

## **(RE)PENSAR A DISCIPLINA CÁLCULO: UMA ANÁLISE A PARTIR DA CONCEPÇÃO DE ALUNOS ACERCA DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS NECESSÁRIOS**

### **(RE) THINKING DISCIPLINE CALCULATION: AN ANALYSIS FROM THE STUDENT CONCEPTION ABOUT THE PREVIOUS KNOWLEDGE NEEDED**

Daiane Menezes

Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó  
[daianemenezes@unochapeco.edu.br](mailto:daianemenezes@unochapeco.edu.br)

Anderson Luiz Tedesco

Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó  
[anderson.tedesco@unochapeco.edu.br](mailto:anderson.tedesco@unochapeco.edu.br)

#### **Resumo**

Trata-se nesta pesquisa de refletir sobre os índices de reprovação na disciplina de Cálculo I na Universidade Comunitária da Região de Chapecó fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa. O objetivo é entender os motivos do alto índice de reprovação, investigando a possibilidade da ausência de conhecimento prévio, por parte dos estudantes, se constituir como um fator relevante que justifique o insucesso na disciplina, além de buscar outros possíveis motivos que contribuam para a reprovação. Segue um delineamento metodológico bibliográfico, principalmente em David Ausubel. Utilizamos da pesquisa de campo, via aplicação de questionário, para investigação do tema. Concluímos que os altos índices de reprovação na disciplina se justificam pela falta de conhecimento prévio referenciada na Teoria da Aprendizagem Significativa. Também se evidenciam como motivos contribuintes para reprovação: a dificuldade em conciliar trabalho com estudos, os critérios de avaliação e a metodologia de ensino da disciplina.

**Palavras-chave:** Reprovação. Teoria da Aprendizagem Significativa. Cálculo. Currículo.

#### **Abstract**

This research is about reflecting on the failure rates in the Calculus I discipline at the Chapecó Region Community University based on the Theory of Meaningful Learning. The objective is to understand the reasons for the high failure rate, investigating the possibility of students' lack of prior knowledge, constituting a relevant factor that justifies failure in the discipline, and seeking other possible reasons that contribute to failure. . Following is a bibliographic methodological design, especially in David Ausubel. We used the field research, through questionnaire application, to investigate the theme. We conclude that the high failure rates in the discipline are justified by the lack of previous knowledge referenced in the Theory of Meaningful Learning. Also evident as contributing reasons for disapproval: the difficulty in reconciling work with studies, the evaluation criteria and the teaching methodology of the discipline.

**Keywords:** Disapproval. Meaningful Learning Theory. Calculation. Curriculum.

## INTRODUÇÃO

O ensino de Cálculo e sua aprendizagem tem sido objeto de questionamento, tanto para pesquisadores brasileiros, quanto para pesquisadores internacionais. Rezende (2003) relata estudos sobre o tema citando autores como David Tall, professor da Universidade de Londres e um dos principais articuladores de pesquisa na área de Educação Matemática. Seus trabalhos dão enfoque às dificuldades encontradas na aprendizagem de conceitos básicos de Cálculo, tendo a psicologia cognitiva como pano de fundo para as suas análises epistemológicas. Outro exemplo da preocupação internacional sobre o assunto é o movimento em prol da reforma do ensino de Cálculo, *Calculus Reform* (Cálculo Reformado). Segundo Rezende (2003) tal movimento iniciou-se na década de 80 e trouxe uma série de mudanças para o ensino e a aprendizagem de Cálculo, como uso de tecnologias; ensino via “Regra de Três”; aplicabilidade do Cálculo através de exemplos reais, dentre outras importantes mudanças. Além disso, Reis (2001, apud WROBEL 2013, p. 2) descreve 30 trabalhos relacionados ao ensino de Cálculo no 8º ICME (Internacional Congress on Mathematical Education), realizado no ano de 2006

No cenário nacional, Wrobel (2013) mapeou trabalhos publicados no ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática) e no COBENGE (Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia), que versaram sobre o ensino de Cálculo nos últimos dez anos. Essa pesquisa traz o estado da arte do ensino de Cálculo I nas universidades brasileiras.

Pela quantidade de publicações relacionadas com o tema, torna-se evidente que as dificuldades e os altos índices de reprovação na disciplina não se caracterizam como uma dificuldade isolada, mas acontece em várias universidades do Brasil.

Essa dificuldade também existe na Universidade Comunitária da Região de Chapecó e pôde ser evidenciada mediante um levantamento de dados realizado pela Secretaria de Controle e Registro Acadêmico (Serca) da instituição. Nesse levantamento destaca-se o percentual de aprovados e de reprovados por nota ou frequência na disciplina de Cálculo 1, sem considerar os alunos que trancaram a disciplina nos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Civil, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia Química e Engenharia de Alimentos. Analisando esses dados percebemos que, a partir do ano de 2011, houve um crescimento no índice de reprovação em todos os cursos. No curso de Arquitetura e Urbanismo, no primeiro semestre de 2013, o percentual de não aprovação chegou a 84%. No geral, fazendo uma

média do último ano pesquisado em cada curso, tem-se que a reprovação em Cálculo 1 na instituição atinge um índice de 74,5%. Sendo assim, é notável que o problema das reprovações é um fator preocupante e merece investigações.

Várias pesquisas já foram desenvolvidas sobre problemas no ensino-aprendizagem de Cálculo tais como os trabalhos de Santos (2012) e Passos (2007). Eles apontam diversos motivos que levam à reprovação na disciplina, como a metodologia inadequada, estrutura da universidade, forma de avaliação, entre outros. Dentre os motivos causadores de reprovação elencados por Passos (2007), sugeridos por docentes e discentes da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, chama-nos a atenção que, tanto para alunos quanto para professores, um dos principais motivos é a falta de conhecimento prévio.

