

PROGRAMADORES DO FUTURO

LAURO ARAUJO LEME¹; GILSON PORCIÚNCULA²

¹Universidade Federal de Pelotas – lemealauro@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas– gilson.porciuncula@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O acesso e a permanência de pessoas com cegueira na educação superior brasileira é um tema que chama muita atenção, nos dias atuais, principalmente pelo número reduzido de cegos que chegam a esta etapa do processo de escolarização.

De acordo com o último resumo técnico de censo da educação superior, do ano de 2020, realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), havia nesse ano 59.001 alunos com alguma deficiência matriculados no ensino superior, o que correspondia a 0,40% do total de alunos que cursam essa etapa de escolarização.

O acesso de estudantes cegos ao ensino superior em nosso país é bastante novo. Apenas alguns dos cegos mencionados acima têm acesso à instituição. Além disso, essa população "vem encontrando dificuldades em permanecer e concluir os cursos" (OKA e NASSIF, 2010, p. 412)

A relevância desta pesquisa está relacionada, em primeiro lugar, à necessidade de se desenvolver estudos referentes à inclusão de cegos na educação superior do Brasil, principalmente pelas dificuldades que tal tarefa lhes impõem. Rodrigues (2004) lembra que a universidade ainda não está pronta para atender a todos e que precisa constituir-se em um espaço que privilegie discussões a respeito de práticas que favoreçam a consumação de uma política inclusiva dentro de seus muros.

Este trabalho tem como objetivo explorar as necessidades na graduação com deficiência visual nas Engenharias, mais especificamente no desenvolvimento de sistemas. Nos campos da academia, há pouca pesquisa pelas dificuldades e os desafios enfrentados pelos desenvolvedores deficientes visuais. Sem saber quais são esses desafios, a comunidade não pode lidar efetivamente com os mesmos. Neste artigo, descrevemos um estudo exploratório, onde realizamos cinco entrevistas, para identificar aspectos de desenvolvimento de software que são um desafio. Nossos resultados sugerem que uma das maiores dificuldades é a falta de informação dos professores sobre softwares que os auxiliem para entender melhor os processos.

2. METODOLOGIA

A metodologia adotada para o levantamento de dados sobre a pesquisa foi realizada por meio de aplicação de questionário por meio de formulários e entrevistas qualitativas através do *Meet Google*. O tempo de entrevistas duraram em torno de 15 a 30 minutos dependendo do entrevistado. Os entrevistados são um grupo de estudantes de programação com deficiência visual, deste grupo, 5 concordaram em participar e colaboraram participando da entrevista. Cada participante é identificado com uma ID anônima. A coluna de tempo, é quanto tempo está no curso por semestre. O nível de cegueira indica o nível de visão que os participantes relataram. Linguagem de programação indica qual as principais linguagens são utilizadas por cada participante. Todos os entrevistados são cisgeneros do sexo masculino, trabalham na área de desenvolvimento, manutenção e design de *software* e estudam no nível superior.

ID	Tempo	Nível de Cegueira	Linguagem de programa
P1	3	Formas simples e sombras	C#, Jaws Script, Python
P2	7	Sem visão	Assembler, C, Groovy, Java
P3	5	Sem visão	C++, Fortran 77
P4	6	Sem visão	Python, T-SQL
P5	2	Formas simples e sombras	Javascript, Perl

Tabela 1 – Identificação dos Entrevistados

A estrutura do questionário para as entrevistas foi idêntica para todos os entrevistados e foram compostas por cinco questões. O Quadro 1 mostra as questões realizadas nas entrevistas.

Quadro 1 – questões realizadas na entrevista para todos os participantes.

Questão	Descrição
1	Quais ferramentas de desenvolvedores de <i>software</i> cegos têm a necessidade de utilizar?
2	Como desenvolvedores de <i>software</i> cegos leem os códigos?
3	Como desenvolvedores de <i>software</i> cegos colaboram com outros colegas nas aulas?
4	Quais os desafios enquanto programador e deficiente visual?
5	Por que escolheu este curso?

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das respostas de cada entrevistado, essas informações foram compiladas e resumidas. Segue abaixo o relato das respostas dos entrevistados **Quais ferramentas desenvolvidoras de software cegos têm a necessidade de utilizar?**

Ferramentas de acessibilidade

Todos os entrevistados usavam várias tecnologias para tornar acessível os principais *softwares* para realizar suas tarefas. Todos os entrevistados com exceção do P5 utilizam o leitor de tela *Jaws* para *Windows*, o P5 e P1 também usam o leitor de vídeo *Non Visual Desktop Access*. Para olhar os códigos, P1, P2 e P5 relataram usar um display braille atualizável, que é um dispositivo que converte cada linha de texto na tela em uma única linha em braille que pode ser sentida pelos dedos. P5 diz utilizar pois é mais fácil para fazer correspondência dos parênteses nas linhas; P2 diz utilizar o display braille quando está trabalhando com saídas hexadecimais; pois tipicamente o leitor de vídeo tem problemas para falar letras e símbolos.

Como desenvolvedores de software cegos leem os códigos?

Estávamos curiosos sobre o como estes desenvolvedores obtêm uma visão geral de alto nível de seu código, porque um mecanismo típico, empregado por desenvolvedores com visão, são os *beacons*, que não estariam disponíveis para desenvolvedores cegos.

Isso ocorre porque os leitores de tela funcionam de maneira altamente linear, o que força os usuários cegos a ler um documento inteiro. Por exemplo, dependendo do idioma, encontrar o início da cadeia de código pode não ser tão fácil sem ler todas as linhas do arquivo.

