

IMPRESSÃO 3D DE OBRA DE ARTE: DIVERSIDADE, INCLUSÃO E EDUCAÇÃO PATRIMONIAL - UMA EXPERIÊNCIA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4400

Madrith Sthel Costa Duarte - madrith.duarte@prof.una.br
Centro Universitário Una

Clarissa Ana Zambiasi - clarissa.zambiasi@prof.una.br
UNA

Fernanda Cristina Verediano - fernandaverediano@gmail.com
Centro Universitário UNA

Hugo Vilaça Lima - hugo.lima@prof.una.br
Centro Universitário Una

Luana Maris Pedrosa Cruz Ercan - luana.cruz@una.br
Centro Universitário UNA

Margarete Aparecida Pereira - margarete.pereira@gmail.com
Centro universitário Una

Orlando Gama da Silva Junior - orlando.silva@prof.una.br
Centro Universitário Una

Pedro Prates Valério - pedro.valerio@una.br
Centro Universitário UNA Cidade Universitária Belo Horizonte

Vanessa Mota Vieira - vanessa.mota@prof.una.br
UNA

Resumo: *A deficiência visual é uma condição que afeta milhões de pessoas no Brasil e no mundo, limitando sua capacidade de ver com clareza e precisão. Na linha de aplicação e prestação de serviço que a academia é capaz de gerar, a curricularização da Extensão no ensino superior brasileiro estabelecida pelo MEC com a obrigatoriedade de 10% da carga horário do aluno em atividades*

extensionistas, permite atividades integradas entre tecnologia, cultura e inclusão. No presente trabalho a obra de arte "A má notícia" de Belmiro de Almeida (1858-1935) acervo do Museu Mineiro, foi impresso em 3D com filamento ABS e a obra utilizada em ações para a comunidade. Os quadros levaram 16 alunos do ensino fundamental e 340 do ensino médio à uma experiência de inclusão e educação patrimonial. Entre os alunos de ensino superior foram avaliados os impactos na formação por meio da extensão. Os alunos de Engenharia Mecânica são os que apresentam maior conhecimento da impressão 3D antes do projeto e os de Engenharia de Produção o menor. Por outro lado, os alunos de Engenharia de Produção e Controle e Automação são os que apresentaram maior conhecimentos sobre a comunidade impactada após o projeto, e os que mais aprenderam sobre educação patrimonial.

Palavras-chave: Educação Patrimonial, Impressão 3D, Engenharia, Extensão Acadêmica

IMPRESSÃO 3D DE OBRA DE ARTE PARA EDUCAÇÃO PATRIMONIAL – UMA EXPERIÊNCIA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

1 INTRODUÇÃO

A deficiência visual é uma condição que afeta milhões de pessoas no Brasil e no mundo, limitando sua capacidade de ver com clareza e precisão. O Instituto Louis Braille relata que segundo dados do IBGE de 2010, 23,9% da população brasileira declarou ter algum tipo de deficiência, sendo a visual a mais comum, atingindo 3,5% dos habitantes. Isso significa que mais de 6,5 milhões de brasileiros têm alguma dificuldade permanente de enxergar, mesmo usando óculos ou lentes. No âmbito mundial, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que cerca de 1,3 bilhão de pessoas vivam com alguma forma de deficiência visual, sendo 36 milhões cegas e 217 milhões com baixa visão.

A deficiência visual tem um impacto significativo na qualidade de vida das pessoas afetadas, podendo comprometer sua autonomia, sua educação, seu trabalho e sua participação social. Por isso, é fundamental promover a prevenção, o diagnóstico precoce e o tratamento adequado das condições que afetam a visão, bem como garantir a reabilitação visual e a inclusão das pessoas com deficiência visual na sociedade.

