

Acompanhamento de Dados Acadêmicos Discentes Suportado por Visualização de Dados

Francisco Rodrigo Alexandre Brasileiro¹⁴, Joao Luiz Dos Santos Albuquerque²⁴
Emanuel Ferreira Coutinho³⁴

¹Engenharia da Computação

²Ciência da Computação

³Instituto Universidade Virtual (UFC Virtual)

⁴Universidade Federal do Ceará (UFC) – Fortaleza – CE – Brasil

{rodrigubrasill, joaoluizdoss}@gmail.com, emanuel@virtual.ufc.br

Abstract. *In a university, there is a great potential of data of students to be analyzed. These data include, for example, the number of absences, grades, number of withdrawals, data on how students evaluate the institution and their respective courses. However, the access to these data is restricted and they are usually available to administrators of academic systems or coordinators. However, it is possible to obtain various information through consultation with course coordinators, teachers, general staff and students. In this way, we can contribute to the organization of information, using graphs, spreadsheets and explanatory texts, enabling the discovery or clarification of diverse problems faced by the students. Knowing this, we elaborated online forms and carried out a study on programming classes data of the course Systems and Digital Media, from Federal University of Ceará.*

Resumo. *Em uma universidade existe um grande potencial de dados de alunos a serem analisados. Esses dados incluem, por exemplo, a quantidade de faltas, notas, o número de trancamentos ou desistências, dados sobre como os alunos avaliam a instituição e seus respectivos cursos. Porém o acesso a esses é restrito e normalmente estão disponíveis apenas para administradores de sistemas acadêmicos ou coordenadores. No entanto, é possível obter diversas informações por meio de consulta aos coordenadores de curso, professores, funcionários em geral e alunos. Dessa forma, podemos contribuir para a organização da informação, utilizando gráficos, planilhas e textos explicativos, possibilitando a descoberta ou esclarecimento de problemas diversos enfrentados pelos discentes. Sabendo disso, elaboramos formulários online e realizamos um estudo sobre dados de turmas de programação do curso Sistemas e Mídias Digitais, da Universidade Federal do Ceará.*

1. Introdução

A capacidade de ver a história que os números contam faz da visualização de dados uma ferramenta poderosa para compartilhar e comunicar informações. Por meio dela pode-se fazer a apresentação de informações em formato imagético ou gráficos [SAS 2016]. É uma maneira simples e rápida de transmitir conceitos de modo universal, para que possamos compreender conceitos difíceis ou identificar novos padrões.

Nossos olhos são atraídos por cores e padrões. Nós diferenciamos de forma imediata o vermelho do azul e um quadrado de um círculo. Nossa cultura é totalmente visual, desde a arte e a publicidade até a TV e o cinema. Quando olhamos para um gráfico, vemos imediatamente tendências e exceções. Internalizamos rapidamente tudo que podemos ver. É como contar histórias, mas com um objetivo claro.

Tal tecnologia pode ajudar também em ambientes acadêmicos, podendo ser utilizada para medir o nível de desempenho de discentes, esclarecer ou confirmar problemas e ajudar na compreensão de apresentações.

Outro aspecto importante é a satisfação dos discentes com o curso a qual pertencem. Este é um motivo de preocupação não somente para eles, mas também para todo o corpo docente, que tem a intenção de prover condições adequadas de aprendizado a todos [de Oliveira et al. 2017]. Assim, identificar problemas e buscar por soluções adequadas é algo que se torna necessário.

Nesse contexto, é comum em cursos de graduação disciplinas com a intenção de alinhar a teoria com a prática. Entretanto elas são normalmente muito difíceis de se conduzir devido à necessidade de se tratar diversos fatores técnicos (linguagens de programação, componentes, ferramentas etc) e humanos (disponibilidade, comunicação, gestão etc), tudo ao mesmo tempo [Coutinho et al. 2016]. Além disso, a atividade de motivar os alunos e motivar os próprios professores não é uma tarefa fácil, se verificando particularmente em disciplinas de primeiro ano de cursos de graduação. Isto se deve ao fato que os conteúdos abordados são na maioria das vezes, novidade para os alunos constituindo assim um desafio para todos.

Essa pesquisa possui foco na obtenção de dados dos estudantes da Universidade Federal do Ceará (UFC), tendo como base a visualização de dados, para posteriormente estudá-los e propor sugestões que ajudem a resolver os problemas levantados. O objetivo desse trabalho é identificar problemas e possíveis soluções a partir de dados discentes.

Este trabalho está dividido nas seguintes seções, além desta introdução: Os trabalhos relacionados, a metodologia aplicada, apresentação e análise dos resultados e conclusões.