Dessa Forma, como estão em voga discussões a respeito da reprovação nas disciplinas de Cálculo 1 e por esse também ser um problema existente na Unochapecó, como nos mostra o levantamento da Serca, investigamos possíveis motivos que possam justificar esse alto índice de reprovação, buscando evidenciar se a falta de conhecimentos prévios, de fato, se caracteriza como um motivo de reprovação na instituição.

Quando falamos na área educacional podemos dizer que conhecimentos prévios são saberes anteriores aprendidos por cada indivíduo sobre uma determinada área do conhecimento (conceitos, proposições, princípios, fatos, ideias, imagens, símbolos). Justificamos nossa preocupação de pesquisar essa existência ou não de conhecimentos prévios, pois, segundo Moreira (2001, p.17) “[...] o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe”. Essa é a ideia que caracteriza a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, logo, a adotamos como suporte para nossa investigação.

## **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A Teoria da Aprendizagem Significativa foi desenvolvida por David Ausubel - psicólogo nascido nos Estados Unidos em 1918 e falecido aos 90 anos. Ausubel define as formas de ocorrência da aprendizagem como aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa. A primeira forma de aprendizagem também chamada de aprendizagem automática ou por memorização, é a maneira de se guardar as informações adquiridas com pouca ou nenhuma interação com conceitos já existentes na estrutura cognitiva. Essa informação fica armazenada de maneira arbitrária, muitas

vezes de forma decorada e fica armazenada no indivíduo por um determinado tempo. Porém, com a ausência de novas informações, ela se torna dispensável na estrutura cognitiva do indivíduo sendo, por sua vez, esquecida. Segundo Moreira, (2001, p. 19) “[...] a aprendizagem de pares de sílabas sem sentido é um exemplo típico de aprendizagem mecânica, porém a simples memorização de fórmulas, leis e conceitos, em Física, pode também ser tomada como exemplo [...]”.

Por outro lado, a aprendizagem significativa de um conceito é aquela que não se finda em momento nenhum. Segundo Ausubel (apud MOREIRA 2001, p. 17) “aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo.” Ou seja, a aprendizagem significativa é o processo de relação da nova informação a um conceito subsunçor existente na estrutura cognitiva do indivíduo, em outras palavras, a nova informação é associada a uma ideia-âncora (conceito subsunçor) que está em um conjunto de ideias organizadas na mente do indivíduo (estrutura cognitiva). Assim, podemos afirmar que os subsunçores existentes na estrutura cognitiva se transformam em subsunçores mais completos. O armazenamento dessas informações na mente humana é altamente organizado, formando uma hierarquia conceitual. Portanto, forma-se uma estrutura hierárquica de subsunçores, em que nenhum conhecimento é perdido, apenas transforma-se em um novo conhecimento mais elaborado.

Segundo Moreira (2001), Ausubel não faz distinção entre a aprendizagem mecânica e significativa. Ele não considera uma dicotomia e sim um continuum, pois em algum momento da aprendizagem significativa se faz necessário que haja uma aprendizagem mecânica. Entretanto defende-se que são inúmeras as vantagens da aprendizagem significativa, visto que o conhecimento aprendido significativamente é retido e lembrado por mais tempo, a aprendizagem de outros conteúdos é facilitada e a reaprendizagem de um conteúdo “esquecido” ocorre facilmente. A forma de organização da estrutura cognitiva proposta por Ausubel é a organização hierárquica onde os conceitos aprendidos são altamente organizados, partindo de conceitos mais gerais até atingir os mais específicos, porém, não significa que foram aprendidos nesta ordem.

### **Condições para ocorrência da aprendizagem significativa**

Ausubel (2003) aponta três fatores necessários para que ocorra uma aprendizagem significativa:

- Existência de um conhecimento prévio relevante
- Existência de um material potencialmente significativo
- Disposição a aprender significativamente

Ausubel destaca que para haver uma aprendizagem significativa de um conceito é necessário que, além da existência de um conceito prévio na estrutura cognitiva do indivíduo, exista um material didático que seja potencialmente significativo, isto é, que permita a ligação entre conceitos a serem aprendidos. Para tal aprendizagem é necessário que existam ideias-âncoras que relacionam conceitos existentes na estrutura cognitiva do acadêmico com conceitos novos que estão a interagir com os já existentes. De acordo com Lima, (2008, p. 67). “[...] o material que vai servir de ancoragem para que o novo conhecimento se relacione com os já existentes, deve ser sequenciados de maneira coerente com as relações de dependência existentes no conteúdo a ser trabalhado”. Além disso, o sujeito que aprende deve ter predisposição em aprender significativamente e atitude ativa com respeito ao conteúdo a ser aprendido.

## **METODOLOGIA**

A investigação foi realizada entre agosto de 2014 e julho de 2015 e foi motivada a partir da análise dos dados sobre as reprovações nos cursos de Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Civil, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica, Engenharia de Alimentos e Engenharia Química – totalizando 273<sup>1</sup> alunos pesquisados na Unochapecó, campus de Chapecó. A opção de investigar esses cursos deu-se por possuírem dados de aprovação e reprovação já tabelados pela instituição. Esses dados foram obtidos por meio de pesquisa realizada pela Pró-Reitora de Ensino e Extensão da mesma universidade, que mostram o crescente índice de reprovação na disciplina de Cálculo I. Buscamos compreender os motivos que justificam os altos índices de reprovação e os fundamentar na Teoria da Aprendizagem Significativa.

