

Nada sobre mim, sem mim: processo de desenvolvimento de habilidades e competências em computação de um estudante autista

**Alexander Carlos¹, João R. S. Bernardo^{1,2}, Rodrigo Choji¹
Fernanda Pires¹, Marcela Pessoa¹**

¹Escola Superior de Tecnologia – Universidade do Estado do Amazonas (EST/UEA)
ThinkTEd Lab - Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação

²Programa de Pós-Graduação em Informática
Instituto de Computação – Universidade Federal do Amazonas (IComp/UFAM)

aebc.snf19, rcfreitas, fpires, msppessoa@uea.edu.br, jrsb@icomp.ufam.edu.br

Abstract. Computing courses face high failure and dropout rates, especially among students with Autism Spectrum Disorder (ASD). The abstract nature of understanding concepts related to computing can be challenging, given the characteristics of ASD. This paper presents a case study on developing computing skills and competencies in a student with ASD through their participation in a scientific initiation project. The qualitative research methodology employs the life narrative method to present the challenges and solutions encountered during the research and development process of an application targeting individuals with ASD. The results can provide insights for students and educators on problem-solving and computing approaches.

Resumo. Os cursos de computação enfrentam altas taxas de reprovação e evasão, piorando quando se trata de estudantes com Transtorno do Espectro Autista (TEA). A natureza da compreensão abstrata dos conceitos que envolve a computação pode ser um desafio em face às características do TEA. Este trabalho apresenta um estudo de caso sobre o processo de desenvolvimento de habilidades e competências em computação, de um estudante com TEA a partir de sua participação em um projeto de iniciação científica. A metodologia da pesquisa é qualitativa seguindo o método narrativa de vida, por meio do qual são apresentados os desafios e as soluções encontradas durante o processo de pesquisa e desenvolvimento de uma aplicação, que tem como público-alvo pessoas com TEA. Os resultados podem oferecer insights para estudantes e educadores sobre as formas de resolução de problema e suas abordagens em computação.

1. Introdução

A taxa de abandono nos cursos da computação é alta [de Jesus et al. 2021]. Alguns dos fatores que contribuem para isso são dificuldades relacionadas: à compreensão de conteúdos, à resolução de problemas e ao raciocínio lógico necessário em programação. Esses problemas podem ser potencializados em se tratando de autistas, pois o Transtorno do Espetro Autista (TEA) é caracterizado pela existência de deficit qualitativo de habilidades sociais e de comunicação. Essas características podem tornar desafiador compreender

os conceitos de computação, pela sua natureza abstrata [Israel et al. 2020]. O TEA é um distúrbio do neurodesenvolvimento que se caracteriza por um desenvolvimento atípico, manifestações comportamentais e pode ser caracterizado pela dificuldade sobre habilidades sociais e de comunicação, [American Psychiatric Association et al. 2013]. Por ser um espectro, os autistas apresentam diferentes características, e alguns de seus comportamentos são identificados em outras pessoas atípicas.

Apesar da legislação brasileira afirmar que as instituições de ensino, privadas, públicas ou conveniadas, devem adequar-se para receber estudantes com qualquer tipo de deficiência e garantir a sua manutenção e aprendizado efetivo, na prática a verdadeira inclusão ainda não aconteceu. O resultado disso é que pessoas deficientes comumente enfrentem problemas como crises, abalos na saúde mental; falta de diagnóstico; despreparo para liderança; dificuldade de adaptação e ausência de ferramentas de trabalho que permita a inclusão [Rodrigues 2023], o que não é diferente para pessoas com TEA.

De acordo com o INEP [Censo 2022], existem 6.063 estudantes matriculados no ensino superior com Transtorno Global de Desenvolvimento (TGD), incluindo o autismo. Esse número evidencia que, mesmo sendo expressivo, é uma minoria que consegue ter acesso ao ensino superior. Entretanto, apesar de não estar claro na pesquisa, acredita-se que o número de concluintes é ainda menor, quando comparado a pessoas neurotípicas. Olivati e Leite (2019) avaliaram o suporte oferecido pelas instituições para pessoas com TEA, e constatou que é deficitário, tanto na identificação das necessidades educacionais, quanto na proposição de estratégias facilitadoras que contribuem para o sucesso acadêmico. Os achados corroboram com Silva et al. [2019] que concluíram que entre os estudantes ingressantes em universidades, 1.982 são autistas, desses, 63.9% tem matrícula ativa, e 46.1% estão trancados ou cancelados. Esses números são maiores do que os estudantes neurotípicos, que tem percentual de matrícula de 71% e de trancamentos de 29%.