2. Trabalhos Relacionados

Diversos trabalhos na literatura discutiram sobre o desempenho acadêmico de alunos sob diversos pontos de vista.

Muitos estudos foram em relação a à identificação de problemas e proposição de soluções, como em [de Oliveira et al. 2017], onde uma ferramenta de visualização de dados acadêmicos foi apresentada para comparar dados pesquisas acadêmicas sobre problemas em um curso de graduação. Esses dados foram obtidos a partir de pesquisas em formulários com os alunos.

Coletar dados sobre o desempenho dos discentes e docentes não é trivial, pois existem muitas variáveis envolvidas, tais como metodologia, didática e tecnologias [Coutinho et al. 2018b]. Especificamente no ensino de lógica de programação e consequentemente a codificação, a obtenção de dados sobre o aprendizado real e desempenho são tarefas que requerem muito esforço por parte dos docentes.

A evasão escolar é uma crescente dificuldade enfrentada em diversas áreas do conhecimento, sendo um problema que deve ser tratado com cuidado [Coutinho et al. 2018a]. Um problema relacionado à evasão é como se obter os dados, e conseqüentemente como analisá-los para a identificação de causas e efeitos. Em muitos casos, instituições de ensino possuem os dados necessários para se investigar a evasão, como por exemplo alunos ingressantes em cursos, alunos desistentes de cursos, quantidade de trancamentos de matrícula e quantidade de reprovações em turmas. Porém tais dados são geralmente despadronizados, redundantes, desatualizados e muitas vezes inacessíveis ou ilegíveis.

Reino et al. (2015) desenvolveram pesquisas quantitativas e qualitativas com alunos matriculados e alunos evadidos, procurando obter as principais causas da evasão do curso de bacharelado em Sistemas de Informação na modalidade de educação à distância [Reino et al. 2015].

Silva et al. (2015) pesquisaram como os dados armazenados em um Ambiente Virtual de Aprendizagem podem ser potencialmente úteis para suportar o acompanhamento de alunos em cursos à distância e construíram uma ferramenta de visualização para organização dos resultados obtidos através de métodos de Mineração de Dados [Silva et al. 2015].

Segundo [Medeiros e da Silva Aranha 2018], mesmo que os jogos educativos possam melhorar o desempenho dos alunos, os professores devem ter informações sobre o desempenho dos alunos, para conduzir melhor suas aulas ou prestar uma assistência personalizada, de acordo com as necessidades particulares de cada aluno. Para suportar e analisar esse desempenho, foi proposta uma abordagem estruturada como uma plataforma de suporte educacional baseado em jogos. Ao utilizar a abordagem, informações relevantes sobre o desempenho do aluno foram fornecidas, tais como erros comuns, simulação passo a passo, competências e habilidades, ajudando os professores em suas atividades acadêmicas.

3. Metodologia

Neste trabalho utilizou-se um método de pesquisa descritiva com a finalidade de analisar dados e fatores acadêmicos das turmas de Programação I do curso de graduação em Sistemas e Mídias Digitais (SMD), da Universidade Federal do Ceará (UFC), e de demais estudantes da UFC através de um estudo mais detalhado dos dados obtidos, partindo de um levantamento sobre de possíveis agentes que atrapalham o rendimento acadêmico.

Inicialmente realizamos um estudo com dados das turmas do curso SMD utilizando como base alguns fatores acadêmicos que são: aprovações, reprovações, média de faltas e média da turma. Posteriormente, por meio de um estudo sobre os fatores acadêmicos, demais estudantes de diversos outros cursos da UFC foram submetidos a aplicação de um formulário *online* de pesquisa, elaborado no Google Forms.

Esse questionário teve como objetivo recuperar informações sobre os métodos de avaliação utilizados na Universidade Federal do Ceará. O objetivo principal é comparar o desempenho dos estudantes com base nos métodos de ensino e avaliação da instituição, e traçar possíveis agentes que atrapalhem o seu rendimento dentro da sala de aula. A pesquisa foi totalmente anônima e os dados serão utilizados de forma confidencial, ape-

nas para fins acadêmicos e científicos. A Figura 1 ilustra a metodologia aplicada a esse trabalho.



Figura 1. Metodologia aplicada ao trabalho

O formulário *online* consistiu de 12 questões, todas de múltipla escolha. A Tabela 1 lista as questões com as opções disponíveis para seleção.