Coletamos informações que poderiam indicar alguma relação entre o desempenho de alunos na disciplina de Cálculo I com sua formação prévia, isto é, identificar a presença de subsunçores em sua estrutura cognitiva. Também investigamos o tipo de instituição em que cursaram o ensino básico e tentamos diagnosticar outros fatores relevantes que poderiam ser causa de reprovação.

---

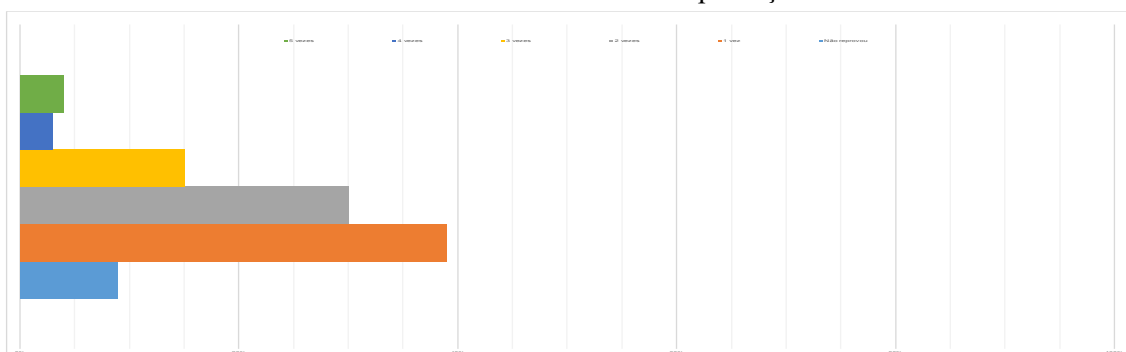
<sup>1</sup>Para realização das análises é importante informar que tivemos o retorno de 269 dos questionários respondidos na coleta de dados.

Dessa forma, elaboramos um questionário que teve caráter investigativo e compreendeu vinte e quatro perguntas, sendo vinte e três perguntas fechadas de múltipla escolha e uma pergunta aberta. A tabulação dos dados foi realizada através de classes de análises. A primeira classe relacionou o perfil do aluno; a segunda classe nos trouxe informações sobre o empenho do aluno na disciplina, para tentarmos inferir se o estudante “está disposto a aprender significativamente” como referenciado na Teoria da Aprendizagem Significativa; a terceira classe investiga a avaliação da estrutura da disciplina, para dar apontamentos se está sendo abordada de forma potencialmente significativa; e a última classe traz a formação básica e conhecimentos prévios, para identificar a existência ou não de subsunçores por parte dos estudantes, contemplando assim, as três condições de Ausubel para a ocorrência da aprendizagem significativa.

## RESULTADOS

Foram coletadas 269 amostras nos seis cursos investigados. Observamos, na tabela 1, que a maioria dos alunos tiveram uma reprovação e estão cursando a disciplina pela segunda vez.

**Tabela 1 – Número de reprovações**

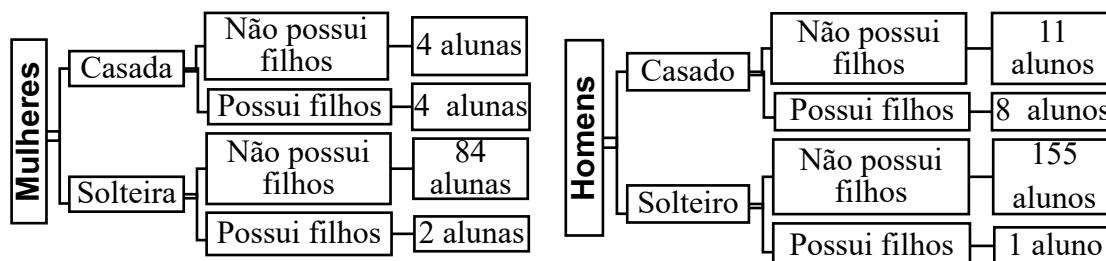


Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

### Características do perfil dos alunos da Classe 1

Apresentamos, inicialmente, os dados coletados a respeito do perfil do aluno. Na sequência, discutimos e interpretamos a possível relação com os índices de reprovação.

Retratamos na tabela 2 que 90% dos alunos são solteiros e não possuem filhos.

**Tabela 2** – Estrutura familiar do aluno

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

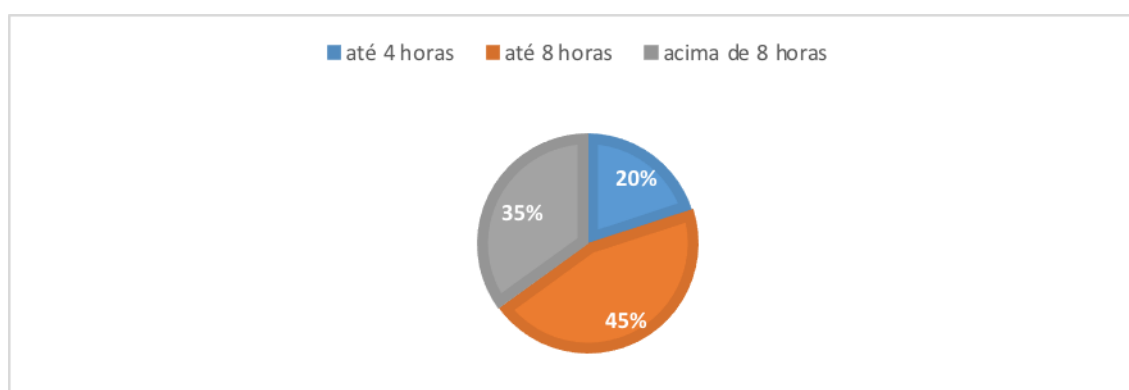
Com respeito a faixa etária dos estudantes, percebe-se na tabela 3, que cerca de 60% possuem entre 17 e 21 anos de idade.

