dia-da-poesia-em-meio-a-objetos-que-remetem-a-pre-historia-da-terra](http://www.ibc.gov.br/noticias/936-arte-e-ciencia-alunos-do-ibc-celebram-o-dia-da-poesia-em-meio-a-objetos-que-remetem-a-pre-historia-da-terra)> Acessado em: 01/05/2019

_____. Ministério da Educação. Rio de Janeiro: Abril, 2019. **Parceria entre IBC e MCTer desenvolve evento de leitura e oficina de ciências com alunos.** Disponível em: <<http://www.ibc.gov.br/noticias/958-parceira-entre-ibc-e-mcter-desenvolve-evento-de-leitura-e-oficina-de-ciencias-com-alunos>> Acessado em: 01/05/2019

_____. Serviço Geológico do Brasil. Rio de Janeiro: Junho 2018. **Museu de Ciências da Terra promove experiência sensorial para pessoas com deficiência visual.** Disponível em: <<https://www.cprm.gov.br/publique/Noticias/Museu-de-Ciencias-da-Terra-promove-experiencia-sensorial-para-pessoas-com-deficiencia-visual-5121.html>> Acessado em 01/05/2019

RIO GRANDE DO SUL. **Lei n. 11.738**, de 13 de janeiro de 2002. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tpio=TEXT0&Hid_TodasNormas=1454&hTexto=&Hid_IDNorma=1454>. Acessado em: 16/07/2017.

BRUNO, Marilda Moraes Garcia (org.); MOTA, Maria Glória Batista(org.). **Programa de capacitação de recursos humanos do ensino fundamental: deficiência visual.** Brasília: Ministério da Educação (2001).

CARVALHO, Ismar de Souza. **Paleontologia**(ed.). Rio de Janeiro: Interciência, 2000.

CASSAB, R.C.T. 2000. **Objetivos e Princípios.** In: I.S. Carvalho (ed.) Paleontologia Editora: Interciência, Rio de Janeiro

CELANI, M. G. C.; PUPO, Regiane Trevisan. **Prototipagem Rápida e Fabricação Digital para Arquitetura e Construção: Definições e Estado da Arte no Brasil.** Cadernos de Pós Graduação em Arquitetura e Urbanismo (Mackenzie. Online), v.8, p.3, 2008.

CERQUEIRA, Jonir Bechara. **O legado de Louis Braille.** Revista Benjamin Constant, Rio de Janeiro, edição especial, v. 2, 2009.

COHEN, Regina, Cristiane Duarte, e Alice Brasileiro. 2012. **Acessibilidade a Museus.** Brasília: Ministério da Cultura, Instituto Brasileiro de Museus. Vol. 2, Cadernos Museológicos. 190 páginas.

COHEN, Regina; DUARTE, Cristiane Rose. **Museu, Cultura e Identidade: uma perspectiva da acessibilidade de pessoas com deficiência aos museus tombados pelo patrimônio.** 2º Seminário Internacional Museografia e Arquitetura de Museus-Identities e Comunicação. Anais. Rio de Janeiro, 2010.

CORDOVIL, Maria Madalena. **NOVOS MUSEUS NOVOS PERFIS PROFISSIONAIS**. Cadernos de Sociomuseologia, v.1, n.1, may 2009. Disponível em: <<http://revistas.ulusofona.pt/index.php/cadernosociomuseologia/article/view/469>>. Acessado em: 18/10/ 2017.

CHOAY, Françoise. **A Alegoria do patrimônio**. Trad. Luciano Vieira Machado. São Paulo: Estação Liberdade/ Editora UNESP, 2001.

CUNICO, M. W. M. **Impressoras 3D: O novo meio produtivo**. 1. ed. Curitiba: Concep3d Pesquisas Científicas Ltda., 2014. v. 1. 171p.

Da-Rosa, Á.A.S. 2015. **Geological context of the dinosauriform-bearing outcrops from the Triassic of Southern Brazil**. Journal of South American Earth Sciences, Volume 61, 2015, Pages 108-119. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jsames.2014.10.008>>. Acessado em: 21/08/2019

DA ROSA, A. A. S. **Sítios fossilíferos de Santa Maria**, RS, Brasil. Ciência e Natura, Santa Maria, v. 26, n.2, p. 75-90, 2004.