A inclusão das pessoas cegas ou de baixa visão em ambientes de formação se torna um desafio no que diz respeito a acessibilidade pois demanda investimento e tempo de aplicação. Apesar das dificuldades o acesso à cultura e arte para essas pessoas vem aumentando nos últimos anos. Exemplo disso é a experiência criada pela empresa 3D Photoworks que utilizou a manufatura aditiva para realizar a representação tátil de quadros famosos como a Mona Lisa, de Leonardo da Vinci segundo Figura 1, o Retrato de Dr. Gachet, de Van Gogh e Washington Atravessando o Delaware, de Emanuel Leutze. (Época Negócios, 2019).

Figura 1: Imagem em 3D da Obra Mona Lisa, de Leonardo da Vinci.



Fonte: BBC News, 2019.

A impressão 3D como tecnologia de aproximação das pessoas cegas da arte ainda é um desafio para Museus no Brasil que não contam com tal tecnologia uma vez que seus laboratórios se destinam, geralmente, a recuperação e restauro de obras originais. Já bastante difundida nos grandes centros urbanos e na indústria a tecnologia vem

apresentando avanços no que tange ao acesso. Também denominada Manufatura Aditiva, a impressão 3D originalmente aconteceu com filamentos de polímeros pela tecnologia AFT e atualmente possui técnicas de impressão de metais, alimentos e materiais de construção civil.

A necessidade de formação de mão de obra capaz de utilizar essas novas ferramentas para diferentes finalidades, passa pela formação acadêmica e está mais ligada às áreas das engenharias e tecnologia.

Na formação profissional os desafios atuais ligados a ressignificação do conhecimento e senso de utilidade demandam das instituições de ensino superior novos espaços de formação e interlocuções nos espaços da sociedade. Na linha de aplicação e prestação de serviço que a academia é capaz de gerar para a população, sobretudo no Brasil com as demandas urgentes que se apresentam nas grandes desigualdades sociais, a RESOLUÇÃO Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018 do MEC que estabelece diretrizes para a Extensão no ensino superior brasileiro, traz como uma das premissas a obrigatoriedade de 10% da carga horário do aluno em atividades extensionistas.

A Extensão deve ser indissociável do ensino e pesquisa, e considerando o papel social da academia, o ensino superior precisa atender as demandas sociais e não ter o seu fim em si mesmo (LUZ e BOCACIO, 2018).

Assim, o presente trabalho apresenta uma possibilidade de utilização da impressão 3D nos espaços de educação e cultura, trazendo alternativas à divulgação científica para diferentes níveis escolares e faixas etárias somados à educação patrimonial e inclusão da pessoa cega.

2. DENSENVOLVIMENTO DO PROJETO

2.1 - A Obra A Má Notícia

Constituída no âmbito do Governo de Minas Gerais, no início da década de 1970, por iniciativa da esposa do governador Israel Pinheiro, D. Coracy Uchoa Pinheiro, a Pinacoteca do Estado foi aberta ao público no dia 2 de março de 1971, em uma sala do Palácio da Liberdade, local este que funcionou como residência oficial de diversos chefes do Executivo Estadual. A coleção artística organizada à época, atualmente constitui o patrimônio do Museu Mineiro situado no Circuito Liberdade na cidade de Belo Horizonte, um dos maiores circuitos culturais do mundo (SECULT, 2015).

Paisagens e retratos datados do final do século XIX até meados do século XX, com potencial para estudos acadêmicos, estão expostos, na Sala Multiuso do Museu Mineiro, com especial atenção para a tela em destaque na mostra, "A Má Notícia", do artista mineiro Belmiro de Almeida (1858-1935). A obra expressa a emoção de uma jovem mulher após receber uma carta com tarja preta, expressando luto.

A data do quadro, 1897, remete ao ano em que a capital de Minas Gerais mudou de Ouro Preto para Belo Horizonte, fato que deu margem à interpretação popular de que a má notícia, descrita na carta, se referia a mudança da capital. Belmiro de Almeida esteve em Ouro Preto às vésperas da transferência oficial da Capital onde levou a tela, feita em Paris, para exibir na cidade histórica. A obra tem inspiração semelhante a outras telas do artista, que retratou as dores femininas em diferentes momentos, e obteve ótima repercussão no período, considerando a alta frequência de visitação do público (SECULT, 2015).

