

LEVANTAMENTO DO PERFIL DOS DISCENTES NA DISCIPLINA CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL I DO IFPB – CAJAZEIRAS

Jonas Andrade de Sousa¹
Beatriz da Costa Fernandes²
Regina Maria Pereira de Souza³
José Doval Nunes Martins⁴
Rodiney Marcelo Braga dos Santos⁵

RESUMO

O objetivo desta pesquisa consiste em realizar um breve levantamento do perfil dos discentes matriculados na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I (CDI I), no período letivo 2018.2, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Cajazeiras. A amostra que representa nosso objeto de estudo contempla os cursos de graduação que apresentam em sua matriz curricular a disciplina de CDI I, que apresenta alto índice de retenção, quais sejam: Bacharelado em Engenharia Civil (EC), Licenciatura em Matemática (LM), Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) e Tecnologia em Automação Industrial (AI). Para tanto, a tipologia da pesquisa utilizada compreende a abordagem de caráter quali-quantitativo, descritiva-exploratória e do tipo estudo de caso. Com base no instrumento de coleta, podemos notar que a maioria dos estudantes que ingressam nos cursos superiores do IFPB, campus Cajazeiras, são oriundos da escola pública e tem por suas escolhas de área de estudo as afinidades particulares. No tocante a forma de estudo, maior parte dos investigados aponta o estudo solitário. Assim, sinalizamos a necessidade de uma intervenção pedagógica coletiva e atuante. Este estudo apresenta resultados parciais, logo avançamos com a execução de uma proposta de intervenção pedagógica a partir da apropriação de uma ferramenta da *web*, o Google sala de aula, para otimizar as demandas encontradas na nesta etapa da pesquisa.

Palavras-chave: Ensino de Cálculo Diferencial e Integral, Perfil discente, IFPB.

INTRODUÇÃO

Há anos vêm sendo observado à grande taxa de evasão nas instituições de ensino superior no Brasil. Tal situação abre discussões acerca dos motivos e consequências desse cenário vivido no país. Segundo dados levantados e publicados na revista *Estadão*, durante o período de 2011 à 2015, Silva Filho (2017) apresenta a taxa de evasão; sendo 23% dos alunos desistentes de cursos com graduação do tipo bacharelado, aproximadamente 24% para cursos

¹ Graduando do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal - PB, biafernandes1923@hotmail.com;

² Graduanda do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal - PB, regina.maria@academico.ifpb.edu.br;

³ Graduanda do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal - PB, jonas.andrade@academico.ifpb.edu.br;

⁴ Mestre pelo Curso Profissional de Matemática da Universidade Federal - CG/PB, nunnesmartins@yahoo.com.br;

⁵ Doutor pelo Curso de Biodiversidade e Biotecnologia da Universidade Federal - RR, rodiney.santos@ifpb.edu.br.

do tipo licenciatura e aproximadamente 43% para cursos do tipo tecnológico. Ademais, sinaliza que não houve mudanças consideráveis nos últimos dez anos, o que reflete em um cenário de evasão. Diante disso, enfatizamos a estreita relação que os dados mostrados anteriormente possuem com a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. Tal disciplina está associada a altos índices de reprovação e, conseqüentemente, desistência dos alunos que a tem como componente curricular obrigatória.

A esse contexto podemos observar o quanto ele está sendo objeto de estudo, principalmente, nas próprias instituições de ensino que vivenciam isso, sendo os pesquisadores interessados em computar os números que são expressivos, entender as causas e propor soluções no processo ensino e aprendizagem para esse “fenômeno” persistente e preocupante. À guisa de exemplificação, destacamos a pesquisa realizada por Segadas e Lopez (2014), a qual analisou 10 turmas do primeiro semestre de 2008 da Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, totalizando 374 alunos, dos quais 38% não obtiveram aprovação na referida disciplina. Existem pesquisas não mais recentes, mas que comprovam que tal questão não é um problema atual, como demonstra Barufi (1999) ao analisar várias turmas de cálculo no Instituto de Física da Universidade de São Paulo entre os anos de 1990 à 1995.