DA ROSA, A. A. S. Introdução. In: Da Rosa, A.A.S. (Org.). **Vertebrados Fósseis de Santa Maria e Região**. 1ed.Santa Maria, RS: Pallotti, 2009, v. 1, p. 15-26.

DA ROSA, ATILA A.S. **As faces do patrimônio paleontológico**. In: Saul Eduardo SeiguerMilder. (Org.). As várias faces do patrimônio. 2ª ed.Santa Maria: 2011, p. 15-46.

FERNANDES, A. C. S.; FONSECA, V. M. M. DA; HENRIQUES, D. D. R. **Histórico da Paleontologia do Museu Nacional**. Anuário do Instituto de Geociências (Rio de Janeiro), v. 30, p. 188-190, 2007.

FERREIRA, Ana Fátima Berquó Carneiro. **Biblioteca Louis Braille do Instituto Benjamin Constant: assegurando ao deficiente visual acesso ao conhecimento**. Revista ACB, v. 13, n. 1, p. 282-290, 2008.

FIGUEIREDO, Ranielle Menezes. **A Comunicação Expositiva do Museu de Paleontologia da Universidade Regional do Cariri: encontros e desencontros**. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio, UNIRIO/MAST, Rio de Janeiro, 2016. 111p.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 46º ed - Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

FUNARI, P. P.; PELEGRINI, S. C. A. **Patrimônio Histórico e Cultural**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.

GOMES, Maria Faria; CUNHA, Marcelo. **O museu como agente de transformação – a inclusão cultural**. Cadernos de Sociomuseologia, n. 1, june 2014. Disponível em: <<http://revistas.ulusofona.pt/index.php/cadernosociomuseologia/article/view/4516>>. Acessado em: 16/11/2017.

HOLZ, Michael. **Mesozoic paleogeography and paleoclimates** – A discussion of the diverse greenhouse and hothouse conditions of an alien world. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 61, p. 91-107, 2015. Disponível em: < <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2015.01.001>>. Acesso em: 21/08/2019

HOLZ, Michael. **Do mar ao deserto. A evolução do Rio Grande do Sul no Tempo Geológico**. Porto Alegre, Editora Universidade/UFRGS, 1999, 142p.

HORTA, M. L.; GRUNBERG, E.; MONTEIRO, A. Q. **Guia Básica de Educação Patrimonial**. Brasília: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Museu Imperial, 1999.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Características gerais da população, religião e pessoas com deficiência. Rio de Janeiro: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, IBGE, 2010.p. 1-215.

IBRAM - Instituto Brasileiro de Museus. **Museus em Números**. Brasília: Instituto Brasileiro de Museus, 2011.720p.; 29,7cm; vol.2

_____ - Instituto Brasileiro de Museus. **Caderno da Política Nacional de Educação Museal**. Brasília, DF: IBRAM, 2018. 132p. Educação Museal. 2.

KASTRUP, V. **Experiência Estética para uma Aprendizagem Inventiva: notas sobre a acessibilidade de pessoas cegas a museus**. *Informática na Educação: teoria & prática*, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 38-45. 2010.

KASTRUP, Virginia. **O tátil e o háptico na experiência estética: considerações sobre arte e cegueira**. *Revista Trágica: estudos de filosofia da imanência*–3º quadrimestre de, v. 8, n. 3, 2015.

LEMOS, Edison Ribeiro et al. **Normas técnicas para a produção de textos em Braille elaboração**. Brasília: MEC/Seesp, 2006.

LIRA, M. C. F., & Schlindwein, L. M. (2008) **A pessoa cega e a inclusão: um olhar a partir da psicologia histórico-cultural**. *Caderno Cedes*, 28(75), 171-190.

MACHADO, Edileine Vieira. **A importância do (re) conhecimento do Sistema Braille para a humanização das políticas públicas de Inclusão**. *International Studies on Law and Education*, v. 9, p. 49-54, 2011.

MALABARBA, M. C. **Peixes triássicos de Santa Maria e região**. In: Atila A. S. da Rosa. (Org.). *Vertebrados Fósseis de Santa Maria e Região*. Santa Maria: Paloti, 2009, v., p. 35-46.