Este artigo apresenta um relato do processo de desenvolvimento de habilidades e competências em computação de um estudante com TEA, do curso de Sistemas de Informação, da Universidade do Estado do Amazonas. Um dos problemas relatados pelo estudante e por sua mãe, que o acompanha, é a dificuldade de comunicação e isolamento. O estudante não conseguia interagir, não realizava trabalhos em equipe, tendo o problema agravado quando sentia bloqueio para conversar com o professor. O interesse do aluno era passar sem ser visto em sala de aula, optando, muitas vezes, pela reprovação a fazer trabalhos em equipe. O quadro de isolamento do estudante foi potencializado pelo modelo remoto adotado durante a pandemia de Covid-19, o resultado impactou em reprovação, desistência e consequentemente a diminuição no coeficiente de rendimento.

Apesar de haver cotas de ingresso para deficientes nas universidades públicas, observa-se que, após ingressar, o estudante com TEA não têm condições de concorrer a algumas atividades inerentes à vida estudantil, especialmente as que são contempladas com bolsas, como por exemplo, iniciação científica (IC), extensão ou monitoria. Isso acontece pois, normalmente, os critérios de seleção são os mesmos para neurotípicos e neurodivergentes, inclusive considerando o coeficiente de rendimento acumulado. Na Universidade do Estado do Amazonas (UEA), após a negativa de um projeto de IC do estudante com TEA por não atender o mesmo coeficiente de rendimento de um estudante neurotípico, a Pro-reitoria de Pesquisa e Pós-graduação (PROPESP) lançou um

edital denominado “Ações Afirmativas 2023-2024¹”, cujo público-alvo foi “estudantes de graduação regularmente matriculados em cursos sediados ou vinculados às Unidades Acadêmicas da UEA pertencentes aos grupos: pessoa com deficiência, pessoa indígena, pessoa negra (preta e parda), pessoa trans (travestis, transexuais e transgênero)”. O edital permitiu que o estudante conseguisse ingressar como bolsista de IC, e foi convidado a ingressar no ThinkTed Lab, um laboratório de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação², onde começou ser acompanhado por duas professoras e um estudante de mestrado.

A ferramenta, objeto da IC, foi idealizada pelo estudante. A proposta é apoiar o processo de comunicação de estudantes com TEA. No decorrer deste artigo são apresentados Referencial Teórico e Trabalhos Relacionados, Metodologia e Descrição do Relato.

2. Referencial Teórico e Trabalhos Relacionados

A política de aceitação, ou inclusão, de pessoas com TEA ainda não se encontra presente em faculdades. Uma das principais dificuldades que corroboram para a situação é a falta de conscientização por parte da comunidade acadêmica acerca das características do TEA [Lima et al. 2024]. Além de outros como: materiais pedagógicos não adaptados, salas lotadas que dificultam a atenção e a falta de qualificação docente e administrativa.

Ambientes com muitos estímulos são desagradáveis e causam desconforto em autistas. A exigência de habilidades sociais necessárias no meio acadêmico, dificulta que pessoas com TEA conviva em ambiente universitário [Aguilar and Rauli 2020]. Para gerenciar as dificuldades de aceitação e adaptação de autista em sala de aula, Alves et al. [2019] utilizam o método TEACCH (Tratamento e Educação de Crianças com TEA e com Deficiências na Comunicação Relacionadas) que favorece a aprendizagem de novas habilidades e incentiva a independência. Apesar de Alves et al. [2019] terem o mesmo objetivo deste artigo, o diferencial é que este artigo tem como cenário o ensino superior, relatado a partir da perspectiva do estudante de computação, e busca incentivar a adquisição de habilidades técnicas e sociais por meio de um projeto de IC.

O estudante, autor deste relato, teve como fator decisivo para conseguir participar de IC, a participação de sua mãe em sua vida acadêmica, nesse mesmo sentido, Brande et al. [2012] relatam que os desafios enfrentados para a inclusão de estudantes autistas foram amenizados por meio do apoio de pais, professores e escola, que se uniram para caminhar junto com o estudante com TEA. Assim como Brande et al. [2012], este artigo evidencia a importância do esforço conjunto entre escola e família para que os estudantes autistas consigam se inserir e viver com menos lacunas a vida acadêmica.

3. Os passos para se achar “a força”

A metodologia utilizada neste trabalho é chamada de narrativa de vida, que consiste em estar empenhado em compreender a pessoa concreta, sua história de vida e padrões particulares de comportamento [Polkinghorne 1995]. A Figura 1 apresenta as etapas vividas pelo estudante, que é um autista de nível 1 de suporte, matriculado no curso de Sistemas de Informação, da Universidade do Estado do Amazonas.