**Tabela 3** – Idade dos alunos

Idade (anos)	Alunos	%
17  ----- 19	55	20
19  ----- 21	107	40
21  ----- 23	58	22
23  ----- 25	25	9
Acima de 25	24	9

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Em relação a ocupação diária dos alunos, temos que 41% não trabalham – somente estudam – e 59% conciliam trabalho e estudos. Desta porcentagem que concilia estudos com trabalho temos a carga horária de trabalho representada no gráfico 1.

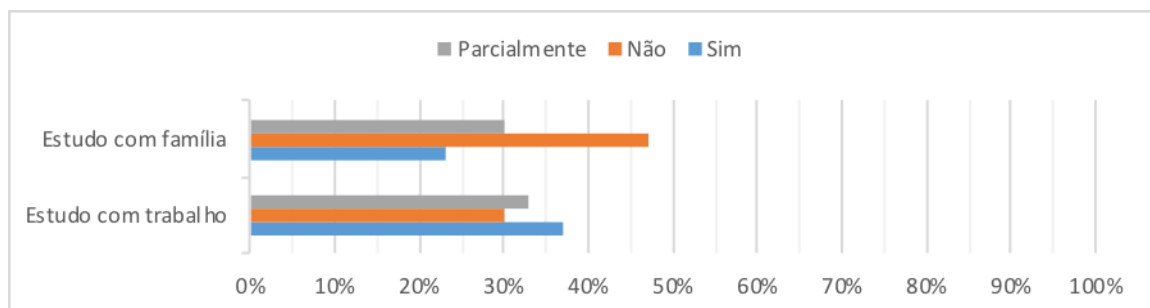
**Gráfico 1** – Carga horária diária de trabalho

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Dos 59% dos alunos que conciliam estudos e trabalho temos que 80% declaram possuir uma carga horária de trabalho diária de até 8 horas ou mais. Também afirmam

possuir dificuldades em conciliar ambas atividades, como nos mostra a tabela 4. Quando questionados sobre a dificuldade de conciliar estudos com família os alunos afirmaram, na sua maioria, não possuir dificuldades.

**Tabela 4** – Dificuldades para conciliar estudo/trabalho e estudo/família.



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2016).

A partir dos dados analisados a respeito das características do perfil dos alunos na Classe 1, podemos verificar que, no geral, o estudante de Cálculo é solteiro e sem filhos e não possui dificuldades em conciliar estudos com família. Assim, fator como dedicar-se aos filhos, que supostamente diminuiria o tempo de estudos dos alunos e interferiria no “estar disposto a aprender significativamente” não se configura como justificativa para a reprovação.

São estudantes jovens, recém saídos do Ensino Médio, que supostamente possuem conhecimentos prévios trazidos da formação básica mais presentes na estrutura cognitiva. Logo, o fator idade do acadêmico não justifica os altos índices de reprovação.

O trabalho configurou-se como possível fator de reprovação entre os estudantes que conciliam ambas as atividades. Observamos que a elevada carga horária de trabalho pode comprometer a dedicação à disciplina, pois os alunos afirmam possuir dificuldades para conciliar estudos e trabalho. Dessa forma, a condição de “estar disposto a aprender significativamente” referenciada pela Teoria da Aprendizagem Significativa pode ser comprometida, contribuindo para os índices de reprovação.

## **Características do empenho do aluno na disciplina da Classe 2**

A segunda classe referencia o empenho do aluno na disciplina. Os resultados podem oferecer informações no que se refere ao aluno estar disposto em aprender significativamente.

Perguntados sobre o principal motivo que levou à escolha do curso, percebe-se na tabela 5, que prepondera a identificação com o mesmo.



**Tabela 5** – Motivos da escolha do curso

Identificação com o curso	Influência da família ou amigos	Segunda opção de curso	Boa inserção profissional	Bom retorno financeiro
168 alunos	21 alunos	1 alunos	55 alunos	54 alunos

Nota: Pergunta com mais de uma resposta assinalada

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

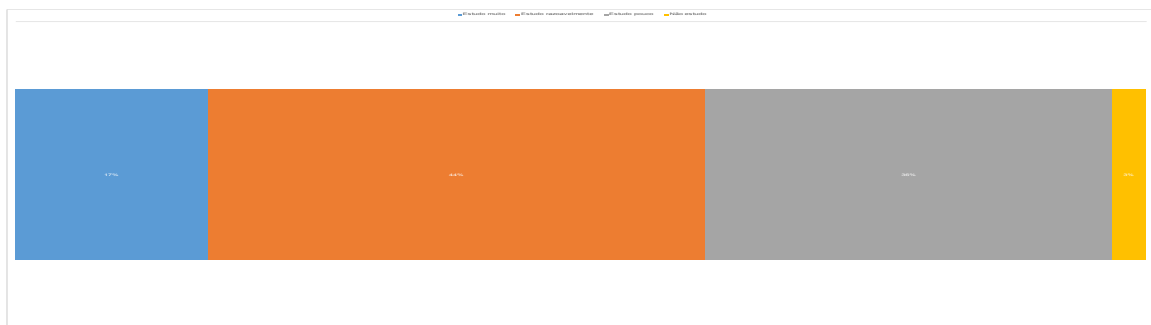
A tabela 6 apresenta as horas semanais destinadas ao estudo de Cálculo I, bem como o estudo para as provas. Entre os alunos, 12% declaram não estudarem para a disciplina. Destes, 6% reafirmam não estudarem para as avaliações. Apenas 13% dos alunos afirmam estudar até 10 horas semanais ou mais e 19% dos alunos dizem estudar constantemente para as avaliações. Nos chama atenção que 57% dos alunos estudam uma semana ou três dias antes das provas, caracterizando-os como estudante de última hora.