Para obter uma visão geral do código, todos os entrevistados, exceto P1 indicaram que eles dependem muito da documentação *OpenAPI*. Por estarem lendo a documentação, eles são capazes de obter uma visão geral dos métodos disponíveis e a estrutura do código sem aprofundarem-se em detalhes da implementação. Entrevistados que trabalham com linguagens semelhantes a C relataram que a leitura de arquivos de cabeçalho é igualmente útil. P1, P2, P5 e P3 disseram que usar a ferramenta , *find*, em seu editor é outra maneira de obter informações estruturais sem ter que ler cada linha. No entanto, eles disseram que não é tão útil quanto uma boa documentação porque encontrar palavras-chave podem ser difíceis. Por exemplo, saltar para a palavra-chave *public* em um arquivo de origem Java ajudará a encontrar todos os métodos que são públicos, mas não mostrará métodos que são privados ou declarados sem acesso em nível de pacote.

Como desenvolvedores de software cegos colaboram com colegas nas aulas de software?

P1 e P4 foram os únicos que trabalharam em equipe de forma presencial por conta da COVID-19. P1 relatou várias experiências positivas trabalhando em equipe, como a capacidade de trocar ideias com colegas, distribuir conhecimento sobre o *software* e pedir ajuda para que colegas com visão pudessem inspecionar os elementos visuais do *software* que ele escreve, como o usuário interface para sua aplicação *web*. P4 relatou interagir com outros colegas nas aulas, onde normalmente solicita para o professor que qualquer material discutido na aula seja enviado a ele com antecedência. No entanto, além do P1 e P4 todos relataram interação pouco frequente com seus companheiros de aula.

Quais os desafios enquanto programador e deficiente visual?

Também perguntamos aos entrevistados sobre suas atitudes em relação à deficiência, especificamente se isso os coloca em desvantagem aos outros alunos do curso. Um tema recorrente foi a dificuldade com as tarefas no ensino a distância, ao qual reclamaram que havia sempre um componente visual, como arquitetura de programa e layouts de interface do usuário ou livros em pdf. P2 e P5 disseram que encontrar fórmulas matemáticas de forma acessível é outra desvantagem, pois a maioria das fórmulas na *web* são postadas como imagens que não podem ser usadas com leitor de tela. O entrevistado P1 reclamou da inacessibilidade de linguagens visuais como o *LabVIEW*. P3 disse que sentiu que estava em desvantagem porque seus colegas de classe com visão são capazes de navegar e usar *software* com um mouse muito mais rápido do que ele é capaz de usar um teclado. Quando questionados especificamente sobre tarefas de design de interface de usuário, como o uso de *Cascading Style Sheets*, quase todos os entrevistados disseram que sentiram que não são capazes de realizá-los com a mesma eficiência ou confiança dos desenvolvedores com visão.

Por que escolheu este curso?

De modo geral, os entrevistados relataram achar seu curso motivador e gratificante por motivos como orgulho em criar algo novo e superar sua deficiência. Todos os entrevistados dizem que de certa forma a cegueira desempenhou algum papel em sua escolha de carreira. P2 tentou curso de arquitetura, mas foi incentivado por amigos a estudar desenvolvimento de

software; ele considerou isso uma sorte, pois acabou perdendo o restante de sua visão o que acabaria dificultando tarefas como desenho ou desenho assistido por computador.

P1 relata que se interessou pelo curso depois de usar um anotador projetado especificamente para cegos que veio com um intérprete para a linguagem básica. O entrevistado P4 disse que começou a escrever *software* porque não conseguia encontrar um *software* acessível que o ajudasse a realizar suas tarefas. P3 pensou que o desenvolvimento de *software* seria um campo relativamente acessível que ele poderia transformar em uma carreira. P5 mudou para o desenvolvimento de *software* depois que descobriu que sua visão não era suficiente para ele realizar tarefas que considerava cruciais para o processo de pesquisa, como compartilhar dados com colegas em um quadro-negro.

4. CONCLUSÕES

A Partir das entrevistas, exploramos os desafios enfrentados por desenvolvedores de software cegos. Alguns resultados eram esperados, como a inacessibilidade dos ADIs, mas outros não, como as diversas formas de utilização do display braille e sua popularidade entre os entrevistados. Pelos relatos, é possível reparar no empenho que esses alunos têm não só com o curso, mas com os próprios sonhos, também é possível reparar a falta de conhecimento dos discentes quanto à existência de recursos para o ensino desses alunos, e de suas necessidades, para assim buscar estabelecer um bom relacionamento com eles, considerando os como os demais, para que assim contribuir para que realmente a inclusão se efetive.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da educação superior: 2020**. Brasília: INEP, 2013a.

MAZZONI, A. A.; TORRES, E. F. **A percepção dos alunos com deficiência visual acerca das barreiras existentes no ambiente universitário e seu entorno**. Benjamin Constant, Rio de Janeiro, v. 30, p. 1-12, 2005.

MORTIMER, Robert (2010). Recursos de Informática para a Pessoa com deficiência visual. IN: SAMPAIO M.W.; HADDAD, M.A.O.; COSTA FILHO, H.A.; SIAULYS, M.O.C. (Orgs.). **Deficiência visual: os caminhos para a reabilitação, a educação e a inclusão**. Rio de Janeiro: Cultura Médica: Guanabara-Koogan, p. 513-524, 2010.

OKA, C. M.; NASSIF, M. C. M. Recursos escolares para o aluno com cegueira. In: SAMPAIO, M. W. et al. **Baixa visão e cegueira: os caminhos para a reabilitação, a educação e a inclusão**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010. p. 389-414.

RODRIGUES, D. **A inclusão na universidade: limites e possibilidades da construção de uma universidade inclusiva**. Revista de Educação Especial, Santa Maria, RS, n. 23, 2004. Disponível em: . Acesso em: 12 jan. 2012.