O autista sofre com dificuldade de comunicação, evita conversas e interações, atitudes que podem contribuir na formação acadêmica, diante disso, sua mãe procurou a

¹Disponível em: <https://selecao2.uea.edu.br/?dest=infoselecao=8525>

²Disponível em: www.thinktedlab.org

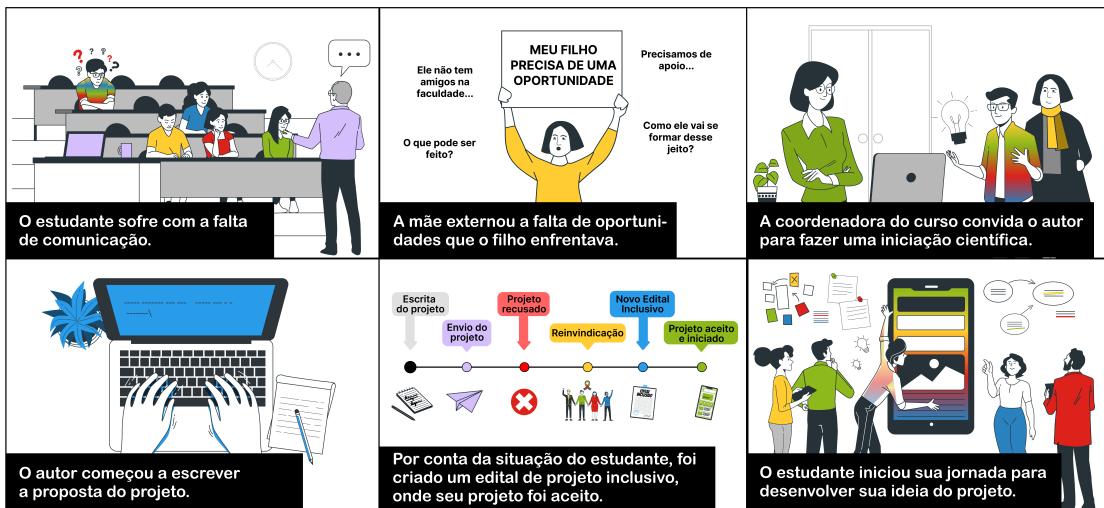


Figura 1. Etapas da metodologia, até a aprovação do projeto.

coordenação do curso e descreveu as dificuldades, destacou a falta de interação social e as vezes que reprovou em razão da dificuldade de fazer trabalho em equipe. A mãe externou a falta de oportunidades e disse “meu filho nunca participará de um projeto na faculdade e talvez nunca consiga concluir o TCC, já que não consegue se aproximar dos professores, pois não consegue se adaptar ao convívio com desconhecidos”. A partir dessa conversa, a coordenadora procurou o estudante, sem que ele soubesse sobre a visita da mãe, e o convidou para fazer um trabalho de IC. Ele, mesmo inseguro, respondeu positivamente.

Na primeira conversa sobre a proposta da IC foi perguntado ao estudante como ele achava que a tecnologia poderia ajudá-lo a melhor se inserir na universidade. Ele sugeriu um aplicativo e começou a escrever a proposta do projeto. A partir de então concluiu-se a escrita do projeto, uniu-se as documentações e o projeto foi submetido. A seguir são descritos alguns acontecimentos durante as fases.

3.1. Não homologação por não atender o coeficiente de rendimento mínimo

A primeira submissão foi feita para um edital de ampla concorrência. Apesar de solicitarem os laudos para estudantes deficientes, o critério de seleção se mantinha o mesmo para todos. Dessa forma, um dos requisitos para a aprovação do projeto foi o coeficiente de rendimento acumulado mínimo de 6.0. Na divulgação do resultado, percebeu-se que o projeto foi bem avaliado, mas a falta de coeficiente mínimo eliminou o estudante.

Inconformadas com a negativa, as orientadoras entraram em contato com a PRO-PESP, e pontuaram as dificuldades das pessoas com deficiência, pedindo que observassem no histórico do estudante que ele reprovou em quase todas as disciplinas matriculadas no período remoto, fazendo com que o coeficiente de rendimento acumulado caísse. O problema foi levado para a gestão e, como forma de mitigá-lo, foi criado um edital inclusivo.

3.2. Caracterização do participante

O estudante, do sexo masculino e com 26 anos de idade, ingressou no curso de Bacharelado em Sistemas de Informação em 2019. Em 2021, foi diagnosticado com autismo nível 1 e encontra-se desperiodizado na universidade. A principal característica do autismo presente nele é a falta de comunicação. Além disso, sua dificuldade em trabalhar

em equipe devido à necessidade de comunicação o levou a ser reprovado em disciplinas. Ele também enfrentava dificuldades para tirar dúvidas sobre assuntos da faculdade, pois se isolava devido à aversão à interação social e à desconfiança em relação às pessoas. Isso prejudicava sua capacidade de adquirir os conhecimentos necessários para sua formação, resultando em dificuldades para passar em disciplinas.