Esta pesquisa⁶ apresenta resultados parciais, sendo feito um breve levantamento de caráter quali-quantitativo, descritiva-exploratória e do tipo estudo de caso através de questionário para obtenção do perfil dos alunos que compõem nosso objeto de estudo.

Nosso campo empírico da pesquisa compreende o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), campus Cajazeiras. A amostra que representa nosso objeto de estudo contempla os cursos de graduação que apresentam em sua matriz curricular a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I (CDI I), que apresenta alto índice de retenção, quais sejam: Bacharelado em Engenharia Civil (EC), Licenciatura em Matemática (LM), Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (ADS) e Tecnologia em Automação Industrial (AI). Ademais, os sujeitos investigados perfaz um total de 114 alunos matriculados na referida disciplina, semestre 2018.2.

METODOLOGIA

⁶ Resultado da segunda etapa do projeto de pesquisa, intitulado: Análise do índice de retenção da disciplina Cálculo Diferencial e Integral I no IFPB – Campus Cajazeiras e proposta de intervenção didático-pedagógica a partir do serviço da *web* “Google Sala de Aula” (Edital nº 11/2018 Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq).

A tipologia da pesquisa utilizada no estudo com o intuito de alcançar o objetivo proposto compreende a abordagem de caráter quali-qualitativo, e, quanto aos objetivos é descritivo-exploratória. Em relação aos procedimentos metodológicos, a pesquisa é do tipo estudo de caso. A amostra para realização deste estudo compreende os alunos do IFPB, campus Cajazeiras, matriculados na disciplina CDI I, no período letivo 2018.2, sendo esses alunos pertencentes aos cursos EC, LM, ADS e AI. Para a obtenção dos dados primários foi aplicado um questionário semi-aberto. O instrumento de coleta aplicado para a realização deste estudo foi submetido e aprovado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), por intermédio do Sistema Plataforma Brasil, a fim de legitimar a realização deste estudo.

DESENVOLVIMENTO

Quanto à importância do cálculo Rezende (2003, p. 37), destaca:

O cálculo é imprescindível para a formação do cidadão. Resolução de problemas de juros ou de crescimento de população, [...] cálculos de velocidades ou de taxas de variações de outras grandezas, interpretações de gráficos de funções reais, resolução de problemas de otimização [...] são habilidades cada vez mais requisitadas para o exercício pleno da cidadania em uma sociedade de crescente complexidade.

Enfatizar, inicialmente, o quanto o conhecimento do cálculo é importante, é uma forma de avistar uma proposta pedagógica de intervenção e nela constatar o quanto é necessário ser abordada. Como citado, há uma relação do desenvolvimento do indivíduo quanto cidadão com as aplicações desse tema, tendo em vista a aplicabilidade em resolução de problemas trazidas do nosso cotidiano, por exemplo. De notoriedade também, Rezende (2003, p. 37) ainda cita:

Outro aspecto notável no cálculo diz respeito ao seu caráter integrador do próprio conhecimento matemático: o cálculo é imprescindível para o desenvolvimento e organização interna da matemática e suas diversas áreas específicas. [...] o cálculo representa a sua “espinha dorsal”, isto é, é o domínio de conhecimento da matemática que dá sustentação e realiza as diversas interfaces entre as outras áreas do próprio conhecimento matemático.

A partir dessas relações, tendo em vista a abrangência de conhecimentos sendo base para estudos que envolvam física, química e matemática, o ensino de cálculo é componente obrigatório em matrizes curriculares de diversos cursos como as engenharias, economia, assim, como o próprio curso de matemática, física, química e outros. Um fato em comum entre elas e que chama atenção são os altos índices de reprovação nessa disciplina e que refletem, muitas vezes, na desistência do curso. Muitas são as pesquisas que apresentam dados sobre os índices de reprovação na disciplina de CDI em instituições públicas. Em sua tese de doutorado,

Rezende (2003) mostra dados expressivos sobre essa situação na Universidade Federal Fluminense.

