

Inclusão Tecnológica de Estudantes com Necessidades Específicas: um Relato de Experiência em Espaços Maker do Instituto Federal de Alagoas

Cassiano Henrique de Albuquerque^{1,2}, Patrícia Smith Cavalcante¹, Lillian Franciele Silva Ferreira¹, Renata Imaculada Soares Pereira³, Flávia Bartira Pedro da Silva Almeida⁴

¹Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica- EDUMATEC
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - Recife - PE - Brasil

²Campus Maragogi - Instituto Federal de Alagoas (IFAL) - Maragogi - AL - Brasil

³Campus Arapiraca - Instituto Federal de Alagoas (IFAL) - Arapiraca - AL - Brasil

⁴Campus São Miguel dos Campos - Instituto Federal de Alagoas (IFAL) - São Miguel dos Campos - AL - Brasil

{cassiano.henrique, lillian.sferreira, patricia.cavalcante}@ufpe.br,
{renata.pereira, flavia.almeida}@ifal.edu.br

Abstract. *This article aims to present the experience report on the planning and implementation of two courses (3D Modeling and Printing and Internet of Things) carried out through an inclusive maker project at the Federal Institute of Alagoas (Ifal), to accommodate students with specific needs. The courses were held at Ifal campuses in the cities of Arapiraca and São Miguel dos Campos in Alagoas, in January and March 2023, with a duration of 20 hours each. The initial results highlight the importance of adapting offerings for this audience, as well as the positive impact of these initiatives on the lives of visually and hearing impaired students.*

Resumo. *Este artigo tem como objetivo apresentar o relato de experiência do planejamento e execução de dois cursos (Modelagem e Impressão 3D e Internet das Coisas) realizados através de um projeto em ambientes maker do Instituto Federal de Alagoas (Ifal) de forma inclusiva, para contemplar estudantes com necessidades específicas. Os cursos foram realizados nos campi do Ifal das cidades de Arapiraca e São Miguel dos Campos em Alagoas, em janeiro e em março de 2023, com carga horária de 20h cada. Os resultados iniciais evidenciam a importância de se adequar as ofertas para esse público, bem como o impacto positivo dessas iniciativas na vida dos estudantes com deficiência, tanto visual, quanto auditiva.*

1. Introdução

O Espaço 4.0 do Instituto Federal de Alagoas (Ifal) é um projeto que visa promover a formação e capacitação de jovens em tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0. Nesse contexto, o projeto é composto por seis ambientes *maker*, localizados nos municípios de Arapiraca, Palmeira dos Índios, Maragogi, São Miguel dos Campos, Viçosa e Santana do Ipanema, construídos em containers personalizados e equipados com recursos como

impressoras 3D, computadores, drones, kits de Robótica Educacional e de Internet das Coisas (IoT), além de instrumentos diversos [Ferreira et al. 2022].

O principal objetivo do Espaço 4.0 do Ifal é preparar jovens da comunidade, entre 15 e 29 anos, para as demandas tecnológicas do mercado de trabalho, promovendo a formação em tecnologias da Indústria 4.0 e estimulando a inovação, o empreendedorismo e o desenvolvimento de projetos. Além disso, o Ifal busca proporcionar um ambiente propício para a aprendizagem prática, compartilhamento de conhecimentos e criação de soluções tecnológicas. O espaço também tem uma proposta de inclusão tecnológica para pessoas com necessidades específicas, adotando práticas inclusivas na estrutura física e na metodologia de ensino dos cursos.

A proposta de inclusão tecnológica nos Espaço 4.0 visa proporcionar que todas as pessoas, independentemente de suas limitações, tenham a oportunidade de participar ativamente das atividades e de se capacitar nas tecnologias da Indústria 4.0 [Ferreira et al. 2022]. Ao promover a inclusão, o projeto busca valorizar a diversidade, estimular a igualdade de oportunidades e proporcionar um ambiente de aprendizado colaborativo, onde todos os participantes possam contribuir e se beneficiar mutuamente.

No que tange à acessibilidade, os ambientes *maker* são projetados levando em consideração a mobilidade reduzida, visando garantir a autonomia e independência dos indivíduos. Adicionalmente, são disponibilizados recursos adaptados para atender às demandas de aprendizagem de pessoas com deficiências visuais, auditivas ou cognitivas. A abordagem inclusiva adotada no Espaço 4.0 desempenha um papel importante no acesso das pessoas com necessidades específicas às tecnologias avançadas, na promoção do desenvolvimento de habilidades e na preparação desses indivíduos para enfrentar os desafios do mercado de trabalho. Assim, contribui-se para a construção de uma sociedade mais equitativa e inclusiva.