3.3. Dinâmica de trabalho do projeto

Para a condução do projeto, facilitando a comunicação entre o estudante e os orientadores, e ajudando na resolução de problemas de forma colaborativa, foi idealizada uma dinâmica de trabalho para o projeto (Figura 2), que ocorre por meio das etapas descritas a seguir.



Figura 2. Dinâmica de trabalho do projeto.

Reuniões semanais com o estudante de mestrado: o estudante se reúne com o estudante de mestrado, que é seu co-orientador, semanalmente para dar *feedback* sobre o que desenvolveu e receber orientação sobre os próximos passos a serem realizados;

Reuniões quinzenais com as orientadoras: a cada quinzena do mês, o estudante realiza uma reunião com suas orientadoras para comentar sobre o progresso que está sendo feito, com o mesmo propósito de dar e receber *feedbacks* sobre o seu projeto;

Estudo individual: momento em que o estudante utiliza o tempo para pesquisa e análise, de forma individual e independente. Ele segue o que foi sugerido nas reuniões de orientação, mas tem liberdade para incluir coisas novas e exercer a criatividade;

Interação com os outros estudantes: o estudante cumpre 20h semanais de forma presencial no laboratório, o que possibilitou criar intimidade com os outros membros e poder interagir melhor. Nesse tempo eles trocam informações sobre atividades acadêmicas, têm momentos de descontração e interagem nas horas de lanche;

Reunião com as orientadoras e o estudante de mestrado para discutir os próximos passos: após as reuniões individuais e a realização dos estudos, o estudante mostra o que foi realizado em seus estudos, incluindo novas leituras ou entregas de demandas relacionadas ao projeto. Em seguida é definido, em conjunto, o que deve ser realizado como próximo passo. Após essa reunião o ciclo das reuniões anteriores se repete, para que o estudante esteja constantemente acompanhado;

Apresentação mensal no encontro de pesquisa do grupo: no final de cada mês o estudante participa de uma rodada de apresentação de resultados de pesquisa, junto com outros colegas do grupo de pesquisa. Cada estudante realiza uma apresentação descrevendo que realizou durante o mês, recebendo *feedbacks* dos orientadores e de outros colegas que assistem sua apresentação;

As etapas combinadas permitem que o estudante consiga desenvolver habilidades técnicas, por meio dos estudos individuais, e de interação social, por meio do convívio com outros colegas. O fato de estar sendo acompanhado de forma sistemática deixa que o estudante se sinta sozinho, além de desenvolver habilidades de falar em público.

3.4. Objetivo do Projeto de Iniciação Científica

O objetivo do projeto de Iniciação Científica (IC) é desenvolver uma solução computacional que auxilie pessoas com TEA a melhorar a forma de interagir com os diversos atores dentro de seu ambiente educacional, por meio de ambientes virtuais de interação. Para incentivar a utilização dos usuários, a solução computacional fará uso de gamificação. Gamificação é uso de elementos de jogos em contexto não relacionados a jogos, com o objetivo de atrair a atenção de usuários, especialmente em contextos sérios [Deterding 2015, Pessoa et al. 2023].

Como objetivos específicos, definiu-se: (1) Elaborar um roteiro de perguntas padrão, normalmente utilizadas nos contextos acadêmicos, por exemplo, ao falar com a secretaria acadêmica, trocar conversas com o professor, conversar com os colegas de aula, manifestação de sentimentos a quem estiver próximo, falar com os atendentes da biblioteca, entre outros; (2) Propor um conjunto de elementos de jogos capazes de gerar engajamento e interesse nos usuários, incluindo elementos de recompensa; (3) Desenvolver e fazer testes com os usuários da aplicação computacional; (4) Realizar análise sobre o efeito da ferramenta nos usuários; (5) Avaliar o efeito da gamificação nos usuários; (6) Analisar se a diferença entre o impacto dos elementos de jogos baseados em motivação interna e externa tem efeitos diferentes nos usuários. Com base nos objetivos, o estudante desenvolveu várias etapas do projeto, que estão sendo descritas na próxima seção.