Tabela 1. Questões do formulário *online*

ID	Questão	Tipo
1	Em qual área de estudos seu curso está inserido?	Ciências Agrárias; Ciências Biológicas; Ciências da Saúde; Ciências Exatas e da Terra; Ciências Humanas; Ciências Sociais Aplicadas; Engenharias; Lingüística, Letras e Artes
2	Qual semestre você está cursando?	1o. ao 12o.
3	Já reprovou?	Sim ou Não
4	Já foi para a Avaliação Final?	Sim ou Não
5	Você já trancou alguma disciplina?	Sim ou Não
6	Geralmente, quais os métodos de avaliação você é submetido?	Prova objetiva, Prova subjetiva, Seminários, Trabalhos, Outros
7	Você acredita que esses métodos de avaliação são eficazes?	Sim, Não, Talvez
8	Já se sentiu prejudicado em algum método de avaliação?	Sim, Não, Talvez
9	Quantas avaliações você acha necessário ter em uma disciplina?	Um, Dois, Três, Quatro ou mais
10	Você já faltou aula devido à má qualidade da didática de um professor?	Sim ou Não
11	De 1 a 5, você acredita que a estrutura da sala de aula influencia no seu aprendizado?	1 = Não; 2 = Acredito que não; 3 = As vezes sim, as vezes não; 4 = Acredito que sim; 5 = Sim
12	De 1 a 5, como você avalia a importância que é dada, pela UFC, aos problemas que você enfrenta na instituição?	1 = Não se importa; 2 = Se importa pouco; 3 = As vezes se importa; 4 = Se importa; 5 = Se importa muito

4. Resultados

Nesta seção os dados obtidos são apresentados e analisados.

4.1. Dados Obtidos do Sistema de Controle Acadêmico

Os dados foram coletados do sistema de controle acadêmico da universidade, o SIGAA. Todos eles foram tratados de maneira anônima. Os dados foram da turma de Programação I do SMD, dos semestres 2016.1 (1 turma), 2016.2 (1 turma), 2017.1 (2 turmas) e 2018.1 (2 turmas). A quantidade total de alunos analisada foi 163. Alguns gráficos foram gerados para a visualização e análise dos dados.

A Figura 2 apresenta alguns dados da turma de programação de 2016. A Figura 3 apresenta dados das turmas de programação de 2017. Por fim, a Figura 4 apresenta dados das turmas de programação de 2018.

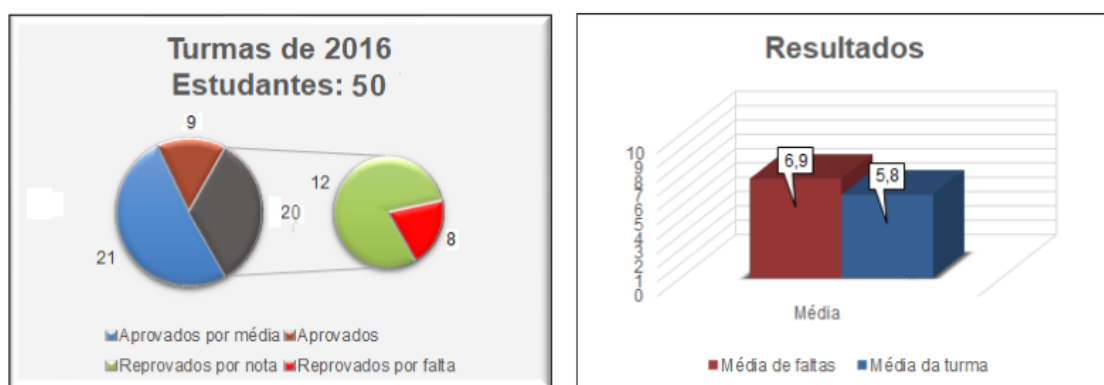


Figura 2. Turma de programação 2016. Curso Sistemas e Mídias Digitais.

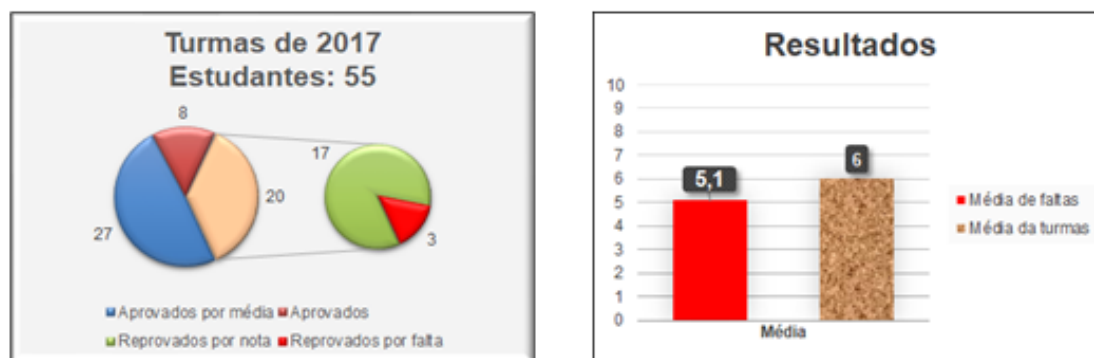


Figura 3. Turma de programação 2017. Curso Sistemas e Mídias Digitais.