Neste sentido, o desafio da educação inclusiva através de ambientes *maker* é o cerne deste artigo, a partir de relatos de experiência em dois cursos de Formação Inicial e Continuada (FIC) ministrados em dois cursos com pessoas com deficiência (PCD) em três turmas distintas nos municípios de Arapiraca e São Miguel dos Campos no estado de Alagoas. Em síntese, o estudo visou destacar a implementação bem-sucedida de abordagens inclusivas em cursos tecnológicos para estudantes com deficiências auditivas e visuais, enfocando estratégias e resultados. Este artigo tem como objetivo apresentar o relato de experiência do planejamento e execução de dois cursos (Modelagem e Impressão 3D e Internet das Coisas) realizados através de um projeto em ambientes *maker* do Instituto Federal de Alagoas (Ifal) de forma inclusiva, para contemplar estudantes com necessidades específicas.

2. O desafio da educação inclusiva através de ambientes *maker*

A Educação Inclusiva é um desafio significativo na contemporaneidade, requerendo não apenas a inclusão de estudantes com necessidades educacionais específicas em salas de aula regulares, mas também a criação de relações eficazes que promovam um atendimento equitativo entre esses estudantes e os demais. Nesse contexto, é necessário analisar as Políticas Públicas Educacionais a fim de construir um referencial sobre a Educação Inclusiva no Brasil, desde os anos 1990 até o presente [Miranda, 2019].

A Educação Inclusiva surgiu a partir da década de 90, impulsionada pela Conferência Mundial de Educação Especial e pela Declaração de Salamanca, que

estabeleceu políticas, princípios e práticas para a Educação Especial [Unesco, 1994]. A inclusão de estudantes com necessidades educacionais especiais nas salas de aula regulares foi reconhecida como a forma mais avançada de democratização das oportunidades educacionais. Ao longo dos anos, foram alcançados avanços significativos por meio das políticas públicas educacionais, como o Plano Nacional de Educação - PNE (Lei nº 10.172/2001) e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva [Dutra et al., 2008].

Além das políticas educacionais numa perspectiva inclusiva, os espaços *maker* têm se destacado na promoção da educação inclusiva [Reynaga-Peña et al., 2020]. Esses ambientes oferecem oportunidades de aprendizado colaborativo e acessível, permitindo que estudantes com deficiência explorem suas habilidades criativas e desenvolvam competências tecnológicas. Para garantir a inclusão nos ambientes *maker*, é essencial disponibilizar equipamentos adaptados, projetar Espaço 4.0 com acessibilidade arquitetônica e promover uma cultura inclusiva [Goodley et al., 2020; Bar-El e Wosley, 2021].

Os ambientes *maker* inclusivos desempenham um papel importante na promoção da educação inclusiva e no desenvolvimento de habilidades socioemocionais, como trabalho em equipe, resolução de problemas e criatividade. Além disso, esses ambientes oferecem oportunidades para a criação de tecnologias assistivas e soluções inovadoras, visando melhorar a qualidade de vida das pessoas com deficiência [Reynaga-Peña et al., 2020].

Giusti e Bombieri [2020] enfatizam, em uma pesquisa correlata realizada na Itália, a importância de se criar ambientes de aprendizagem inclusivos e sugerem que os professores sejam treinados em componentes pedagógicos que apoiem a inclusão. Os autores também discutem as implicações sociais da educação inclusiva e fornecem recomendações para promover a aprendizagem de crianças pequenas através da criação. Além disso, os autores destacam o papel dos professores nos makerspaces, a importância da colaboração e do aprendizado nesses ambientes, e a necessidade de permitir que os alunos cometam erros e aprendam com eles. Os autores também mencionam a importância de se propiciar fontes adicionais relacionadas a atitudes em relação a grupos minoritários, estratégias diferenciadas de sala de aula, perspectivas culturais sobre equidade educacional e pedagogias inclusivas.

Neste contexto, o Espaço 4.0 do Ifal é um exemplo inovador de espaço *maker* no Brasil, promovendo a educação inclusiva e o desenvolvimento de habilidades tecnológicas [Ferreira et al., 2022]. Esse laboratório proporciona oportunidades de aprendizado colaborativo e participação ativa em projetos, permitindo que pessoas com deficiência explorem seu potencial criativo. O Espaço 4.0 exemplifica a importância dos espaços *maker* inclusivos como uma ferramenta para a construção de uma sociedade equitativa, onde todos os estudantes têm acesso igualitário a oportunidades educacionais e tecnológicas.