Figura 2: Má Notícia, Belmiro de Almeida, 1897. Óleo sobre tela, 1,67 x 1,68 cm. Museu Mineiro, Belo Horizonte/Minas Gerais.



Fonte: Acervo do Museu Mineiro, 2023.

Na concepção estrutural da formação dos indivíduos em âmbito escolar, ou fora dele, é importante compreender que a produção artística é parte integrante de um momento histórico e social específicos, e que os sentidos adquiridos pela imagem podem variar drasticamente em função das variantes “tempo” e “espaço”. Esse processo educa para a não naturalização do olhar (CAPICHONI, 2016).

Pela importância histórica do quadro para a cidade, a obra foi escolhida para a realização da experiência de impressão 3D uma vez que a pessoa com deficiência visual amplia seu repertório cultural e se apropria deste espaço, quando no lugar de uma audiodescrição, este pode tocar a obra e realizar a sua própria interpretação. Para estudantes de engenharia a prática profissional pode ser mais bem exercida no futuro, se esse indivíduo reconhece a importância de arte e cultura também como elementos de formação da sociedade.

2.2 - Modelagem e impressão 3D da Obra

Para produção da obra a modelagem foi realizada a partir de imagem fotográfica retirada no Museu Mineiro, com fonte de iluminação própria do ambiente. A imagem foi impressa com filamento de polímero termoplástico ABS (Copolímero Acrilonitrila Butadieno Estireno) que é uma das matérias-primas mais utilizadas em impressão em 3D por possuir características técnicas satisfatórias à tecnologia. A coloração do filamento foi a branca sem a necessidade de modificação de cor. Foram impressas seis obras no tamanho 20 x 20cm. Esse tipo de impressora 3D de alta precisão se baseia na extrusão de plástico para formar objetos principalmente nos segmentos automotivo e de produtos eletrônicos.

Figura 3: Impressão 3D da obra A Má Notícia, em ABS, dimensões 20 x 20 cm.



Fonte: Autores, 2023.

A impressão foi realizada pela empresa 3D Lopes, com apoio financeiro da parceria acadêmica com o Museu Mineiro. O tempo de duração entre modelagem e impressão foi de 30 dias a partir do fechamento de parceria do projeto.

2.3 - Participação dos estudantes extensionistas e comunidade

A Extensão Universitária é vivenciada em diferentes modalidades, a saber: programas, projetos, cursos e eventos. Esses podendo acontecer na modalidade presencial, virtual síncrono, ou de forma híbrida. A diferença entre as modalidades está compreendida no aspecto tempo de duração, abrangência da comunidade e objetivos pedagógicos.

A atividade descrita nesse trabalho tem o caráter de projeto de extensão, com prazo determinado para um semestre letivo, podendo ser renovado por mais um período. Possui um conjunto de ações contínuas de caráter educativo, social, cultural, científico e tecnológico. O projeto foi iniciado no ano de 2022 no mês de agosto com 50 alunos participantes de diferentes cursos e períodos formativos das oito engenharias ofertadas pela instituição. Os encontros aconteceram de forma híbrida, com reuniões semanais para estudo e compreensão da obra, formação relacionada a manufatura aditiva e reuniões de planejamento para intervenção social.

Encontros presenciais foram realizados para atividades relacionadas a produção dos kits educacionais que carregam a obra impressa similar ao transporte de obras de arte de museus. A experiência realizada com público externo foi composta por 340 estudantes de ensino médio, faixa etária de 17 anos, provenientes de escolas públicas estaduais da região metropolitana da cidade de Belo Horizonte, que tiveram acesso a uma dinâmica em formato de visita com duração de 15 minutos. Grupos de estudantes em turmas de até 20

integrantes recebiam o desafio de, assim como a pessoa cega, tentar identificar a obra de arte utilizando apenas o tato.