**Tabela 6** – Horas semanais destinadas ao estudo de Cálculo e estudo para as provas.

Estudo de cálculo	Alunos	Estudo para provas de cálculo	Alunos
Não estudo	31	Não estudo	17
Até 1 hora	48	3 dias antes da prova	74
Até 3 horas	101	1 semana antes da prova	79
Até 5 horas	53	2 semana antes da prova	38
Até 10 horas	27	3 semana antes da prova	9
Acima de 10 horas	9	Estudo constantemente	52

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

A auto avaliação dos alunos quanto a sua dedicação e estudos na disciplina revelam que a maioria, cerca de 83%, afirma estudar razoavelmente ou pouco, como nos relaciona a tabela 7.

**Tabela 7** – Auto avaliação do aluno quanto ao estudo e dedicação a disciplina

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Podemos verificar que os alunos escolheram o curso por identificação com o mesmo, diminuindo assim a possibilidade de estarem desmotivados. Não podemos, então, caracterizar como um indicativo motivador de reprovação.

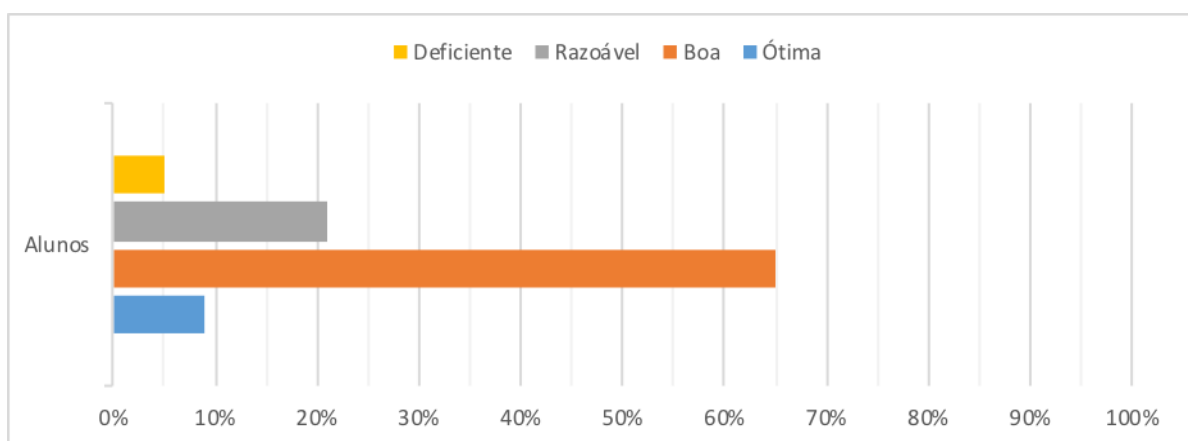
A falta de estudos tanto para a disciplina quanto para as avaliações podem se caracterizar como possível fator de reprovação, pois, na maioria, os alunos não estudam constantemente.

### Características sobre avaliação da estrutura disciplina da Classe 3

A terceira classe buscou evidenciar aspectos sobre a estrutura da disciplina, tanto no que se refere a espaço físico para estudo, quanto a metodologia de ensino da disciplina. Nessa classe poder-se-ia ter indicativos que apontassem a disciplina ser apresentada ou não de forma potencialmente significativa, isto é, que permite aos estudantes relacionar o conteúdo com subsunçores previamente existentes em sua estrutura cognitiva.

A tabela 8 indica não haver problemas quanto a estrutura da biblioteca e espaço físico da universidade.

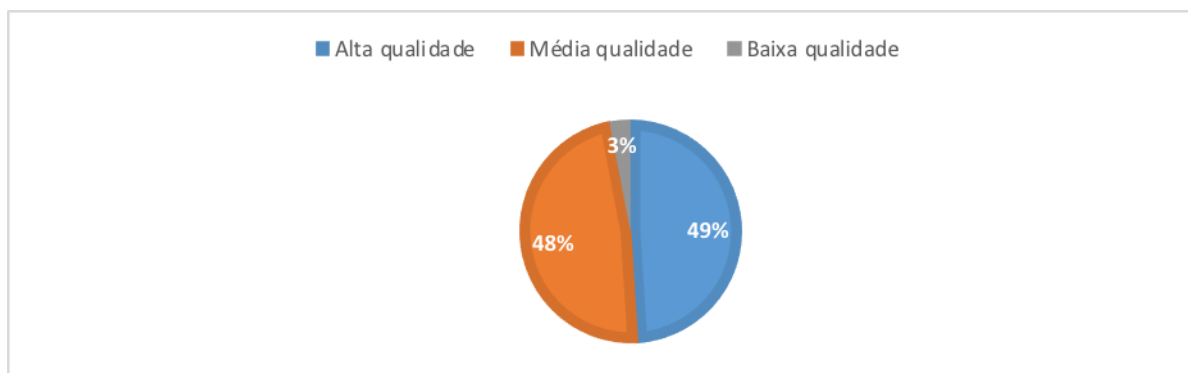
**Figura 9** – Estrutura da biblioteca quanto a espaço físico e disponibilidade de livros.