3. Metodologia

O presente estudo utilizou uma abordagem de pesquisa qualitativa, por meio de um relato de experiência, no contexto do desenho narrativo onde "o pesquisador coleta dados sobre as histórias de vida e experiências de determinadas pessoas, com o objetivo de descrevê-las e analisá-las" [Hernández S. et al., 2013, p. 509]. Dessa forma, os dados coletados tem

o objetivo de descrever a implementação da Educação Tecnológica Inclusiva em duas unidades do Espaço 4.0, localizadas nos campi do Ifal em São Miguel dos Campos e Arapiraca. Na Figura 1, podem ser vistos os elementos metodológicos utilizados no presente artigo.

Foram utilizados para a coleta de dados os seguintes elementos: vídeos com depoimento das pessoas com deficiência (PCD) que participaram dos cursos ofertados através do Espaço 4.0 e as observações diretas *in loco* realizadas pelos coordenadores do projeto Espaço 4.0 referentes aos estudantes PCDs, buscando compreender suas percepções e experiências no contexto da educação tecnológica inclusiva. A população-alvo analisada no presente artigo compreende uma estudante com deficiência visual e sete com deficiência auditiva, além dos monitores (estudantes do Ifal), dos dois intérpretes de Libras - Língua Portuguesa e dos dois instrutores, sendo um do curso de Modelagem e Impressão 3D e outro de Internet das Coisas (IoT).

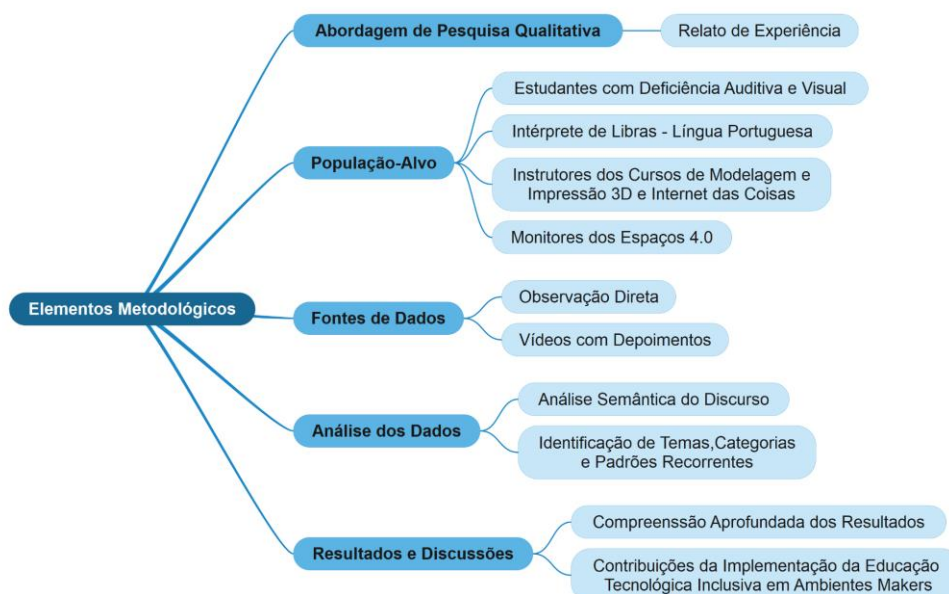


Figura 1. Elementos metodológicos utilizados no presente artigo.

Os dados coletados através dos vídeos com entrevistas foram tratados e analisados por meio da análise de semântica do discurso através de nuvem de palavras, com a identificação de temas, categorias e padrões recorrentes nas informações obtidas [Vilela et al., 2020]. Essa análise permitiu uma compreensão mais aprofundada dos resultados e contribuições da implementação da educação inclusiva nas turmas do Espaço 4.0.

4. Ameaças à validade da pesquisa

As ameaças à validade deste estudo incluem a validade interna e externa. A validade interna é limitada devido à especificidade do contexto e da experiência relatada, restringindo a generalização dos resultados para outros contextos educacionais. Os resultados são aplicáveis apenas às turmas e condições específicas do estudo apresentado. A validade externa também é ameaçada pela especificidade das turmas e pelo número limitado de participantes, exigindo cautela na generalização para outras populações e contextos educacionais. Fatores contextuais, como características demográficas e recursos disponíveis, podem influenciar os resultados, dificultando sua aplicabilidade em

diferentes situações. Além disso, possíveis vieses na coleta de dados, como imprecisões na documentação e influência do pesquisador nas respostas, devem ser considerados.