4. O despertar da força: uma jornada de descobertas pela computação

Para analisar os resultados, considerou-se as etapas seguidas pelo estudante para o desenvolvimento do aplicativo, que é um dos objetivos do projeto de IC. Esta seção apresenta a narrativa de aprendizagem do estudante de acordo com o desenvolvimento do projeto. O estudante utilizou um processo de desenvolvimento de software baseado em prototipação e o processo de aprendizagem é o baseado em pesquisa e descobertas. Algumas etapas já concluídas estão descritas a seguir:

Concepção da ideia: partindo de um objetivo do projeto de IC, que é desenvolver uma solução computacional para auxiliar pessoas com TEA, o estudante levantou requisitos para a ferramenta que busca auxiliar pessoas com dificuldade de comunicação. O estudante realizou um levantamento na literatura com o intuito de encontrar ferramentas similares, padrões de ferramentas para autista e conceito de gamificação. Após a leitura de artigos foi desenvolvido um *benchmark* para comparar os aplicativos para autistas, que auxiliam na comunicação, e suas funcionalidades. O objetivo foi descobrir que tipos de

funcionalidades estão mais presentes nessas aplicações. O estudante criou um sistema de registro e mapeamento das leituras realizadas e seus achados, que foi sendo refinado ao longo do tempo através das interações com seus orientadores e colegas de laboratório;

Público-alvo da solução: apesar de reconhecer suas necessidades, o estudante, a partir de suas leituras, percebeu, de forma explícita, o sentido do termo “espectro” no contexto de TEA, pois, nas descrições dos achados bibliográficos, eram discutidas as diferenças de habilidades e dificuldades de pessoas autistas de níveis de suporte 1, 2 e 3. Para auxiliar na compreensão das necessidades das pessoas com TEA, o estudante fez a criação de personagens fictícios, idealizados por meio de arquétipos relacionados a pessoas autistas nos três níveis de suporte. O estudante identificou que a existência de personagens poderiam não ser suficientes, e sentiu dificuldades de caracterizar o nível de suporte três;

Entrevista para entender as necessidades do público-alvo: partindo das dificuldades para estabelecer as personagens, o estudante e os orientadores optaram por realizar entrevistas com pessoas autistas para melhor entender as necessidades. Os cursos de computação da UEA foram escolhidos como estudo, uma vez que nos últimos quatro anos vem crescendo o número de autistas. A primeira etapa foi a criação de um roteiro de perguntas para entender as necessidades de pessoas com TEA, como elas se comunicam e que tipo de experiências esperam de um aplicativo que busca melhorar a interação/comunicação durante a resolução de problemas do dia-a-dia. O roteiro foi criado com base em pesquisas semelhantes [Deng and Rattadilok 2022, Zisk and Dalton 2018, Laxmidas et al. 2021, Richardson et al. 2019], validado com os orientadores e com uma psicóloga, que fez ressalvas em relação à forma que as perguntas eram realizadas, dadas as especificidades sobre a linguagem direta das pessoas com TEA;

Elicitação de requisitos: pode ser uma tarefa complexa para uma pessoa com TEA, pois prevê o registro de ações dos usuários. Partindo do entendimento sobre as necessidades de pessoas com TEA, adquiridas por meio do levantamento bibliográfico, e da construção e validação do roteiro de entrevistas, o estudante melhorou a compreensão sobre as funcionalidades do software. Isso lhe permitiu começar o processo de documentação do software, a partir da criação dos requisitos. A tarefa se mostrou complexa, pois o estudante sentiu dificuldades para abstrair as funcionalidades. Para mitigar o problema, foram construídos *mockup*, que o auxiliaram a entender as funcionalidades, em forma de telas;

Desenvolvimento de Mockups: *mockups* foram usados desde o início do projeto. Atualmente existem três versões, as duas primeiras de papel e uma digital. A primeira versão tinham nove telas, a segunda doze, a terceira desenvolvida em *figma*, com quinze telas, em alta fidelidade, objetivando deixar próximo da interface final, incluindo estética e funcionalidade. O protótipo do aplicativo, nessa versão, já pode ser testado com os usuários para validar as funcionalidades. As ideias foram inspiradas nas necessidades do estudante, no processo de elicitação de requisitos e nos estudos bibliográficos realizados;

Desenvolvimento do sistema: a desperiodização escolar do estudante impactou na aquisição de competências em diversas áreas, inclusive programação. Por ser a primeira experiência do estudante com desenvolvimento de software, foi indicado que iniciasse um processo de aprendizagem de programação baseada em projetos, usando como estudo de caso o seu projeto de IC. A primeira etapa foi preparar o ambiente de trabalho, desde a configuração do computador, até a instalação de softwares e bibliotecas. Apesar de nunca

ter preparado um ambiente de desenvolvimento, o estudante teve uma curva de aprendizagem curta, especialmente por contar com dicas dos amigos do laboratório de pesquisa;

Defesa parcial de projeto de IC: o estudante apresentou o trabalho para uma banca avaliadora, como requisito parcial da pesquisa. Os resultados parciais foram bem recebidos e as avaliações ofereceram *insights* valiosos para dar prosseguimento à pesquisa;

Artigo científico: o estudante considera que escrever a sua trajetória por meio de um artigo científico é um desafio. Ao organizar e agrupar as suas ações para criar uma narrativa científica, que combine os trabalhos desenvolvidos, os desafios e as soluções encontrados, o estudante conseguiu ter noção de sua jornada. A escrita de um artigo científico exige muito de qualquer pessoa, mas para um estudante autista, com dificuldades de comunicação, esse parece ser um desafio maior. É um trabalho que precisa de muita orientação, mas a divulgação do processo executado é uma evidência da aprendizagem, e do desenvolvimento de habilidades e competências.