Em outro momento a atividade foi realizada com grupo de 16 estudantes, faixa etária de 11 anos, com a proposta incluindo também a visita ao Museu Mineiro para acesso a obra original. A diferença entre as duas propostas foi considerada nos aspectos de linguagem e ordem de prioridade dos temas abordados na dinâmica de apresentação. Os temas trabalhados se encontram descritos no quadro 1 por ordem de prioridade.

Quadro 1: Temas trabalhados com os alunos em atendimentos da extensão.

Público ano escolar	Tema 1	Tema 2	Tema 3
Ensino fundamental	Pessoa cega	História da obra	Impressão 3D
Ensino Médio	Pessoa cega	Impressão 3D	História da obra

Fonte: Autores, 2023.

Para alunos do ensino médio a atividade incluiu diálogo sobre a impressão 3D como ferramenta para transformação social. A inclusão da pessoa cega nos espaços de cultura foi tema secundário da apresentação.

Para o público de ensino fundamental o tema central foi relativo à inclusão da pessoa cega nos espaços de arte e na sociedade de modo geral. A visita ao Museu incluiu ainda na proposta uma abordagem na relação do uso adequado dos espaços de arte e os cuidados com o patrimônio histórico artístico e cultural da cidade.

Como forma de avaliação das ações foram observadas no público externo atendido a reação e relatos espontâneos dos estudantes. Registros fotográficos foram realizados como forma de documentar as evidências. Não foram coletados dados pessoais dos participantes em concordância com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD).

Em relação aos estudantes extensionistas dos cursos de engenharia participantes da montagem e execução do projeto, foram realizados encontros para o desenvolvimento das atividades ligadas ao projeto com duas possibilidades de participação: presencial e remota. De caráter híbrido a atividade remota incluiu discussão e desenvolvimento ao longo de um semestre letivo mais ligados ao planejamento e formação teórica. A presencialidade se deu para execução de tarefas no laboratório Maker e visitas guiadas na aplicação com público externo. Ao final do projeto foram avaliadas as percepções dos estudantes relativos à sua participação utilizando formulário de perguntas direcionadas quanto ao curso de engenharia que o aluno é matriculado percepção de aprendizagem relacionadas aos temas de estudo: impressão 3D, educação patrimonial e inclusão. O projeto foi renovado por mais um semestre no que se refere ao período de março a julho de 2023, com levantamento do número de participantes em continuidade. A fidelização do estudante ao projeto incluiu também questionário sobre interesse pelo tema e área de interesse para atuação possível em etapas do projeto, visando assim correlacionar o percurso formativo do estudante a seus interesses e habilidades pessoais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente projeto apresentou ótimas condições de execução uma vez que o interesse pelo tema foi o fator mais bem avaliado em todos os públicos participantes, considerando a ordem de prioridade em que os eixos temáticos foram apresentados. Os resultados na ordem presente se dão na mesma cronologia de acontecimento dos eventos para o ano de 2022 com avaliação final para os estudantes de Ensino Superior.

3.1 - Participação dos estudantes do Ensino Médio

Entre o público participante na faixa etária relativa ao período escolar Ensino Médio, em média 17 anos, os estudantes fizeram relatos espontâneos sobre a dificuldade matemática e a relação de escolha a um curso de Engenharia. Após a experiência, cada grupo de 20 visitantes apresentou em média 3 estudantes com curiosidade maior sobre Engenharia. Em todos os casos os relatos foram de que a perspectiva em relação ao que é oferecido por esses cursos é maior do que esses estudantes sabiam sobre a formação profissional. Os termos mais presentes nos diálogos foram: “melhorar a vida das pessoas”, “ser útil”, “sentir que é importante”.

Os termos observados na fala dos estudantes revelam que o interesse na escolha profissional para esse grupo, está mais vinculado ao senso de utilidade e melhoria da qualidade de vida das pessoas e não a questões ligadas a realização financeira. A Figura 4 revela um dos momentos da atividade realizada.

Figura 4: Estudantes do ensino médio realizando a dinâmica da pessoa cega.