5. Relatos de Experiência

No presente tópico serão relatadas as experiências relacionadas às turmas com estudantes PCDs executadas nos campi do Ifal Arapiraca e de São Miguel dos Campos.

5.1. Espaço 4.0 - Ifal Campus Arapiraca

No Espaço 4.0 do Ifal campus Arapiraca, um estudante com deficiência auditiva se inscreveu na primeira turma do curso de Modelagem e Impressão 3D, realizado em janeiro de 2023 durante o período noturno. Com a presença de um intérprete de Libras no campus, os horários foram ajustados para atender às necessidades do estudante e o curso foi iniciado. Na primeira aula, o estudante enfrentou dificuldades ao se adaptar ao grande volume de informações e termos técnicos, mas a intérprete, com experiência em tradução de disciplinas técnicas, conseguiu auxiliá-lo com o apoio do instrutor e dos monitores.

Com a paciência e compreensão da equipe pedagógica e também da turma, o estudante foi se adaptando e aumentando o seu interesse pelo curso. Como modelagem e impressão 3D tem foco no aspecto visual e o estudante apresentou muitas habilidades com *design*, conseguindo evoluir muito rápido. Desde o projeto inicialmente em 2D, até a geração do modelo 3D, observou-se uma autonomia e percepção rápida com relação aos comandos necessários no software.

À medida que o curso foi avançando, o desempenho do estudante foi evoluindo ainda mais, até que em determinado momento o mesmo estava conseguindo executar de forma independente todos os passos necessários: desenho 2D, modelo 3D, fatiamento, armazenamento do arquivo em cartão de memória para inserção na impressora 3D, configuração dos parâmetros de impressão. Em determinados momentos, o mesmo se dispôs a auxiliar os demais, porque sempre conseguia terminar a atividade primeiro.

O projeto elaborado pelo estudante surdo foi o sinal de "Eu te amo". O mesmo tem origem na Língua Americana de Sinais (do inglês, *American Sign Language*, ASL) onde o dedo mínimo representa a letra I e os dedos indicador e polegar, juntos, a letra L. Já os dedos indicador e polegar esticados, ao mesmo tempo, representam a letra Y. A Figura 2 (a) mostra o desenho 2D desenvolvido pelo estudante de forma livre, sem formas geométricas pré-definidas e a Figura 2 (b), os modelos 3D impressos. O estudante motivou-se tanto com o resultado, que gerou vários modelos com as iniciais dos participantes do curso para presenteá-los. Satisfeito com a experiência vivida ao longo do curso, o estudante teve a iniciativa de divulgar outros cursos ofertados pelo Espaço 4.0 entre seus colegas surdos e estes então fizeram sua inscrição.

A segunda turma, em março de 2023, para o curso de IoT, teve a participação de três estudantes surdos (incluindo um aluno da turma anterior de Modelagem e Impressão 3D) e uma estudante com deficiência visual, que também era aluna do curso de Informática no Ifal Campus Arapiraca. Além disso, quatro pessoas sem necessidades específicas completaram o grupo, totalizando oito participantes. O desafio para o instrutor e os monitores foi maior, pois adaptaram as práticas para atender às necessidades dos estudantes, usando indicação luminosa para os surdos e indicadores sonoros para a estudante com deficiência visual.

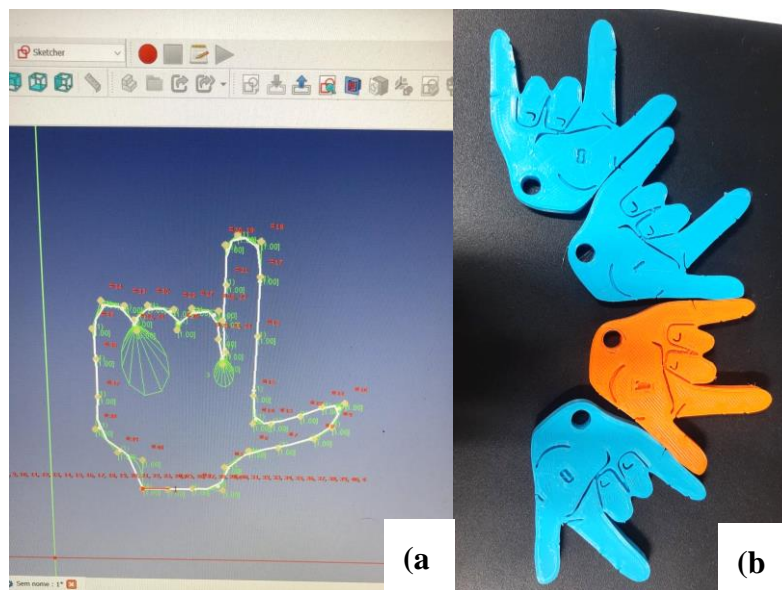


Figura 2. (a) Desenho 2D e (b) Modelo 3D do Projeto de final de curso do estudante com deficiência auditiva na turma de Impressão 3D em Arapiraca/AL.