Em todas as etapas do processo de desenvolvimento que já foram executadas, além das habilidades técnicas, o estudante teve a oportunidade de desenvolver habilidades de comunicação, de interação, de gestão do tempo, de resolução de problemas, de resiliência, entre outros, descritas a seguir.

5. Assumindo a “força”: desenvolvimento de *soft skills*

Para cada atividade desenvolvida no projeto, o estudante teve a oportunidade de desenvolver *soft skills*, as mais latentes estão descritas a seguir:

Comunicação e interação: por meio da participação em projeto, o estudante obteve melhora da comunicação. O fato de participar de um ambiente de projeto com a interação com outros bolsistas fez com que o estudante se sentisse acolhido e encorajado. O ambiente acolhedor, que normalmente não é visto em sala de aula, encorajou o estudante a sair de sua zona de conforto. Um dos recursos muito utilizados foi a troca de conversas informais entre os colegas, especialmente aquelas relacionadas a dúvidas;

Resolução de Problemas: para conceber a ferramenta, o estudante precisou pegar o problema identificado em sua vivência e ampliá-lo para outros níveis de autismo, para isso, ele utilizou-se do conceito de persona. Em busca de implementar elementos de jogos, o estudante precisou ser criativo, imaginando vários cenários, como a inspiração da trilha do Duolingo ou a ideia de um mapa com a localização dos locais. Além disso, o estudante soube tomar decisões a partir das experiências adquiridas no próprio projeto;

Adaptabilidade: o estudante percebeu que, ao tentar se adaptar ao ambiente de projeto, sendo muito incentivado pelos outros estudantes, suas habilidades de ter iniciativas foram melhoradas. Foi percebido, também, que essas habilidades adquiridas podem ajudar a se inserir melhor em um ambiente de desenvolvimento profissional;

Gestão do tempo: para melhor gestão do tempo, o estudante colocou metas semanais, priorizando as tarefas mais críticas. Além disso, em épocas de prova, o estudante precisou fazer melhor gestão do tempo para que conseguisse alcançar todas as metas. Uma das atividades que o estudante não abre mão é de ir para a academia antes de ir para a faculdade, para isso, ele ajusta o tempo de forma otimizada e consegue alcançar as suas metas;

Resiliência: durante o processo de desenvolvimento do projeto, o estudante nem sempre

seguiu o melhor caminho na primeira oportunidade, por vezes erros foram cometidos, que o ajudaram na compreensão dos problemas. Apesar de ocorrer falhas em várias etapas, o estudante aprendia com os erros. Ao longo do tempo essas ações podem ter auxiliado no processo de redução de rigidez cognitiva, característica do TEA.

6. Relato pessoal e resultado no desempenho escolar

Esta seção apresenta as percepções dos atores deste relato, incluindo o estudante, a sua mãe e as orientadoras, e uma análise sobre o desempenho escolar do estudante.

6.1. Sob a ótica do estudante

Com o conhecimento obtido durante a execução do projeto de IC, eu consegui ter coragem de sair mais de minha zona de conforto, me proporcionando mais independência para a minha vida acadêmica. Conversas, por boa parte evitadas, impulsionadas somente pela necessidade de algo específico, ou respondendo com uma palavra ou frases curtas, caso alguém me chamasse, estão mais presentes no meu dia-a-dia.

Os conceitos da área de computação, antes vistos como desafiadores, são encarados com um olhar mais calmo e não de desespero. Hoje, acredito que, por não ter tido oportunidade de exercitar os conceitos na prática, já que a maioria desses trabalhos são feitos em equipe, eu tive dificuldade de associar o conceito à prática, tendo uma forma diferenciada de aprendizagem, que muitas das vezes poderia não estar correta. Eu percebo este projeto como algo que impactou na minha vida e na vida da minha família de uma forma profunda. É incontável o número de ganhos pessoais que recebi com minha participação neste projeto, mas posso citar algumas das mais importantes: a iniciativa para conversas, menos problemas em apresentações, uma melhor organização de trabalhos feitos em sala de aula, conhecimento de padrões de desenvolvimento de software, e coragem para abordar professores e outros estudantes para tirar dúvidas.