Fonte: Autores, 2023.

A proposta apresentada em 3 eixos temáticos com sequência definida para: inclusão da pessoa cega, impressão 3D e a história da obra de arte, se mostrou eficiente pelo nível de atenção observado. O dinamismo da atividade também foi um facilitador na execução da proposta.

3.2 – Participação dos estudantes do Ensino Fundamental

Para os estudantes de ensino fundamental, faixa etária de 11 anos, a proposta de utilização dos eixos temáticos numa outra sequência, deixando a impressão 3D para o final, se mostrou mais eficiente uma vez que o interesse pela preservação do patrimônio histórico é a temática desenvolvida constantemente no ambiente educacional para essa idade.

A proximidade física da escola ao museu também foi um fator importante no discurso, uma vez que gera pertencimento dos espaços frequentados.

A visita guiada demonstra a interação e curiosidade das crianças com o patrimônio histórico (Figura 5).

Figura 5: Estudantes de ensino fundamental realizando a visita ao Museu Mineiro.



Fonte: Autores, 2023.

As perguntas mais observadas por essa faixa etária foi sobre como as pessoas cegas fazem para “enxergar”, sobre a possibilidade de toque as obras de arte e sobre a história do quadro “A má notícia”. O grupo de estudantes demonstrou então mais interesse pela educação patrimonial e inclusão em relação a tecnologia de impressão 3D, que pode ter sido favorecida pela sequência da proposta aqui apresentada.

3.3 – Participação dos estudantes do Ensino Superior

O projeto de extensão ofertou 50 vagas para estudantes de engenharia no ano de 2022, segundo semestre, com inscrições de 98 alunos. A prioridade para matrícula se deu por ordem de inscrição, não sendo assim possível realizar a escolha do estudante por período ou conhecimento prévio sobre o tema.

Quanto a execução, os alunos extensionistas frequentaram atividades híbridas sendo que a maior participação se deu no ambiente digital com 56% de adesão aos encontros de caráter mais formativo. Nos encontros presenciais a adesão foi de 20%. O resultado nos mostra que o caráter formador ainda é ponto importante para os estudantes e o fator deslocamento é ponto de atenção na realização de projetos extensionistas.

Quanto ao curso de origem dos estudantes a tabela 1 revela uma maior participação para alunos de engenharia mecânica e elétrica.

Tabela 1: Distribuição percentual das engenharias dos estudantes universitários.

Curso de engenharia do aluno	Percentual de alunos matriculados
Engenharia Mecânica	42%
Engenharia Elétrica	21%
Engenharia de Produção	16%
Engenharia de Controle e Automação	11%
Engenharia Química	5%
Engenharia Civil	5%

Fonte: Autores, 2023.

A participação dos estudantes nas atividades presenciais foi notada mais entre os estudantes de engenharia mecânica em relação as outras engenharias. O conhecimento tácito, aquele adquirido de forma prática e de difícil transmissão teórica, foi observado na troca de experiências na utilização de ferramentas de uso industrial quando dá execução de projetos de corte e montagem de madeira.

Figura 6: Estudantes do ensino superior realizando a confecção das caixas de transporte da obra.



Fonte: Autores, 2023

A Figura 6, possui o trabalho final desenvolvido pelos estudantes no laboratório Maker, onde a utilização do espaço com uso de ferramentas foi possível observar o conhecimento tácito dos discentes.

Quanto as perguntas realizadas para os estudantes de engenharia de forma estruturada, a tabela 2 apresenta as avaliações dos respondentes às respectivas perguntas.