Com base nesses dados, embora a turma de 2016 seja menor, se analisarmos do ponto de vista proporcional e compararmos os resultados dessas turmas, percebe-se que houve um aumento na quantidade de aprovados e uma diminuição no número de reprovados. Tal fato está relacionado ao fato que foi utilizada uma metodologia mais didática e adequada pelos professores. Um exemplo foi a utilização de exemplos de outras disciplinas para ilustrar a integração entre áreas e como usá-las em programação. Ou seja,

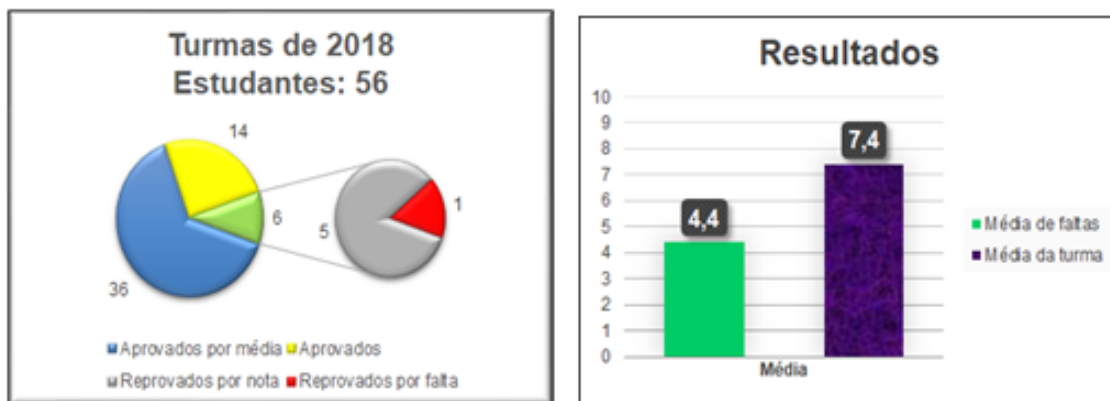


Figura 4. Turma de programação 2018. Curso Sistemas e Mídias Digitais.

foi repassado e demonstrado para os alunos a ligação e a utilização do conteúdo estudado (Programação I) em diversas áreas do conhecimento, mostrando para eles a gama de oportunidades em que o assunto pode ser abordado.

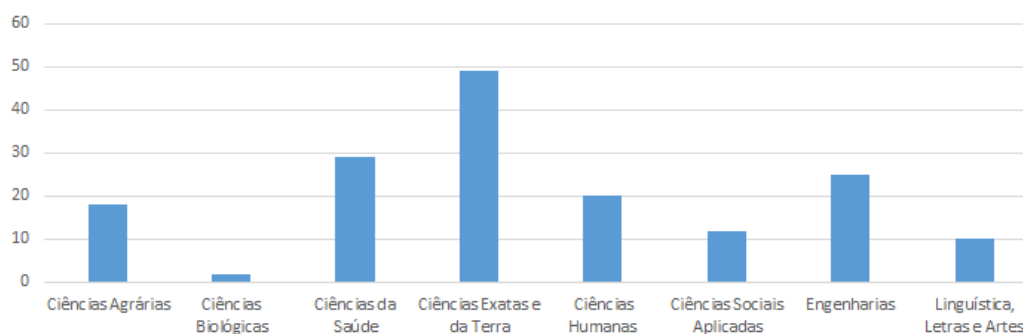
Além disso, foi utilizada outra IDE (*Integrated Development Environment* - Ambiente de Desenvolvimento Integrado) para ensinar aos estudantes lógica e fundamentos de programação. Ela é mais voltada para jogos, o que despertou um maior interesse e vontade por parte dos alunos em aprender e adquirir o conhecimento à respeito do conteúdo. Entretanto, houve mais trabalho para os professores gerenciarem e repassarem esse novo método de ensino para os alunos, tendo em vista que passou a ser utilizado um novo ambiente de programação e isso muda totalmente a dinâmica de ensino e a forma como ela será aplicada. Entretanto, mesmo com mais dificuldades, os resultados foram muito melhores para todos.