MANZIG, Paulo. WEINSCHUTZ, Luiz Carlos. **Museus e fósseis da Região Sul do Brasil**. Marechal Cândido Rondon: Editora Germânica, 2012

MARCELLY, Lessandra; PENTEADO, Miriam Godoy. **A escrita matemática em braille**. In: Conferência Interamericana de Educação Matemática. 2011. p. 1-13.

MARTINS, B. S. **A modernidade segundo Louis Braille**. In: (Revista) Benjamin Constant, Rio de Janeiro, ano 20, edição especial, p. 11 - 22, nov. 2014

MORCELLI, Rodrigo Dias; SEABRA, Rodrigo Duarte. **Inclusão digital e deficiência visual: Análise do uso de ferramentas de comunicação pela internet**. Informática na educação: teoria & prática, v. 17, n. 1, 2014.

MUNIZ, Guilherme Resende. **O uso do design e das tecnologias 3D na criação do repositório digital de elementos de fachada dos prédios históricos da UFRGS**. 2015.

NICOLAIEWSKY, C. de A.; CORREA, Jane. **Escrita ortográfica e revisão de texto em braille: Uma história de reconstrução de paradigmas sobre o aprender**. Cadernos Cedes, v. 28, p. 229-244, 2008.

NUNES, Sylvia e José Fernando Bitencourt Lomônaco. **O aluno cego: preconceito e potencialidades**. Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, 14 (1), 55-64.

OCHAITA, E.; ROSA, A. **Percepção, ação e conhecimento em crianças cegas**. In: COLL, C.; PALÁCIOS, J.; MARCHESI, A. (Orgs.). Desenvolvimento psicológico e educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995, v. 3. p. 183-97.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Relatório mundial sobre a deficiência / World Health Organization, The World Bank; tradução Lexicus Serviços Lingüísticos**. - São Paulo: SEDPcD, 2012.

PALHAIS, Catarina. **Prototipagem uma abordagem ao processo de desenvolvimento de um produto**. Dissertação de Mestrado em Design de Equipamento (Especialização em Design de Produto). Universidade de Lisboa, Faculdade de Belas Artes, 2016.

PIRES, Maria Eulália de Souza; TOMAZELLI, Darcio R. **Barreiras arquitetônicas urbanísticas e nas edificações**. 2012.

PITTA, Isabel; DANESI, Marlene Canarim. **Retratando a educação especial em Porto Alegre**. EDIPUCRS, 2000.

PONTE, Aline Sarturi; DA SILVA, Lucielem Chequim. **A acessibilidade atitudinal e a percepção das pessoas com e sem deficiência**. Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional, v. 23, n. 2, 2015.

RAMOS, F. R. L. **A danação do objeto: o museu no ensino de história**. Chapecó: Argos, 2004.

RIO GRANDE DO SUL. **Lei n. 11.738**, de 13 de janeiro de 2002. Disponível em: <http://www.al.rs.gov.br/legis/M010/M0100099.ASP?Hid_Tpio=TEXT0&Hid_TodasNormas=1454&hTexto=&Hid_IDNorma=1454>. Acessado em: 16/07/2017.

SARRAF, Viviane Panelli. (2006). **A inclusão dos deficientes visuais nos museus**. MUSAS -IPHAN- MINC, 2 ed.

SARRAF, Viviane Panelli. **Reabilitação do Museu: Políticas de Inclusão Cultural por Meio de Acessibilidade**. Dissertação de Mestrado – Departamento de Ciência da Informação/ Escola de Comunicação e Artes/USP, 2008.

SARRAF, Viviane Panelli. **Acessibilidade para pessoas com deficiência em espaços culturais e exposições**: inovação no design de espaços, comunicação sensorial e eliminação de barreiras atitudinais. 2012. In: CUTY, Jeniffer A. (Org.);

SASSAKI, R. K. Inclusão. **Construindo uma sociedade para todos**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

SILVA, E.H.; PIMENTEL, S.T.S.; SOUTO, V. V.; GUIMARÃES, T.S.; VASCONCELOS, J.F. **O Ensino de Paleontologia na Universidade e no Ensino Básico**. In: Vasconcelos, J.F. Paleontologia Aplicada as Ciências Biológicas. 1.ed.Joinville:Clube dos Autores, 2013.