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Os alunos consideram possuir bons professores, como podemos observar no gráfico 2.

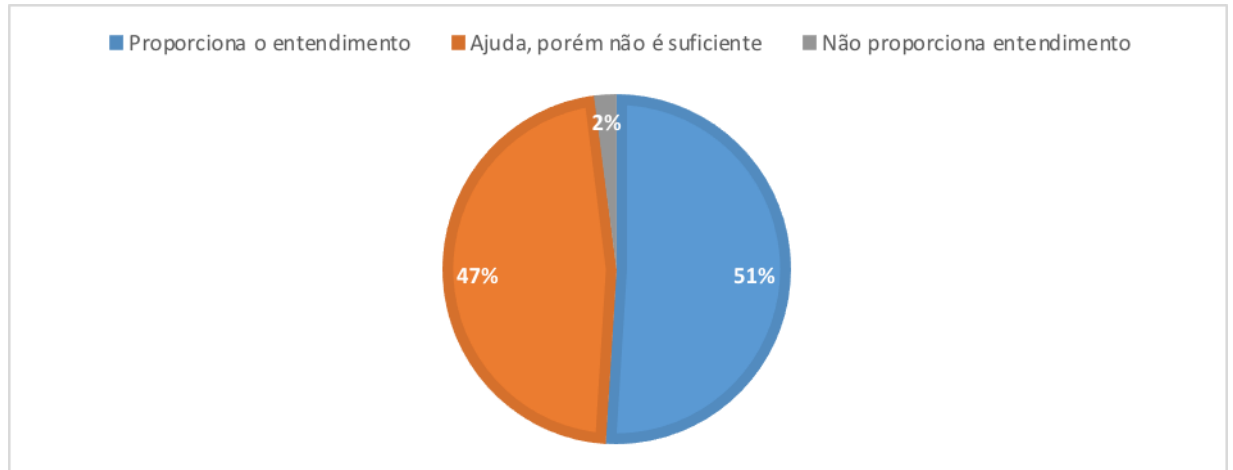
**Gráfico 2** – Qualidade dos professores da disciplina.



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Quanto à metodologia de ensino, 49% dos alunos apontam descontentamento, pois afirmam não proporcionar o entendimento do conteúdo ou não ser suficiente para entendimento como nos mostra o gráfico 3.

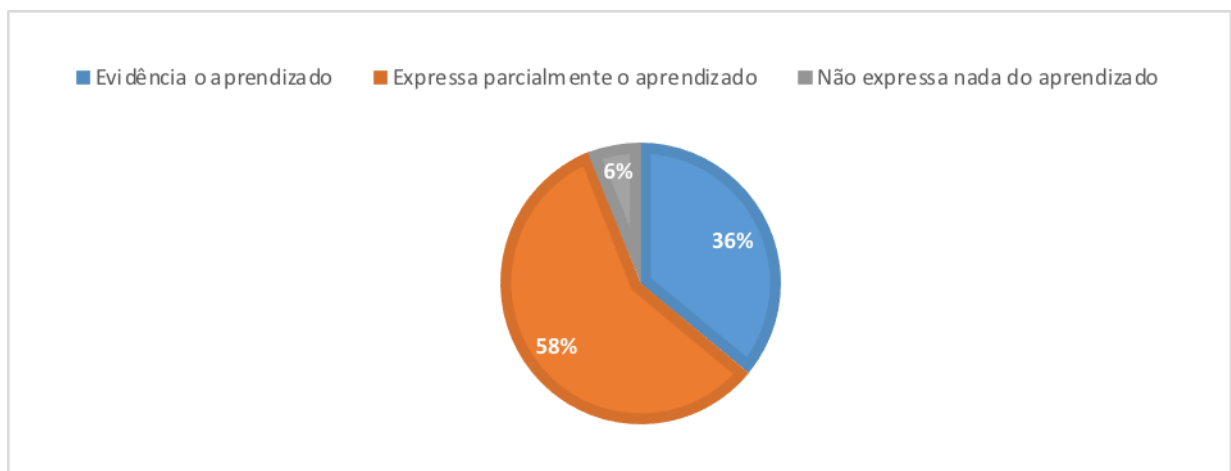
**Gráfico 3** - Avaliação da metodologia de ensino.



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

O gráfico 4 aponta que os alunos mostram-se insatisfeitos quanto aos critérios de avaliação, pois cerca de 64% diz expressar parcialmente, ou até mesmo não expressar o aprendizado. Para estes, metodologia de ensino e critérios de avaliação, pode ser um fator relevante que contribui para reprovação. No entanto, há certa incoerência nessa resposta, visto que 97% dos alunos consideram os professores de qualidade adequada. No nosso entendimento, a metodologia de ensino e a forma de avaliação de um professor é um fator relevante para o julgamento de suas qualidades.