6.2. Sob a ótica da mãe

As orientadoras, com frequência, recebem mensagens da mãe do estudante falando da importância do apoio e da mudança de vida do estudante. A seguir alguns trechos:

“Não tenho palavras para agradecer sua insistência diante de um Não, pois Deus nos dá a direção, porém temos que lutar com ventos contrários muitas vezes, mas vc foi buscando com muita determinação o sim, e o sim chegou para iluminar a vida de meu filho e lhe dar um novo propósito. Dizem que o verdadeiro propósito diante de Deus? Tem que ter pessoas incluídas. Então muito obrigada por ser um ótimo exemplo para meu filho, pq isso faz ele acreditar e buscar a melhoria de vários Alexander que estão nesse mundo em busca de alguém como vc, que acredita, guia e auxilia.[...]

“Muito obrigada por fazer parte dessa nova caminhada. Meu coração doía quando ia buscar ele na faculdade e ele estava sozinho em canto escuro. Obrigada por acreditar nele e saber que pode tirar o melhor de alguém com algumas limitações, pois todos nós possuímos limitações, porém Deus coloca anjos em nosso caminho para que possamos acreditar que podemos mais. Obrigada por praticar a verdadeira empatia, que não é se colocar em lugar do outro, mas sim de ele acreditar que pode ser alguém melhor[...] Eu vi meu filho chorando que pensou em se matar para terminar com sua dor. Hoje vejo um Alexander feliz em aprender e de ter apoio da sua condição. Vc salvou não apenas meu filho, mas uma mãe aflita que sempre buscou o melhor para seu filho. Eu sempre acreditei que os estudos mudam vidas e constroem lindas histórias.”

6.3. Sob a ótica das orientadoras: *insights* sobre aprendizagem para pessoas autistas

As orientadoras consideram que está sendo uma jornada de descobertas e acreditam que o estudante teve significativos avanços no desenvolvimento de habilidades e competências como cidadão e como profissional de computação. Ao participar das atividades de IC o estudante teve a oportunidade de “aprender a aprender” temas não trabalhados em disciplinas, como Engenharia de Software, Projetos e Análise de Sistemas e Dados, entre outros. Os déficits apresentados na área de comunicação e interação social parecem influenciar na forma como o estudante processa a informação, para mitigar foram realizadas adaptações na forma de apresentar as ações. Dois pontos chamaram a atenção como estratégias para melhorar os resultados:

Abstração: o estudante apresenta dificuldades de abstração em tarefas longas e que precisem de conexões simultâneas, como em pesquisa exploratória, ou que exijam a compreensão sobre o comportamento de outras pessoas, como ao levantar requisitos. *Possíveis alternativas:* o estudante melhorou as respostas à execução das tarefas, dividindo em partes menores; usando exemplos do mundo real, por meio de sequências de passos; modificando a dinâmica para acompanhamento de atividades em menor tempo; e quando foram utilizados recursos visuais para romper com a abstração de algumas tarefas.

Comunicação: a dificuldade de comunicação e interação social impacta na forma que o estudante se expressa, isso pode gerar ruídos na comunicação e causar prejuízos na execução de tarefas. *Possíveis alternativas:* melhores resultados foram alcançados quando questionado mais de uma vez sobre a compreensão, e solicitando exemplos ou execução parcial da tarefa. Atividades como a realização periódica de apresentações sobre suas atividades auxiliou o estudante a se comunicar melhor, o preparando para responder perguntas, embora ele afirme que responde melhor quando se sente seguro.

6.4. Impacto no desempenho escolar

Nos períodos anteriores ao ingresso do estudante no projeto de IC, comumente ele se matriculava em duas ou três disciplinas, com aproveitamento inferior a 50%, muitas vezes reprovando em todas as disciplinas matriculadas.

Após o ingresso no projeto, o estudante se matriculou em cinco disciplinas (Algoritmos e Estrutura de Dados II, Banco de Dados I, Paradigmas de Linguagens de Programação, Redes de Computadores I e Tópicos Especiais para Computação II). Das cinco disciplinas, houve aproveitamento em quatro e, quando questionado sobre a razão de ter desistido da disciplina de Tópicos Especiais para Computação II, o estudante informou que a metodologia do professor era baseada em trabalhos em equipe e que, naquela disciplina, ele não conhecia nenhum colega, tendo, ainda, ocultado essa informação das orientadoras e do professor da disciplina. Apesar da análise ter sido feita sobre um único período, isso é um indício de que o projeto e o convívio com os colegas do laboratório ajudou a melhorar o desempenho escolar do estudante bolsista. Ao final do período vigente será realizada nova análise sobre o desempenho do estudante.