Como é observado no trabalho publicado por Rafael e Escher (2015), o problema dos altos índices de reprovação e conseqüentemente a evasão nos cursos superiores é um assunto preocupante, tornando-se objeto de estudo no país desde muitos anos. Cury (2009) cita como esse movimento tem crescido nos últimos anos ao apresentar uma pesquisa proposta por Fiorentini (1993), em que até 1991, dentre as produções brasileiras em Educação Matemática, apenas 19% das dissertações de teses tinham como foco o ensino superior. Desse percentual, 65 textos eram voltados para o currículo, os quais 15 eram relacionados ao ensino de disciplinas, sendo 10 específicos ao “Cálculo” (RAFAEL; ESCHER, 2015).

Um ponto bastante observado, com relação à grande maioria dos alunos que ingressam na universidade, diz respeito aos assuntos tratados nas aulas de “Cálculo”, que parecem desconhecidos, chegando-se a pensar que muitos alunos não tiveram ou não assimilaram o mínimo de conhecimento dos conteúdos necessários, conteúdos estes que, na sua grande maioria, são repetições do que estudaram (BORGES NETO; BARBOSA, 1994).

Em estudo realizado na Unicamp, a pesquisadora Garzella (2013) comparou o ensino de CDI I a um processo industrial. As etapas estabelecidas devem ser cumpridas rigidamente por todos os atores, independente de seus diferentes ritmos de aprendizagem e diferentes repertórios iniciais. Os dados sugerem que as formas de organização da disciplina são fortes determinantes do aproveitamento insatisfatório de parcela significativa de alunos, sendo que os impactos afetivos dessa experiência são marcadamente negativos em suas vidas.

Das diversas pesquisas, como mencionadas anteriormente, muitas são direcionadas para entender o motivo por trás de tal problema. Para Borges Neto e Barbosa (1994, p. 3), o problema está parcialmente atrelado as práticas de ensino do professor na sala de aula:

Esta forma tradicional, calcada no modelo Herbartiano, que ainda persiste, trata o conteúdo como pronto e acabado. O aluno é treinado a utilizar fórmulas, regras, não sendo, portanto, levado a pensar e a raciocinar, aceitando e reproduzindo passivamente o que o professor transmite, não sendo estimulado a raciocinar, a refletir etc. Valoriza-se, com isso, o aprendizado de técnicas desligado da compreensão da maneira de como esse tipo de conhecimento é construído.

Os conceitos de CDI, na maioria das vezes, têm sido ensinados e aprendidos por meio de aulas que valorizam a memorização, a aplicação de técnicas, regras e algoritmos. Dessa forma, os professores têm a convicção de que o conteúdo foi ensinado e os alunos têm a convicção de que o conteúdo foi aprendido (MELO, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do instrumento de coleta, questionário semi-aberto, foi verificado a participação de 114 alunos matriculados na disciplina CDI I de um total que perfaz 174 alunos. A Gráfico 1 ilustra o quantitativo da amostragem dos alunos participantes por curso.

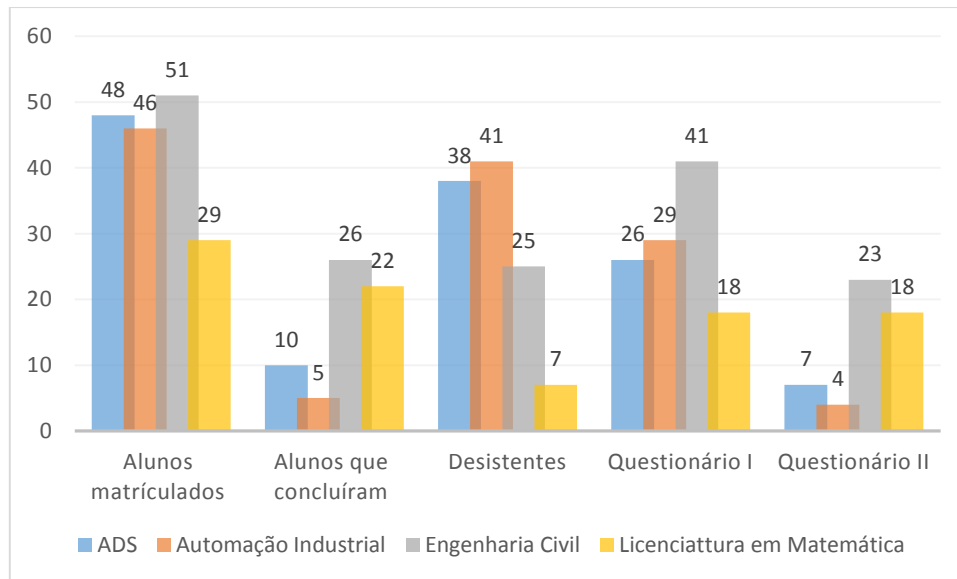


Gráfico 1 – Quantitativo da amostragem dos alunos participantes por curso
Fonte: Dados da pesquisa