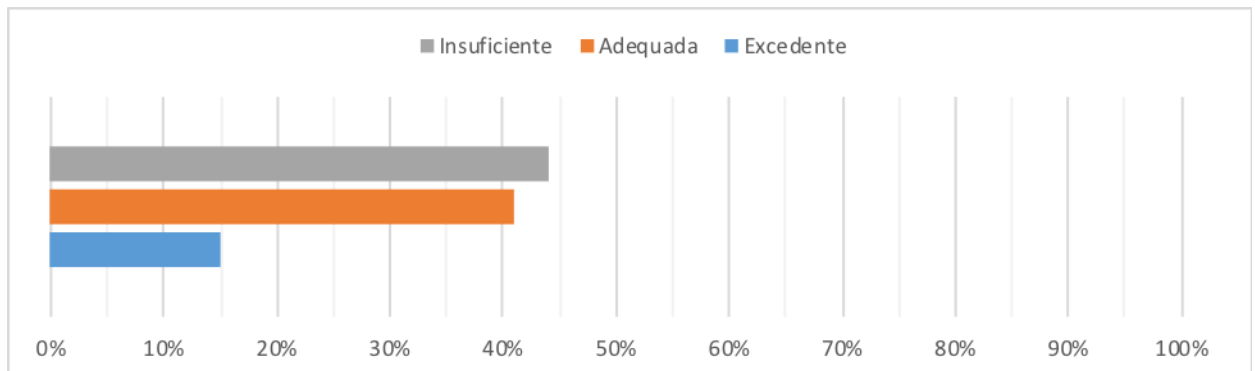
**Gráfico 4** - Critérios de avaliação



Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

A maioria dos alunos, 56%, consideram a carga horária da disciplina adequada ou excedente como nos mostra a tabela 9.

**Tabela 9** – Carga horária da disciplina de Cálculo I em relação ao seu conteúdo.



**Fonte:** Elaborado pelos autores (2016).

Sendo assim, no que se refere à estrutura da disciplina, podemos afirmar que a estrutura da biblioteca e espaço físico, carga horária da disciplina e qualidade dos professores não se caracterizam como fator indicativo de possível causa de reprovação, porém, a metodologia de ensino e critérios de avaliação são apontados como possíveis fatores. Entretanto, vale a ressalva de que mais de 97% dos alunos afirmaram que o professor possui média ou alta qualidade, como já destacamos anteriormente, percebe-se uma incoerência de respostas, pois um bom professor é o conjunto de técnicas, incluindo metodologia e avaliação. Dessa forma, pela incoerência dos resultados, não podemos chegar à conclusões efetivas nessa classe.

#### **Características sobre a formação básica e conhecimentos prévios na Classe 4**

A quarta classe visa investigar aspectos da educação básica. Observamos que a maioria dos alunos cursou a educação básica na rede pública, como nos mostra a tabela 10.

**Tabela 10** – Rede onde cursou a maior parte do ensino fundamental e médio.

Rede onde cursou o ensino:					
Fundamental	Alunos	%	Médio	Alunos	%
Pública municipal	60	22	Pública municipal	16	6
Pública estadual	180	67	Pública estadual	210	78
Pública federal	3	1	Pública federal	2	1
Rede privada	26	10	Rede privada	41	15

**Fonte:** Elaborado pelos autores (2016).

Podemos perceber na tabela 11 que a maioria dos alunos afirmou que os professores da educação fundamental possuíam formação específica e, ainda, os alunos afirmam que 90% dos professores possuíam domínio do conteúdo.

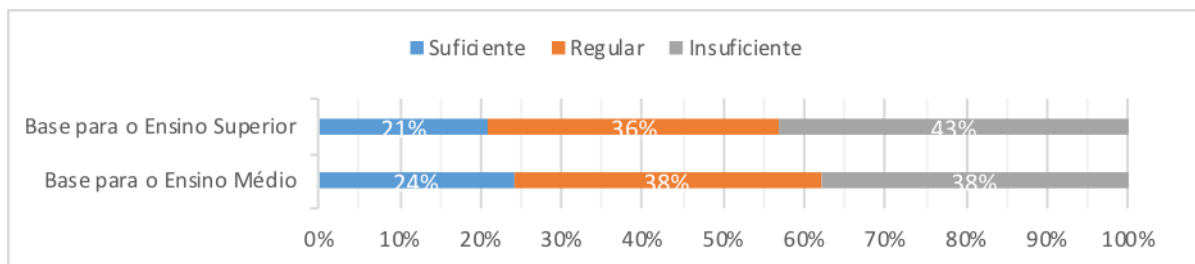
**Tabela 11** – Formação específica do professor da rede básica de ensino.

Ensino fundamental	Alunos	%	Ensino médio	Alunos	%
Possuía formação na área	206	77	Possuía formação na área	214	80
Não possuía formação na área	9	3	Não possuía formação na área	7	3
Não sabe afirmar	54	20	Não sabe afirmar	48	17

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

A tabela 12 nos aponta dados sobre o conhecimento prévio adquirido como base para o Ensino Médio e o conhecimento prévio como base para o Ensino Superior. Obtivemos que, em ambos, os alunos julgam ter conhecimento regular à insuficiente, atingindo mais de 76% dos alunos.

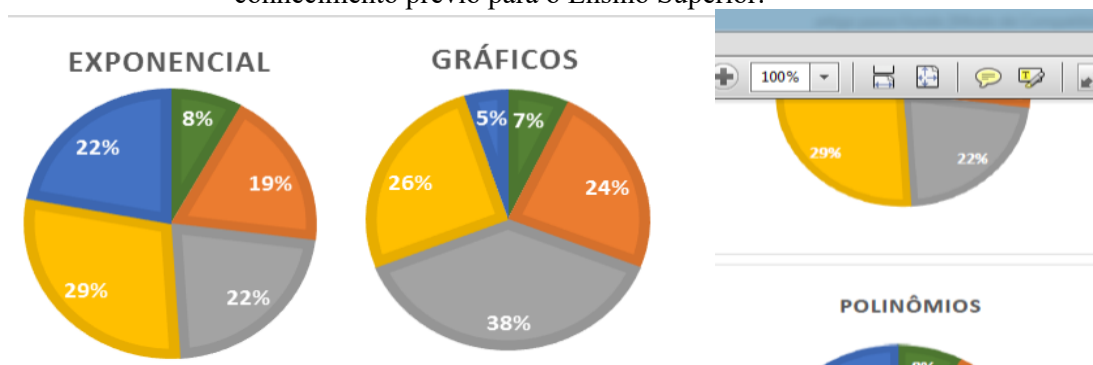
**Tabela 12** – Conhecimento prévio como base para o Ensino Médio e Ensino Superior