Uma das práticas mais interessantes, relacionada à automação residencial com acionamento remoto, foi adaptada para que todos pudessem participar. O relé, dispositivo eletromecânico que fecha os contatos ao receber um comando, emite um barulho ao ser acionado, portanto a estudante com deficiência visual percebia exatamente o momento em que a lâmpada estava sendo acionada. Por outro lado, os estudantes com deficiência auditiva sentiam o relé acionando pela vibração e também por um LED (componente eletrônico que emite luz visível) e também ao visualizar a lâmpada ligada.

Para promover a inclusão, foram utilizados motores elétricos de pequeno porte que proporcionavam feedback visual e tátil ao serem acionados, vibrando e movimentando seu eixo. Com o apoio do instrutor, intérprete de Libras e dois monitores nas aulas práticas, todos os estudantes puderam participar de situações do mundo real relacionadas à IoT. A estudante com deficiência visual ficou tão satisfeita com a experiência que se inscreveu no curso de Modelagem e Impressão 3D, oferecido novamente entre abril e maio de 2023. Ela se sentiu acolhida pela equipe, que a tratou de forma inclusiva e sem preconceitos, permitindo que ela aprofundasse seus conhecimentos em um ambiente agradável e colaborativo.

A Figura 3 (a) mostra uma das estudantes com deficiência auditiva segurando o certificado de conclusão enquanto a intérprete repassa explicações durante a última prática de IoT realizada no dia do encerramento do curso. Já na Figura 3 (b), outro estudante com deficiência auditiva testa seu projeto de final de curso que consiste no acionamento de lâmpadas via Bluetooth e também via Wi-Fi através de um aplicativo para smartphone. Por fim, na Figura 3 (c) e (d), observa-se a estudante com deficiência visual recebendo seu certificado em Braille (iniciativa inclusiva e inovadora da equipe), bem como seu projeto final elaborado com o apoio dos monitores, que trata-se de um chaveiro com seu apelido de um lado e seu nome em Braille do outro.

Durante o curso, a estudante com deficiência visual contou com o apoio de sua assistente de Atendimento Educacional Especializado (AEE) do Núcleo de Apoio às Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE), que a acompanhava até o laboratório.

A assistente também contribuiu na elaboração do certificado em Braille, que foi recebido com grande alegria pela estudante. Além disso, a estudante propôs a modelagem de um chaveiro personalizado como forma de agradecimento e sensibilização para a acessibilidade e inclusão, sendo entregue para cada participante da turma, bem como para o instrutor, a intérprete de Libras e a coordenadora do projeto.

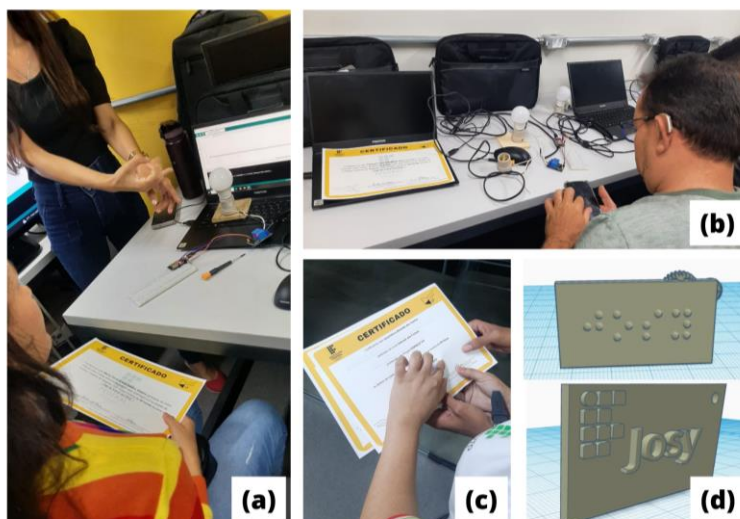


Figura 3. (a) Estudante com deficiência auditiva recebendo explicações da intérprete de Libras; (b) Estudante com deficiência auditiva testando seu projeto de final de curso; (c) Estudante com deficiência visual recebendo certificado em Braille; (d) Projeto final da estudante com deficiência visual.