7. Considerações Finais

Este artigo apresentou o processo de desenvolvimento de habilidades e competências, *soft* e *hard skills*, de um estudante autista, matriculado no curso de Sistemas de Informação,

por meio de sua participação em um grupo de pesquisa, executando um projeto de IC. Essa experiência permitiu ter alguns *insights* que podem auxiliar na adoção de estratégias para aprendizagem de pessoas neurodivergentes em educação em computação. O ambiente de pesquisa e a abordagem de aprendizagem utilizadas tiveram impactos positivos na evolução do estudante.

A condução do trabalho foi desafiadora para o estudante devido a suas dificuldades em comunicação e interação social. No entanto, descrever suas atividades e como superou obstáculos motivou suas ações na universidade. Apesar dos avanços, reconhece que ainda enfrentará desafios ao entrar no mercado de trabalho, mas se sente mais confiante do que há um ano. Como próximos passos, pretende continuar o desenvolvimento do aplicativo gamificado para pessoas autistas, tema de sua pesquisa. Espera que sua experiência ajude outros em situações semelhantes, incentivando-os a perseverar.

8. Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade do Estado do Amazonas - (PIBIC/UEA).

Referências

- Aguilar, C. P. C. and Rauli, P. F. (2020). Desafios da inclusão: a invisibilidade das pessoas com transtorno do espectro autista no ensino superior. *Revista Educação Especial*, 36:1–26.
- Alves, S. G. et al. (2009). A estruturação do ambiente para a pessoa com autismo: Um relato de experiência. *Pedagogia em ação*, 1(2):79–86.
- American Psychiatric Association, D., Association, A. P., et al. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5*, volume 5. American psychiatric association Washington, DC.
- Brande, C. A. and Zanfelice, C. C. (2012). A inclusão escolar de um aluno com autismo: diferentes tempos de escuta, intervenção e aprendizagens. *Revista Educação Especial*, pages 43–56.
- Censo, I. (2022). Censo, IBGE. Technical report.
- da Silva, S. C., Schneider, D. R., Kaszubowski, E., and Nuernberg, A. H. (2019). Perfil acadêmico dos estudantes com transtorno do espectro autista matriculados no ensino superior. *Revista Educação Especial*, 32:1–32.
- de Jesus, H. O., Rodriguez, L. C., and Junior, A. d. O. C. (2021). Predição de evasão escolar na licenciatura em computação. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29:255–272.
- Deng, L. and Rattadilok, P. (2022). The need for and barriers to using assistive technologies among individuals with autism spectrum disorders in china. *Assistive Technology*, 34(2):242–253.
- Deterding, S. (2015). The lens of intrinsic skill atoms: A method for gameful design. *Human–Computer Interaction*, 30(3-4):294–335.

- Israel, M., Chung, M. Y., Wherfel, Q. M., and Shehab, S. (2020). A descriptive analysis of academic engagement and collaboration of students with autism during elementary computer science. *Computer Science Education*, 30(4):444–468.
- Laxmidas, K., Avra, C., Wilcoxon, C., Wallace, M., Spivey, R., Ray, S., Polsley, S., Kohli, P., Thompson, J., and Hammond, T. (2021). Commbo: Modernizing augmentative and alternative communication. *International Journal of Human-Computer Studies*, 145:102519.
- Lima, N. A., David, P. B., and Mendes, D. L. L. L. (2024). Políticas públicas voltadas a inclusão educacional de alunos com autismo. *Revista Educar Mais*, 8:52–68.
- OLIVATTI, A. G. and LEITE, L. P. (2019). Experiências acadêmicas de estudantes universitários com transtornos do espectro autista: uma análise interpretativa dos relatos. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 25:729–746.
- Pessoa, M., Lima, M., Pires, F., Haydar, G., Melo, R., Rodrigues, L., Oliveira, D., Oliveira, E., Galvão, L., Gadelha, B., et al. (2023). A journey to identify users' classification strategies to customize game-based and gamified learning environments. *IEEE Transactions on Learning Technologies*.
- Polkinghorne, D. E. (1995). Narrative configuration in qualitative analysis. *International journal of qualitative studies in education*, 8(1):5–23.
- Richardson, L., McCoy, A., and McNaughton, D. (2019). “he’s worth the extra work”: The employment experiences of adults with asd who use augmentative and alternative communication (aac) as reported by adults with asd, family members, and employers. *Work*, 62(2):205–219.
- Rodrigues, C. K. (2023). *Percepção do autista e sua inclusão nas organizações: Nada sobre nós, sem nós*. PhD thesis, Universidade de São Paulo.
- Zisk, A. and Dalton, E. (2018). Augmentative and alternative communication for speaking autistic adults: Overview and recommendations. *autism in adulthood*, 1 (2), 93–100.