No curso de ADS haviam 48 alunos matriculados, dos quais 26 participaram deste estudo, sendo 9 (nove) do sexo feminino e 17 do sexo masculino, com idades variando entre 17 e 35 anos. Nesta turma, apenas 9 estudantes residem na cidade de Cajazeiras/PB, enquanto os demais em cidades circunvizinhas. Quanto ao tipo de instituição em que cursaram o ensino médio, apenas 3 (três) estudaram em escolas privadas e 23 em escolas públicas. Ademais, 5 (cinco) participantes apresentam vínculo empregatício.

No curso de AI tinha-se 46 alunos matriculados, dos quais 29 responderam o questionário, sendo 6 (seis) do sexo feminino e 23 do sexo masculino, tendo suas idades variando entre 17 e 24 anos, apenas 5 (cinco) estudantes residem na cidade de Cajazeiras/PB. Com relação a escola em que fizeram o ensino médio, apenas 4 (quatro) estudaram em escolas privadas e os demais concluíram em escolas públicas. Outrossim, 3 (três) estudantes apresentam vínculo empregatício.

O curso de EC dispunha de 51 alunos matriculados, dos quais 40 participaram da etapa de coleta de dados, sendo 26 homens e 14 mulheres, com idades variando entre 17 e 29 anos,

sendo a grande maioria, 28 estudantes, residente na cidade de Cajazeiras – PB. 32 alunos, concluíram seu ensino médio em escola pública. Vale ressaltar que todos são estudantes em tempo integral.

No curso de LM haviam 29 matriculados, 18 alunos aceitaram participar do estudo, sendo 4 (quatro) do sexo feminino e 14 do sexo masculino, tendo idades variando entre 19 e 43 anos. A maior parte dos estudantes residem em cidades da região de Cajazeiras, cerca de 12 alunos. Todos os participantes concluíram o ensino médio em instituições públicas e cerca de 11 alunos têm vínculo empregatício, sendo este dado justificado pelo o fato de se tratar de um curso noturno.

Com relação ao motivo de ter escolhido o curso, as 4 (quatro) turmas apresentaram respostas semelhantes, tendo a maioria selecionado a opção “Afinidade com a área”, como pode ser apresentado pela Gráfico 2.