Tabela 2: Avaliação dos estudantes extensionistas

Pergunta do formulário	Média numérica das respostas
De 0 a 10 (considerando 0= nada sei e 10= sei muito) dê uma nota para as informações que sabia, antes de começar o projeto, sobre manufatura aditiva/impressão 3D.	5,7
De 0 a 10 (considerando 0= nada e 10= muito) avalie o quanto você aprendeu alguma informação técnica sobre o projeto.	7,9
De 0 a 10 (considerando 0=nada e 10=muito) avalie o quanto você aprendeu sobre a comunidade a ser impactada socialmente no projeto.	8,4
De 0 a 10 (considerando 0=nada e 10=muito) avalie o quanto você aprendeu sobre a impressão 3D após o projeto.	7,5
De 0 a 10 (considerando 0=nada e 10=muito) avalie o quanto você aprendeu sobre educação patrimonial, ligado ao Museu Mineiro, e a obra de interesse do projeto	8,0

Fonte: Autores, 2023.

Nota-se nas avaliações pontuadas com escala de 0 a 10 que os estudantes perceberam maior aprendizagem relacionada a Educação Patrimonial e à comunidade impactada quando comparada a aprendizagem de tecnologia de impressão 3D no total de respondentes sem considerar o curso de origem.

Quanto as perguntas relacionadas ao conhecimento prévio de participação, os alunos de Engenharia Mecânica são os que apresentam maior conhecimento da impressão 3D antes do projeto, e os de Engenharia de Produção o menor. Por outro lado, os alunos de Engenharia de Produção e Controle e Automação são os que apresentaram maior conhecimentos sobre a comunidade impactada após o projeto, e os que mais aprenderam sobre educação patrimonial.

Figura 7: Gráfico de resposta dos estudantes no ano de 2023.



Fonte: Autores, 2023.

Os estudantes do primeiro semestre do ano de 2023 foram avaliados previamente sobre a participação do projeto em continuidade. A Figura 7 apresenta o percentual de 17,4% de fidelização no projeto.

Para o formulário de interesse realizado no ano de 2023 os alunos relatam maior interesse em “técnicas de modelagem e software de desenhos”, “técnicas e equipamentos de modelagem”. Nesta categoria os alunos interessados pertencem aos cursos de Engenharia Mecânica e Elétrica. Quanto aos “Processos de organização e controle de projetos” (Controle de Produção) há maior número de interessados no curso de Engenharia de Produção, Química e Elétrica.

A variação do tema de interesse está intimamente ligada ao curso e as competências do egresso. Nessa perspectiva a oferta ampla de projetos de extensão são uma oportunidade também de autoconhecimento e formação integral no ensino superior.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto envolvendo tecnologia, inclusão, arte e cultura, permite uma versatilidade de aplicações para públicos diferentes. Ainda é um desafio a adesão do estudante universitário na execução do projeto uma vez que o maior público é estudante do período noturno e no período diurno já estão inseridos no mercado de trabalho. Outra observação no que tange o gerenciamento institucional, o tempo entre a identificação do não participante e a inclusão de novos estudantes gera um atraso e retrabalho na execução de tarefas. A curricularização da extensão assim conta com desafios de gestão e processos para o sistema de ensino nacional.

5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio financeiro do Museu Mineiro além de toda troca de experiências sobre arte e cultura. Ainda a 3D Lopes pela impressão dos quadros e ensinamentos sobre a manufatura aditiva. E por fim as escolas que disponibilizaram seus estudantes para participar da dinâmica.

6. REFERÊNCIAS

Associação Escola Louis Braille. **Estatísticas sobre deficiência visual no Brasil e no Mundo**. Disponível em: <https://louisbraille.org.br/portal/2020/04/13/estatisticas-sobre-deficiencia-visual-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em 22 de abril de 2023.

CAPICHONI, Amanda **Tostes. Arrufos ou adultério? Debates sobre uma tela de Belmiro de Almeida**. 2016. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em História. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2016. Disponível em: https://www2.ufjf.br/ppghistoria/files/2016/02/DISSERTA_O-CONCLU_DA-E-CORRIGIDA-Arrufos-ou-adult_rio-Debates-sobre-uma-tela-de-Belmiro-de-Almeida.pdf. Acesso em: 11 maio 2023.