4.2. Questionário Online

O questionário ficou disponível por um período de 15 dias no início semestre 2018.2, com 165 alunos respondendo à pesquisa. Todos os alunos assinaram um termo de consentimento eletrônico para a pesquisa logo no início do preenchimento.

As duas primeiras questões são demográficas, com o objetivo de traçar o perfil do aluno. A Figura 5 apresenta a área de estudos seu curso está inserido e a Figura 6 discrimina por semestre em curso.

Figura 5. Q1 - Em qual área de estudos seu curso está inserido?



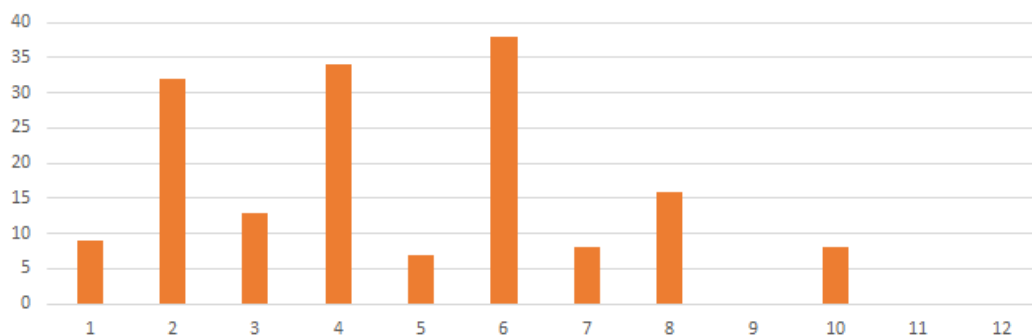


Figura 6. Q2 - Qual semestre você está cursando?

Percebe-se que a maioria dos alunos que responderam à pesquisa são de Ciências Exatas e da Terra, Ciências da Saúde e Engenharias. Além disso, A maioria dos alunos são do segundo, quarto e sexto semestre.

A Figura 7 indicou que mais de 50% dos estudantes que participaram da pesquisa já reprovaram alguma disciplina. Isso é um dado alarmante, pois mesmo para um universo de participantes bem menor que a quantidade total de alunos com matrícula ativa na universidade, essa situação merece um cuidado maior.

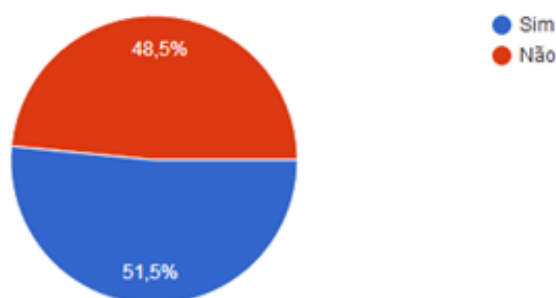


Figura 7. Q3 - Já reprovou?

Em relação a ir para uma prova final, 35,8% dos alunos respondeu que nunca foram para uma prova final, e dos que foram, 20,3% estão nos semestres iniciais e 79,7% estão entre o 3o. e o 10o. semestre. A Figura 8 exibe essa informação.

Dos estudantes que realizaram trancamento: 71,7% estão no 5o. semestre em diante. A Figura 9 apresenta esses dados. A maioria dos trancamentos aconteceu depois da metade do curso. Isso pode estar associado tanto ao nível de dificuldade das disciplinas, quanto ao fato de que, geralmente, a partir deste período é que se iniciam a maioria dos estágios para os diversos cursos ofertados pela Universidade.

A maioria dos métodos de avaliação se dá por Prova subjetiva, Trabalhos, Prova objetiva e Seminários, na ordem decrescente de acontecimento (para os alunos da pesquisa). A Figura 10 apresenta esses dados. Projetos, desenvolvimento de produtos, prova oral, simulações realísticas, estudos dirigidos, prova prática, portfólio, performance, apresentações e relatórios, juntos somam 10,8%.

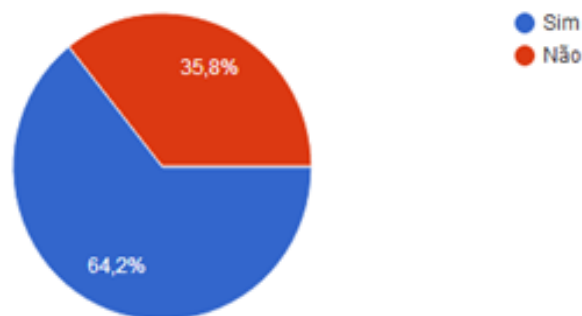


Figura 8. Q4 - Já foi para avaliação final?