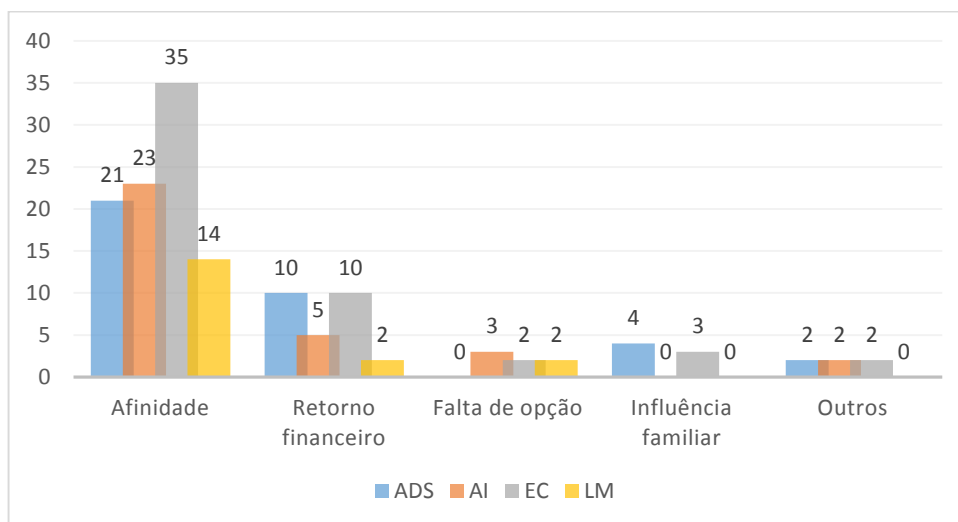


Gráfico 2 – Motivo de ter escolhido o curso
Fonte: Dados da pesquisa

Com relação as formas de realização dos estudos, ambos os cursos apresentaram preferência por realiza-lo individualmente, porém AI e EC dispõem de uma quantidade considerável que opta pelo o estudo em grupo (Gráfico 3).

[...] a disciplina, da forma como é desenvolvida, é permeada por uma concepção de homem marcadamente liberal, na qual se destaca o individualismo, conceito que enaltece as diferenças individuais, caracterizando-as como idiossincráticas, independente das condições ambientais, e pelas quais, pouco pode ser feito (GARZELLA, 2013, p. 114).

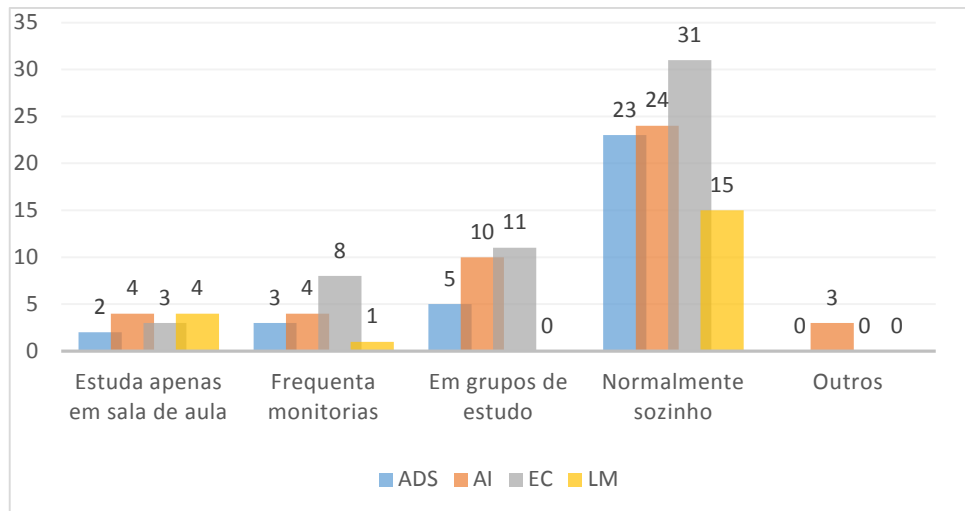


Gráfico 3 – Formas de executar o estudo

Fonte: Dados da pesquisa

Para Rafael e Escher (2015, p. 9) “Reduzir os elevados índices de reprovação não se mostra uma tarefa fácil para nenhuma instituição, principalmente devido ao fato de que o problema pode ser muito anterior ao ensino superior”. Outrossim, Borges Neto e Barbosa (1994, p. 3) acrescentam que “a falta do elo, de um relacionamento maior entre os níveis de ensino, principalmente entre o nível secundário e o universitário, tem trazido grandes dificuldades na relação ensino-aprendizagem dos alunos que fazem a disciplina Cálculo Diferencial e Integral I”. Os referidos autores ainda corroboram quando afirmam que:

O conteúdo das aulas tem sido puramente teórico e atividades específicas, muitas vezes, não são realizadas no sentido de desenvolver habilidades, e principalmente, no intuito de adquirir novos conhecimentos; observa-se, portanto, que há necessidade de articulação entre o conteúdo estudado e as diversas áreas do conhecimento, pois, do contrário, se tornará um conteúdo solto, desligado da realidade dos alunos, os quais, ainda não possuindo o domínio de certos conceitos, ou de estruturas fundamentais da disciplina, encontram grandes dificuldades em sua assimilação (BORGES NETO; BARBOSA, 1994, p. 5).