5.2. Espaço 4.0 - Ifal Campus São Miguel dos Campos

A ideia de oferecer a turma de Modelagem e Impressão 3D para a comunidade surda de São Miguel dos Campos-AL surgiu durante a participação do Espaço 4.0 na Feira Miguelense de Ciências e Tecnologia (FEMCITECH), uma feira de ciências realizada em novembro de 2022. Durante o evento, a coordenação do Espaço 4.0 visualizou a possibilidade de firmar uma parceria com a Prefeitura de São Miguel dos Campos, por meio da Secretaria de Desenvolvimento Econômico, da Ciência, da Tecnologia e da Inovação (SEDECTI), para facilitar a oferta da turma inclusiva. A parceria permitiu o pagamento da bolsa do intérprete/tradutor de Libras, enquanto o instrutor do curso e a infraestrutura foram financiados pelo Projeto Espaço 4.0.

A turma foi ofertada em janeiro de 2023 e contou com a participação de nove estudantes, sendo sete surdos e dois professores ouvintes (um professor do município de São Miguel dos Campos/AL e o outro de Teotônio Vilela/AL). Dos sete estudantes surdos, três eram do gênero feminino.

O tradutor, intérprete de Libras - Língua Portuguesa teve papel fundamental para o desenvolvimento da turma. Vale salientar que o mesmo atende aos requisitos do Decreto 5.626 (2005):

artigo 17: A formação do tradutor e intérprete de Libras - Língua Portuguesa deve efetivar-se por meio de curso superior de Tradução e Interpretação, com habilitação em Libras - Língua Portuguesa.

Além da formação, a competência para interpretar abrange muitos aspectos envolvidos nesse processo, tais como: nível de conhecimento, capacidade de atuar em duas culturas distintas, e, acima de tudo, auto-reflexão sobre essa competência. O profissional contratado atendeu muito bem a todos os aspectos envolvidos.

Infelizmente, três estudantes surdos não tinham experiências linguísticas em Libras, o que dificultou o processo de aprendizagem dos mesmos e os fizeram desistir do curso. Na concepção bilíngue, Ferreira Brito [1995] afirma que os alunos surdos precisam ter primeiramente todas as experiências linguísticas na primeira língua, no caso a Libras, e depois de esta adquirida e sedimentada, proporcionar o ensino da língua majoritária, que seria o Português, especificamente na modalidade escrita.

Com relação à execução do curso, os monitores do Espaço 4.0, estudantes do curso técnico de nível médio integrado em Informática para Internet do Ifal campus São Miguel dos Campos também contribuíram bastante no processo de aprendizagem dos estudantes, bem como para o desenvolvimento do curso. Os mesmos auxiliaram o instrutor e os participantes na execução de atividades práticas.

Durante o curso foram abordados os seguintes conteúdos: introdução à impressão 3D, introdução à manutenção da impressora 3D, modelagem 3D em software para computador e o projeto de final de curso, que consistiu na impressão dos modelos criados pelos estudantes ao longo do curso.

Com relação ao processo de inscrição, muitos relataram dificuldades em preencher o formulário de inscrição pelo Google Forms pela limitação com o Português. Por outro lado, a equipe responsável pela realização de matrículas, que não dominava Libras, também apresentou dificuldades em interagir com os candidatos. Logo, a coordenação do Espaço 4.0 solicitou o apoio do intérprete de Libras no recolhimento das cópias dos documentos necessários. Vale salientar, que no segundo semestre de 2023 está sendo ofertada uma turma de formação básica em Libras para os servidores do Ifal, campus São Miguel dos Campos e o instrutor, que é surdo foi aluno da turma de impressão 3D do Espaço 4.0.

6. Análise semântica dos depoimentos dos participantes

Ao final das duas turmas relatadas neste artigo, os estudantes PCDs e os docentes que ministraram os cursos foram incentivados a gravar as suas percepções e experiências obtidas ao longo do curso a partir das seguintes instruções: “Estamos produzindo um material em vídeo para a conclusão da nossa formação no Espaço 4.0. Assim, queremos entrevistar você e fazer um vídeo com duração entre 30 a 60 segundos falando da sua experiência neste curso. O que você achou desse curso? Qual a importância dessa capacitação para você? Algo que você gostaria de dizer para a equipe de formadores ou para seus colegas de curso? Participe! Por favor responda essa mensagem com seu vídeo. Agradecemos muito a sua participação.” Desta forma 9 estudantes e 2 docentes das turmas relatadas nesse artigo contribuíram voluntariamente e foi gerado um vídeo final de 13 minutos de duração.