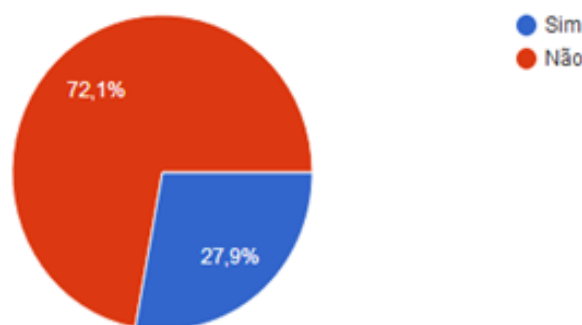


Figura 9. Q5 - Você já trancou alguma disciplina?

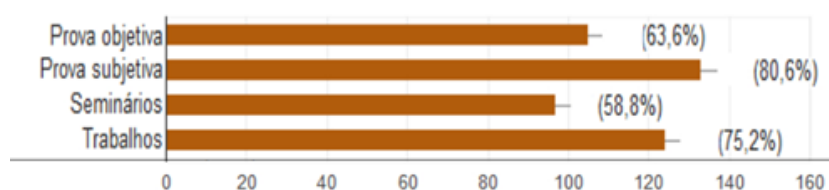


Figura 10. Q6 - Geralmente, quais métodos avaliativos você é submetido?

A Figura 11 exibe dados sobre a eficiência dos métodos avaliativos. Ao todo, 75,8% dos alunos votou “Sim” ou “Talvez”. Ou seja, apenas pouco mais de um quarto dos que votaram acham que os métodos de avaliação são eficazes.

Em relação a se sentir prejudicado por algum método de avaliação, dos estudantes que votaram “Não” ou “Talvez” sobre sentir-se prejudicado por algum método de avaliação: 38,9% acreditam que os métodos de avaliação não são ou talvez sejam eficazes. Percebe-se que uma parcela correspondente a 21,8% dos estudantes não se sentem ou talvez já se sentiram prejudicados, mas, ao mesmo tempo, acreditam que os métodos avaliativos não são ou talvez sejam eficazes (quase 40%). Ou seja, não sentir-se prejudicado não significa concordar com os métodos avaliativos. A Figura 12 apresenta essa informação.

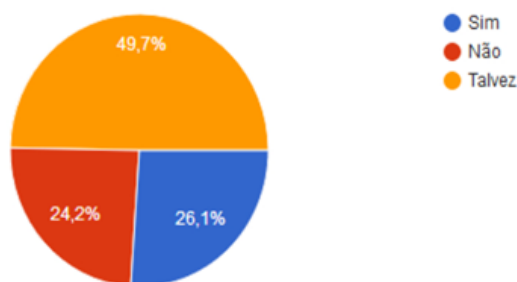


Figura 11. Q7 - Você acredita que esses métodos avaliativos são eficazes?

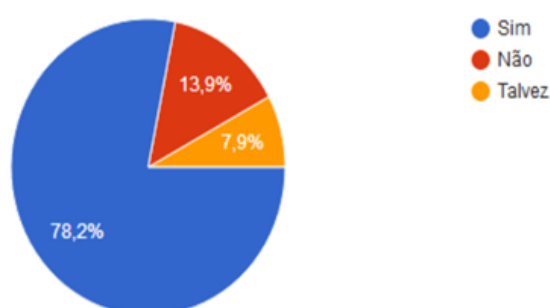


Figura 12. Q8 - Já se sentiu prejudicado em algum método de avaliação

A Figura 13 está relacionada à quantidade de avaliações que os alunos acham serem necessárias em uma turma. Praticamente metade dos alunos respondeu três avaliações. Entretanto não sabemos se inclui ou não recuperações e segundas chamadas.

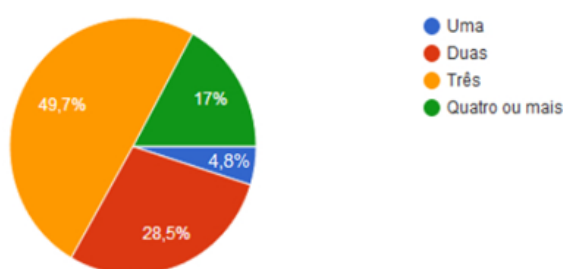


Figura 13. Q9 - Quantas avaliações você considera necessárias em uma disciplina?