SUANO, Marlene. **O que é museu**. São Paulo: Brasiliense, 1986.

SCHULTZ, C.L.; LANGER, M.C. 2007. **Tetrápodes triássicos do Rio Grande do Sul**. In: Carvalho et al. (eds.), Paleontologia: Cenários da Vida. Ed. Interciência, p. 269-282.

TAKAGAKI, L. K. **Tecnologia de Impressão 3D**. Revista Inovação Tecnológica, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 28 - 40, dez 2012. ISSN 21792895. Disponível em:<<http://doczz.com.br/doc/26444/capitulo-3.-tecnologia-de-impress%C3%A3o-3d-luiz-koiti-takagaki>>. Acessado em: 27/06/2018.

TAPARELLO, Gladys I. K. **A industrialização da construção com terra através da impressão 3D**. Mix Sustentável, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 87-92, ABRIL. 2016.

UNESCO. **Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial Natural e Cultural**. 1972. Disponível em: <<https://whc.unesco.org/archive/convention-pt.pdf>>. Acessado em: 18/09/2018

VIEIRA, Ana Carolina Maciel Vieira; NOVAES, Mariana Gonzalez Leandro; MATOS, Juliana da Silva; FARIA, Ana Carolina Gelmini; MACHADO, Deusana Maria da Costa; PONCIANO, Luiza Corral Martins de Oliveira. **A Contribuição dos Museus para a Institucionalização e Difusão da Paleontologia**. Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ - Vol. 30 - 1 / 2007 p.158-167.

VIEIRA, Ana Flávia Rodrigues; CAVALCANTI, Alessandra; ALVES, Alysso Lourenço. **O direito de ir e vir: a acessibilidade do transporte**. Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar, v. 23, n. 4, p. 775, 2015.

WAZENKESKI, Verlainé Fátima; COSTA, Heloisa Helena Fernandes Gonçalves da. **A importância das ações educativas nos museus**. Ágora, [S.l.], v. 17, n. 2, p. 64-73, maio 2016. ISSN 1982-6737. Disponível em: <<https://online.unisc.br/ser/index.php/agora/article/view/6336/4837>>. Acesso em: 15/07/2018.

WERNECK, Claudia. **Ninguém mais vai ser bonzinho na sociedade inclusiva**. Rio de Janeiro: WVA, 1997.

APÊNDICES

APÊNDICE A- Texto explicativo da garra tamanho da fonte 16 conforme NBR 9050/2004

Patrimônio Paleontológico do Rio Grande do Sul

Fóssil de garra de dinossauro, encontrado em sítio paleontológico na cidade de Agudo.

Este fóssil está identificado como sendo do período Triássico - cerca de 230 milhões de anos atrás.

APÊNDICE B- Texto explicativo da garra tamanho da fonte 24 conforme sugestão do Instituto Benjamin Constant

Patrimônio Paleontológico do Rio Grande do Sul

Fóssil de garra de dinossauro, encontrado em sítio paleontológico na cidade de Agudo.

Este fóssil está identificado como sendo do período Triássico - cerca de 230 milhões de anos atrás.

APÊNDICE C- Texto explicativo da garra em Braille

**APÊNDICE D- Texto explicativo do dicinodonte tamanho da fonte 16
conforme NBR 9050/2004**

Patrimônio Paleontológico do Rio Grande do Sul

Reconstrução do dicinodonte *Stahleckeria potens*, encontrado no sítio paleontológico Chiniquá, localizado na cidade de São Pedro Do Sul.

Viveu no período Triássico – Cerca de 240 milhões de anos atrás.

APÊNDICE E- Texto explicativo do dicinodonte tamanho da fonte 24 conforme sugestão do instituto Benjamin Constant

Patrimônio Paleontológico do Rio Grande do Sul

Reconstrução do dicinodonte *Stahleckeria potens*, encontrado no sítio paleontológico Chiniquá, localizado na cidade de São Pedro Do Sul.

Viveu no período Triássico – Cerca de 240 milhões de anos atrás.

APÊNDICE F- Texto explicativo do dicionário em Braille