A partir da transcrição do vídeo final, foi realizada, através do software Atlas T.I 9© uma análise semântica, com o intuito de analisar o corpus textual por meio da nuvem de palavras. Vilela, Ribeiro e Batista [2020] mostram que uma nuvem de palavras é uma representação visual gráfica que mostra a frequência (F) das palavras no texto. Portanto,

quanto mais uma palavra se repete nos documentos selecionados para análise, mais destacada e representativa será a palavra no gráfico.

Desta forma, o software coloca as palavras em fontes de vários tamanhos e cores, destacando o que é mais e menos relevante no contexto. Para tanto, foi criada uma nuvem de palavras (Figura 4) a partir da transcrição do áudio do vídeo final, incluindo análise lexical, com limite mínimo de três repetições.

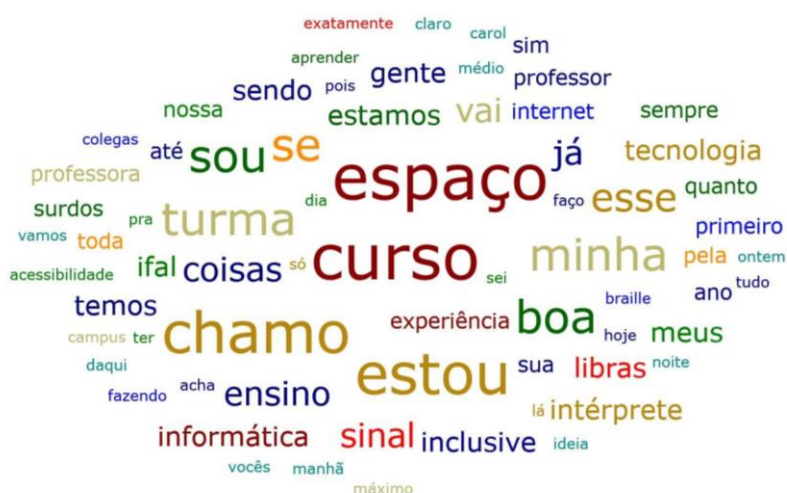


Figura 4. Nuvem de palavras formada a partir dos vídeos com depoimentos.

Na área central da nuvem de palavras, a representação de maior densidade e maior importância, demonstram que as palavras "curso" e "espaço" se repetiram 11 vezes, enquanto "chamo" e "estou" foram repetidas 10 vezes e por fim, as palavras "boa", "minha", "turma" e "sou" oito vezes.

Na área medial da nuvem de palavras que representam média densidade e intermediária importância às palavras, as palavras a seguir apareceram cinco vezes: "coisas", "ensino", "sinal", "já"; enquanto as que se repetiram seis vezes foram: "gente", "inclusive", "intérprete", "ifal", "estamos", "libras", "meus" e "temos" o que pode ser interpretado como reconhecimento dos aspectos da educação inclusiva ocorridos nos cursos e da mediação tecnológica na educação.

Essa análise semântica do corpo textual por nuvem de palavras, reflete e corrobora com os depoimentos dos estudantes que, naquele período em que participaram do curso, vivenciaram experiências diferentes e inovadoras, as quais os mesmos até então não se imaginavam tendo oportunidades como essa.

7. Considerações Finais

O presente estudo descreveu a implementação da Educação Tecnológica Inclusiva em duas unidades do Espaço 4.0 do Ifal, localizadas nos campi de São Miguel dos Campos e Arapiraca. Os resultados obtidos evidenciaram o impacto positivo do curso na vida dos estudantes com deficiência, tanto visual, quanto auditiva, que participaram das atividades.

Os depoimentos coletados por meio dos vídeos demonstraram que os estudantes desenvolveram habilidades tecnológicas, adquiriram autonomia e confiança, e sentiram-se incluídos no ambiente educacional. Além disso, os resultados também mostraram a

importância da presença de intérpretes de Libras com competências *maker* e de monitores para o sucesso da aprendizagem dos estudantes PCDs surdos.

A abordagem buscou destacar como a inclusão adaptativa permitiu a participação e destaque de estudantes com deficiências em cursos tecnológicos. O papel dos intérpretes de Libras, modificações em materiais e métodos, e a colaboração entre instrutores, monitores e equipes pedagógicas foram destaque durante essa vivência. Além disso, ressaltou-se a importância da formação adequada dos intérpretes e a adoção da perspectiva bilíngue no ensino para estudantes surdos, junto ao reconhecimento das experiências linguísticas.