O CDI é balizado na grande área das ciências exatas, mais precisamente na área de matemática. Assim, no que concerne às dificuldades provenientes desta área, da educação básica, todas as turmas sinalizaram a trigonometria e o estudo das funções como sendo os campos da matemática escolar mais carentes de competências e habilidades necessárias para realização dos referidos curso desta pesquisa. O Gráfico 4 apresenta os conteúdos da matemática básica que os alunos investigados apresentaram maior dificuldade ao ingressar no ensino superior.

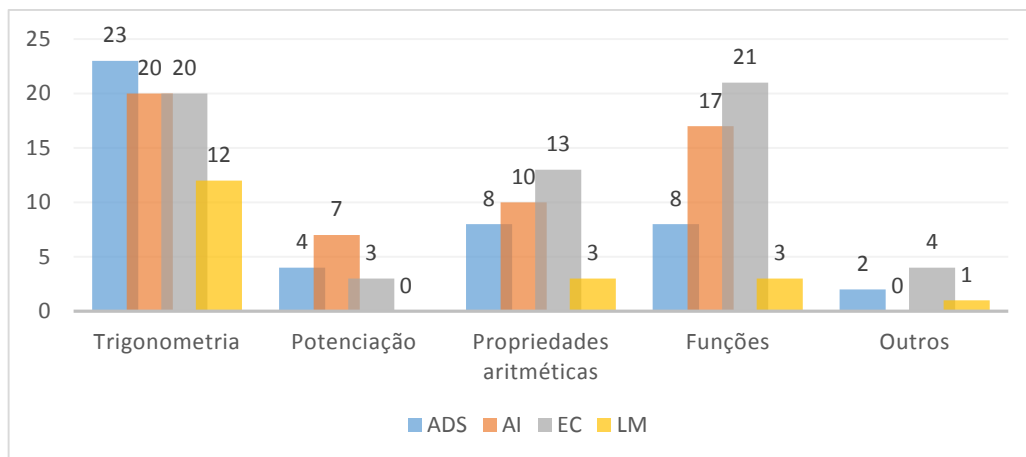


Gráfico 4 – Conteúdos da matemática básica que os alunos investigados apresentaram maior dificuldade ao ingressar no ensino superior
 Fonte: Dados da pesquisa

Ademais, Rafael e Escher (2015) destacam que nem todos os pesquisadores e professores concordam que esses sejam os únicos problemas, bem como, sinalizam que para muitos, a metodologia de ensino utilizada deve ser adequada ao público alvo o qual o professor leciona, também pode refletir no seu rendimento. Com relação ao número de reprovações (Gráfico 5), os cursos de AI e LM apresentaram as taxas mais elevadas, principalmente com relação ao primeiro, que mais da metade de seus estudantes são repetentes.

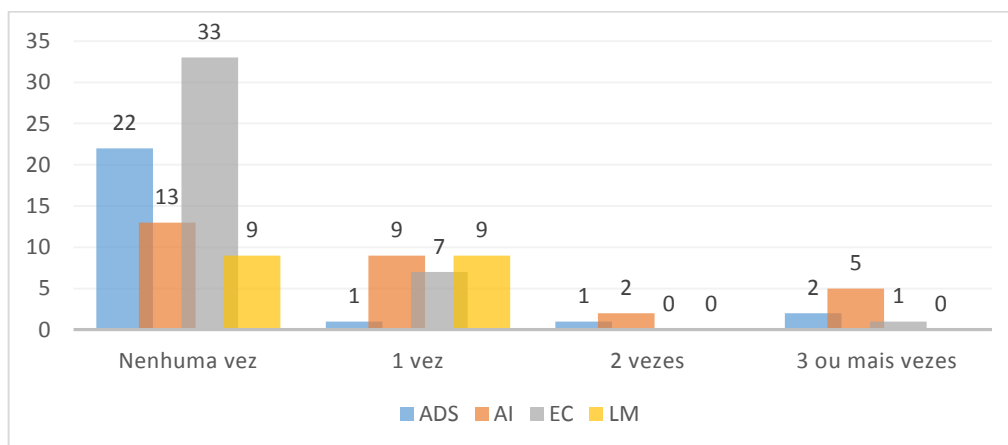


Gráfico 5 – Reprovação na disciplina
 Fonte: Dados da pesquisa

Foi possível um breve estudo do perfil dos alunos investigados. Aqui, apresentamos desde algumas informações pessoais (sem identificação) até sobre o que eles consideram de maior dificuldade entre os diversos assuntos da matemática e outros. Os dados preliminares aqui apresentados contextualizam uma problemática focal que demanda ações de intervenção