DELORS. Jacques, *et al.* **Educação, Um Tesouro a Descobrir. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI**. Brasília, Julho de 2010. Disponível em: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590_por

Época Negócios. **Como cegos apreciam os mistérios da Mona Lisa e outras obras-primas.** Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Empresa/noticia/2019/09/como-cegos-apreciam-os-misterios-da-mona-lisa-e-outras-obras-primas.html>. Acesso em 22 de abril de 2023.

LUZ, Araisia Araújo; BOCACIO, Cristiane Barcellos. **A INDISSOCIABILIDADE DO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO NUMA ABORDAGEM EXTENSIONISTA: FORMAÇÃO CONTINUADA DOCENTE.** Revista Extensão e Cidadania, Vitória da Conquista, v.5, n.9, n.10, jan./dez.2018.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - **RESOLUÇÃO Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018.** Disponível em: [RESOLUÇÃO Nº 7, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018 - Imprensa Nacional \(in.gov.br\)](https://www.in.gov.br/imprensa/visualizar/?p1=1&p2=1&p3=1&p4=1&p5=1&p6=1&p7=1&p8=1&p9=1&p10=1&p11=1&p12=1&p13=1&p14=1&p15=1&p16=1&p17=1&p18=1&p19=1&p20=1&p21=1&p22=1&p23=1&p24=1&p25=1&p26=1&p27=1&p28=1&p29=1&p30=1&p31=1&p32=1&p33=1&p34=1&p35=1&p36=1&p37=1&p38=1&p39=1&p40=1&p41=1&p42=1&p43=1&p44=1&p45=1&p46=1&p47=1&p48=1&p49=1&p50=1&p51=1&p52=1&p53=1&p54=1&p55=1&p56=1&p57=1&p58=1&p59=1&p60=1&p61=1&p62=1&p63=1&p64=1&p65=1&p66=1&p67=1&p68=1&p69=1&p70=1&p71=1&p72=1&p73=1&p74=1&p75=1&p76=1&p77=1&p78=1&p79=1&p80=1&p81=1&p82=1&p83=1&p84=1&p85=1&p86=1&p87=1&p88=1&p89=1&p90=1&p91=1&p92=1&p93=1&p94=1&p95=1&p96=1&p97=1&p98=1&p99=1&p100=1). Acesso em: 12 fev. 2023.

SECULT – **Secretaria de Estado de Cultura e Turismo.** Disponível em: [Secretaria de Estado de Cultura e Turismo - SECULT - "A Má Notícia", tela de Belmiro de Almeida, de 1897, volta a ser exposta no Museu Mineiro](#) . Acesso em: 11 maio 2023.

3D PRINTING OF ARTWORK: DIVERSITY, INCLUSION AND HERITAGE EDUCATION - AN UNIVERSITY EXTENSION EXPERIENCE

Abstract: *Visual impairment is a condition that truly affects millions of people around the world, also in Brazil, limiting the ability to see accurately. Considering the provision of service that universities can provide, the curricularization of Extension in Brazilian higher education has been established by the Nacional Ministry of Education to determine that a minimum of 10% of student's workload needs to be linked to extensionist activities, allowing integrated activities between technology, culture, and inclusion. In this context, the present study relates results obtained from the Purpose of translating the artwork "The bad news" by Belmiro de Almeida (1858-1935) – which is currently displayed at the Museu Mineiro, in Belo Horizonte, Brazil – to a 3D format, using ABS filament. The resulting printed artwork translation aims to potentiate continuous actions regarding not only diversity, but equity, and inclusion, for the community. Till present times, 16 elementary school students and 340 high school students have been already immersed in experiences that also sum up heritage education. It should be highlighted that for higher education students, the impacts of training through extension were also evaluated allowing to observe that Mechanical Engineering students are among the ones that accumulate the most knowledge on 3D printing, while Production Engineering students are the least. On the other hand, Production Engineering and Engineering of Control and Automation students are the ones who showed the greatest knowledge about the impacted community after the project, and the ones who learned the most about heritage education.*

Keywords: *Heritage Education, 3D Printing, Engineering, Academic Extension*