Os resultados desta pesquisa ressaltam a relevância da continuidade de iniciativas de inclusão tecnológica para estudantes com deficiência em ambientes de inovação *maker*. Através da Educação Tecnológica Inclusiva, é possível proporcionar oportunidades de aprendizado e desenvolvimento para esses estudantes, promovendo inclusão social e digital. A presença de intérpretes de Libras, monitores e instrutores capacitados mostra-se fundamental para apoiar o processo de ensino e aprendizagem, garantindo que os estudantes com deficiência possam participar plenamente das atividades tecnológicas.

7.1 Sugestões para pesquisas futuras e aprimoramentos

Com base nos resultados e nas experiências relatadas, algumas sugestões para futuras pesquisas e aprimoramentos na área da educação inclusiva e tecnologia podem ser consideradas. Primeiramente, é importante expandir o alcance dessas iniciativas para atingir um número maior de estudantes com deficiência, buscando parcerias com instituições e órgãos governamentais para viabilizar o acesso a recursos e infraestrutura adequados. Outro aspecto importante também é fomentar a acessibilidade dos espaços *maker* e analisar o impacto dessas ações na captação das PCDs.

Além disso, conforme Albuquerque et al. [2022], é necessário investir em formação e capacitação de profissionais, como instrutores e intérpretes, para garantir a qualidade do ensino e o suporte necessário aos alunos com necessidades específicas. Também é relevante aprimorar os instrumentos de avaliação e monitoramento do processo de aprendizagem, adaptando-os para atender às necessidades específicas desses estudantes. Por fim, mais pesquisas são necessárias para explorar e identificar novas abordagens, metodologias e tecnologias que possam contribuir para a educação inclusiva e a promoção da inclusão tecnológica de estudantes com deficiência em ambientes *maker*.

Referências

Albuquerque, C. H., Soares, F. D. B. M., & da Costa Araújo, A. F. (2022, Novembro). Mediação Tecnológica e Formação Docente: reflexões sobre uma experiência de formação no Instituto Federal de Alagoas-Campus Maragogi. In Anais do XXVIII Workshop de Informática na Escola (pp. 242-252). SBC.

Bar-El, D., & Worsley, M. (2021). Making the maker movement more inclusive: Lessons learned from a course on accessibility in making. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 29, 100285.

Decreto 5.626 de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000.

Dutra, C. P.; Griboski, C. M.; Alves, D. d. O.; Barbosa, K. A. M.; Osório, A. C. d. N.; Baptista, C. R.; . . . Freitas, S. N. (2008). Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva.

Ferreira Brito, L. (1995) Por uma Gramática de Língua de Sinais. Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro.

Ferreira, L. F. S., et al. (2022). Espaços 4.0 e a educação maker: mapeamento do perfil docente para atuar em cursos de qualificação tecnológica. CONEDU - Tecnologias e Educação. Campina Grande: Realize Editora. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/91390>, acesso em: 16.06.2023.

Giusti, T., & Bombieri, L. (2020). Learning inclusion through makerspace: a curriculum approach in Italy to share powerful ideas in a meaningful context. *The International Journal of Information and Learning Technology*, 37(3), 73-86.

Goodley, D., Cameron, D., Liddiard, K., Parry, R., Runswick-Cole, K., Whitburn, B., & Wong, M. E. (2020). Rebooting inclusive education? New technologies and disabled people. *Canadian Journal of Disability Studies*, 9(5), 515-549.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2013). Metodologia de pesquisa. Porto Alegre: Penso.

Júnior, G. C., Nascimento, R., Carneiro, N., & Lima, R. (2018). Design Thinking & Comunicação Aumentativa e Alternativa como ferramentas para o ensino e auxílio de professores do Atendimento Educacional Especializado. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)* (Vol. 29, No. 1, p. 1173).

Miranda, F. D. (2019). Aspectos Históricos da Educação Inclusiva no Brasil. *Pesquisa e Prática em Educação Inclusiva*, 2(3), 11-2113.

Reynaga-Peña, C. G., Myers, C., Fernández-Cárdenas, J. M., Cortés-Capetillo, A. J., Glasserman-Morales, L. D., & Paulos, E. (2020). Makerspaces for inclusive education. In *Universal Access in Human-Computer Interaction. Applications and Practice: 14th International Conference, UAHCI 2020, Held as Part of the 22nd HCI International Conference, HCII 2020, Copenhagen, Denmark, July 19–24, 2020, Proceedings, Part II 22* (pp. 246-255). Springer International Publishing.

Vilela, R. B., Ribeiro, A. & Batista, N. A. (2020). Nuvem de palavras como ferramenta de análise de conteúdo: uma aplicação aos desafios do ensino no mestrado profissional. *Millenium*, 2(11), 29- 36. DOI: <https://doi.org/10.29352/mill0211.03.00230>.