Dos estudantes que votaram “Sim” sobre faltar aula devido à má qualidade da didática, 58,8% já reprovaram ou trancaram alguma disciplina. Dos estudantes que votaram “Não” sobre faltar aula devido à má qualidade da didática, 64,7% já reprovaram ou trancaram alguma disciplina. Ou seja, ir para a aula não é garantia de que o aluno irá ser aprovado ou não irá trancar a disciplina. A Figura 14 apresenta essa informação.

Os estudantes consideram que a estrutura do local onde estudam tem relação de importância com o seu aprendizado e que ela exerce um papel importante dentro da vida

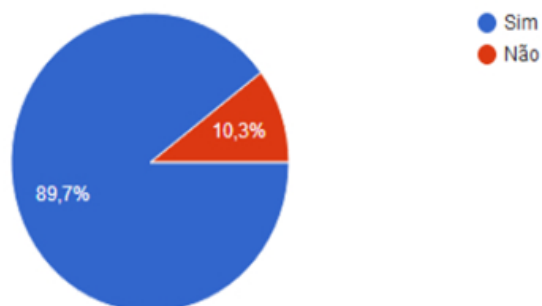


Figura 14. Q10 - Você já faltou aula devido à má qualidade de didática de um professor?

acadêmica. Um ambiente que proporcione boas condições de uso e influencie os alunos a aprenderem, sem dúvidas, é de grande relevância. A Figura 15 apresenta esse dado.

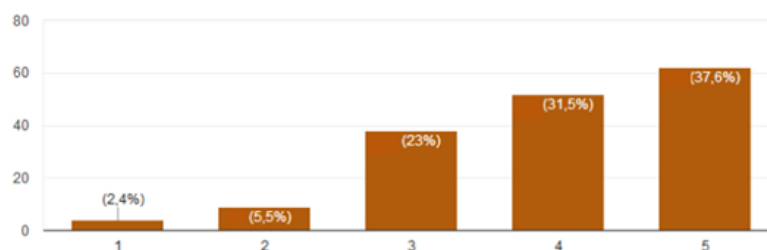


Figura 15. Q11 - De 1 a 5. Você acha que a estrutura da sala de aula influencia no seu aprendizado?

Os estudantes acreditam que, às vezes ou poucas vezes, a universidade se importa com os atuais problemas vivenciados pelos mesmos. Ou seja, o gráfico retrata que, na visão dos alunos, a Universidade não dá a devida importância para os problemas que a comunidade estudantil enfrenta, sejam eles estruturais, pedagógicos, de locomoção, etc. A Figura 16 apresenta essa informação.

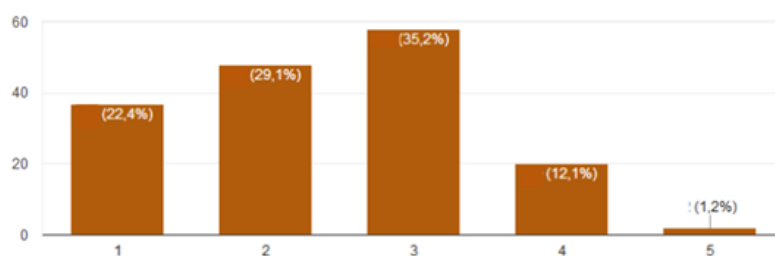


Figura 16. Q12 - De 1 a 5. Como você avalia a importância que é dada, pela UFC, aos problemas que você enfrenta na instituição?

5. Análises Gerais

De maneira geral, o tema acompanhamento do desempenho acadêmico de alunos é sempre um assunto importante e relevante para tanto professores quanto para os níveis mais gerenciais como coordenadores de curso e coordenadores acadêmicos.

O aumento na quantidade de aprovações nas turmas não necessariamente se deve ao real aprendizado dos alunos, pois esse aspecto não foi analisado por alguma técnica mais focada, e sim apenas pela análise dos dados de notas e frequências. Diversos outros fatores influenciam no aprendizado e consequentemente no desempenho discente, como motivação, didática e metodologias aplicadas em sala de aula.

Mesmo com uma quantidade razoável de alunos que responderam ao questionário (165), este número é muito abaixo da quantidade de alunos com matrícula ativa na universidade. Ainda assim, alguns pontos puderam ser observados.

Muitos alunos já reprovaram alguma disciplina. Esse número não indica a quantidade de disciplinas reprovadas, não questionado na pesquisa. Com esse valor mais específico, áreas poderiam ser melhor tratadas. O resultado de ir ou não para uma avaliação final e ter trancado disciplinas também poderia ter se beneficiado mais caso se tivesse sido separado por áreas, e assim relacionar área de reprovação e avaliação final com o curso de graduação, informação também não solicitada (apenas a grande área do curso).