desde institucional e pedagógica. De acordo com Rafael e Escher (2015), para que o aluno possa alcançar as metas propostas pela instituição, devem ser potencializados projetos de modo a tentar auxiliar o aluno nesse processo de adaptação a disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, são eles: disciplina introdutória, monitoria com alunos em períodos mais avançados, aulas extras próximas ao período de avaliações, vídeos-aula de minicursos de nivelamento e testes de conhecimento pontuados (intervenção). Assim, avançamos com elementos substanciais para uma etapa de intervenção e prognóstica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no instrumento de coleta, podemos notar que a maioria dos estudantes que ingressam nos cursos superiores do IFPB, campus Cajazeiras, são oriundos da escola pública e tem por suas escolhas de área de estudo as afinidades particulares. No tocante a forma de estudo, maior parte dos investigados aponta o estudo solitário. Assim, sinalizamos a necessidade de uma intervenção pedagógica coletiva e atuante. Este estudo apresenta resultados parciais, logo avançamos com a execução de uma proposta de intervenção pedagógica a partir da apropriação de uma ferramenta da *web*, o Google sala de aula, para otimizar as demandas encontradas na nesta etapa da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- BARUFI, M. C. B. **A construção/negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral**. 1999. 184f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- BORGES NETO, H. R.; BARBOSA, G. O. **Raciocínio lógico formal e aprendizagem em cálculo diferencial e integral: o caso da Universidade Federal do Ceará**. Departamento de Fundamentos da Educação - UFC, Ceará, 1994. Disponível em: <<http://lakatos.multimeios.ufc.br/arquivos/pc/artigos/artigo-raciocinio-logico-formal-e-aprendizagem-em-calculo.pdf>>. Acesso: 22 de maio, 2019.
- CURY, H. N. Pesquisas em análises de erros no ensino superior: retrospectiva e resultados. In: FROTA, M. C. R.; NASSER, L. **Educação Matemática no Ensino Superior: pesquisas e debates**. Recife: SBEM, 2009.
- GARZELLA, F. A. C. **A disciplina de cálculo I: análise das relações entre as práticas pedagógicas do professor e seus impactos nos alunos**. 2013. 275f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2013.
- MELO, J. M. R. **Conceito de Integral: uma proposta computacional para seu ensino e aprendizagem**. 2002. 180f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – PUC-São Paulo, São Paulo, 2002.

RAFAEL, R. C.; ESCHER, M. A. Evasão, baixo rendimento e reprovações em cálculo diferencial e integral: uma questão a ser discutida. In: VII Encontro Mineiro de Educação Matemática da UFJF. Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora, Minas Gerais, 2015. Disponível em:

<http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/EVASÃO-BAIXO-RENDIMENTO-E-REPROVAÇÕES-EM-CÁLCULO-DIFERENCIAL-E-INTEGRAL-UMA-QUESTÃO-A-SER-DISPUTADA-2.pdf>. Acesso em: 22 de maio. 2019.

REZENDE, W. M. **O Ensino de Cálculo:** Dificuldades de Natureza Epistemológica. 2003. 450f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SEGADAS, C.; LOPEZ, I. F. A disciplina cálculo I nos cursos de engenharia da UFRJ: sua relação com o acesso à universidade e sua importância para a conclusão do curso. **Revista de Engenharia da Universidade Católica de Petrópolis**, p. 92-107. Petrópolis, RJ, 2014.

SILVA FILHO, R. L. L. A evasão no ensino superior brasileiro: novos dados. **Estadão**, 7 out. 2017. Disponível em: <<https://educacao.estadao.com.br/blogs/roberto-lobo/497-2/>>. Acesso em: 8 de jul. 2019.