Em relação aos métodos de ensino, muitas vezes se identifica que o esforço para variar a metodologia, o tipo de avaliação e a própria correção atrapalha o desempenho da disciplina, pois o professor às vezes não consegue dar o retorno em tempo hábil, e estudar novas metodologias requer trabalho. Esses esforços às vezes não traz o resultado esperado nem para alunos nem professores, pois às vezes é um momento de experiência, e nem sempre elas dão certo.

Por fim, normalmente é complicado se obter um desempenho muito bom se a infraestrutura não for adequada, seja sala de aula, seja por falta de material e equipamentos. Para uma disciplina de programação, por exemplo, laboratório de informática são essenciais, e sua devida manutenção também.

6. Conclusão

Este trabalho apresentou alguns gráficos com dados de discentes da universidade como um todo e específicos de um curso de graduação. Por meio deles, algumas situações puderam ser estudadas.

Como resultados preliminares desta pesquisa, pode-se concluir que a análise, o debate e o planejamento de informações ajudarão a fazer um melhor acompanhamento dos estudantes. Dessa forma, torna-se evidente que, além do conteúdo da disciplina, existem outros fatores que também influenciam no rendimento acadêmico dos estudantes, como por exemplo: infraestrutura das salas, didática e métodos de avaliação. Além disso, pode-se perceber que a avaliação final e reprovações não estão apenas relacionadas a um baixo rendimento acadêmico.

Diante das conclusões obtidas, podemos propor como sugestões o acompanhamento mais efetivo do professor aos estudantes, nos aspectos: média de faltas, média da turma, aprovados e reprovados. Exemplos de sugestões seriam: (i) os professores verifi-

carem se a metodologia está dando resultados; (ii) os métodos avaliativos estão coerentes e condizentes; e (iii) receber *feedbacks* dos estudantes acerca da disciplina;

Com a pesquisa, conseguimos a obtenção de resultado mais concretos a respeito de fatores quantitativos e qualitativos que regem a dinâmica acadêmica e apresentamos possíveis soluções e maneiras de melhorar o rendimento dos discentes dentro da Universidade. Ademais, estes dados e resultados serão úteis para que os próprios estudantes e coordenadores de curso utilizem-os para uma melhor comunicação e planejamento das atividades.

Agradecimentos

Este trabalho foi realizado com recursos do projeto **Acompanhamento de dados acadêmicos discentes suportado por visualização de dados**, Bolsa de Iniciação Acadêmica/PRAE/2018, da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Referências

- Coutinho, E. F., Bezerra, J. D. H., Bezerra, C. I. M., e Moreira, L. O. (2018a). Uma análise da evasão em cursos de graduação apoiado por métricas e visualização de dados. In *XXIV Workshop de Informática na Escola (WIE 2018)*.
- Coutinho, E. F., Bonates, M. F., e Moreira, L. O. (2018b). Relato sobre o uso de uma ferramenta de desenvolvimento de jogos para o ensino introdutório de lógica de programação. In *Anais dos Workshops do VII Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE 2018) - IV Workshop de Ensino em Pensamento Computacional, Algoritmos e Programação (WAlgProg 2018)*.
- Coutinho, E. F., Gomes, G. A. M., e José, M. L. A. (2016). Applying design thinking in disciplines of systems development. In *2016 8th Euro American Conference on Telematics and Information Systems (EATIS)*, pages 1–8.
- de Oliveira, B. P., Balan, G. R., Soares, L. P., e Coutinho, E. F. (2017). Uma ferramenta para o auxílio do acompanhamento da qualidade e problemas de um curso de graduação. *Revista Sistemas e Mídias Digitais (RSMD)*, 2(2).
- Medeiros, H. B. e da Silva Aranha, E. H. (2018). Apoiando a avaliação do desempenho dos alunos com base em jogos educacionais. In *XXIV Workshop de Informática na Escola (WIE 2018)*.
- Reino, L. R. A. C., Domínguez, A. H., Junior, O. G. F., Carvalho, V. D. H., Barros, P. A. M., e Braga, M. M. (2015). Análise das causas da evasão na educação a distância em uma instituição federal de ensino superior”. In *SBIE2015*.
- SAS (2016). Visualização de dados - o que é e qual sua importância? https://www.sas.com/pt_br/insights/big-data/visualizacao-de-dados.html. Acessado em novembro, 2018.
- Silva, F. C., Fonseca, L. C. C., Silva, J. C., e Silva, R. J. S. (2015). Uma ferramenta para visualização das tendências de evasão geradas por mineração de dados a partir das interações em fóruns de discussão. In *LACLO 2015*.