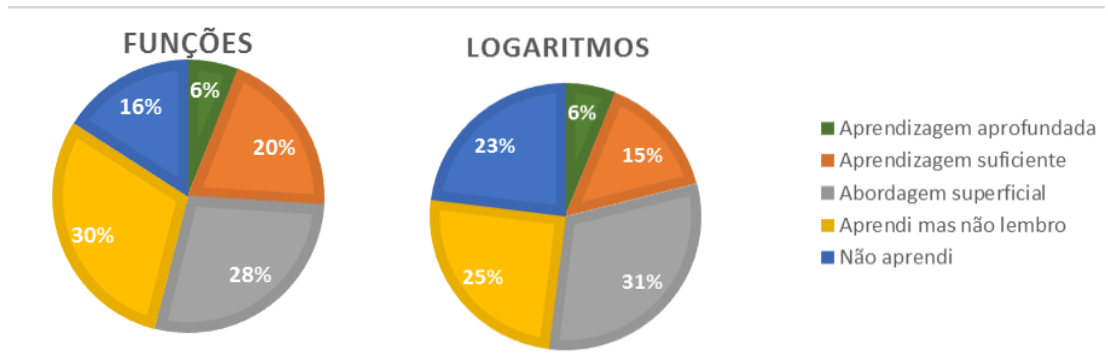


Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

No gráfico 5, representamos a avaliação feita pelos alunos quanto ao conhecimento prévio de conteúdos do Ensino Médio que servem de base para a disciplina de Cálculo I.

**Gráfico 5** – Conhecimento dos conteúdos do Ensino Médio que deveria atuar como conhecimento prévio para o Ensino Superior.





Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

A partir dos dados podemos observar que a maioria dos alunos estudou na rede pública e afirmam que os professores possuíam domínio do conteúdo. Entretanto quando questionados sobre os conhecimentos prévios trazidos sobre conteúdos bases para o bom andamento da disciplina de Cálculo I, os alunos julgaram serem irregulares ou insuficientes. Apenas uma minoria afirmou ter uma aprendizagem aprofundada nos conteúdos do Ensino Médio.

Os conteúdos listados são considerados por professores da disciplina como essenciais para o andamento do curso de Cálculo 1. São assuntos básicos que deveriam atuar como conceitos subsunçores para novos aprendizados. Dessa forma, ao se deparar com um conteúdo de Cálculo 1, o estudante não encontra em sua estrutura cognitiva o conceito subsunçor para ancorar os novos conhecimentos. De acordo com a Teoria da Aprendizagem Significativa, na ausência dessa ancoragem, a aprendizagem se torna mecânica e, por sua vez, esquecida. Sendo assim, evidencia-se a possibilidade de a ausência de conhecimentos prévios contribuir para os altos índices de reprovação na disciplina.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre os fatores investigados em cada classe, caracterizou-se como possíveis fatores para reprovação a dificuldade dos alunos em conciliar o trabalho com os estudos; metodologia de ensino dos professores; critérios de avaliação adotados pelos docentes; tempo de estudo dedicado à disciplina e às avaliações e ausência ou insuficiência de conhecimento prévio dos alunos.

A reprovação foi notável entre os alunos que conciliavam estudos com trabalho e principalmente entre os alunos que possuíam carga horária diária de trabalho elevada. Possivelmente esses alunos destinam poucas horas ao estudo, fazendo com que a fixação e ampliação dos conhecimentos seja limitada, interferindo diretamente no

desempenho na disciplina. Relacionando com nossa fundamentação teórica, a falta de tempo destinada aos estudos pode limitar a disposição do aluno em aprender significativamente, comprometendo um ponto necessário para a ocorrência da aprendizagem significativa.

Sobre a estrutura da disciplina, as formas de avaliação e a metodologia dos professores foram citadas como motivos que podem interferir no desempenho da disciplina. A maioria dos alunos afirmou que a avaliação não evidencia o aprendizado e que a metodologia de ensino não é suficiente para o total entendimento do conteúdo. Segundo a Teoria da Aprendizagem Significativa umas das condições para ocorrência de uma aprendizagem significativa é a existência de um material potencialmente significativo, isto é, que a sequência didática e o material utilizado pelo professor permita uma ligação com os conceitos a serem aprendidos. Logo se o conteúdo for aprendido significativamente, quando o aluno submeter-se a avaliação do mesmo, terá um bom desempenho. É possível que haja falhas nesse processo e o conteúdo não esteja sendo ofertado de forma potencialmente significativa. Entretanto, em algumas análises, essa conclusão fica duvidosa, visto que houve incoerências nas respostas. Um dos fatores investigados foi a qualidade dos professores, a qual os alunos qualificaram entre média a alta. Porém, no nosso entendimento a metodologia de ensino e a forma de avaliação do professor são fatores relevantes para julgamento de suas qualidades. É incoerente que um professor tenha alta qualidade, mas tenha metodologia que não é suficiente para proporcionar o entendimento dos conteúdos.

Outro fator evidenciado como contribuinte para reprovação foi o empenho do aluno na disciplina e nas avaliações. Em todos os cursos analisados os alunos afirmam estudar pouco ou razoavelmente, fator que está diretamente ligado com a pré-disposição do aluno a aprender significativamente – fator indispensável para ocorrência da aprendizagem segundo nosso referencial teórico. Se o aluno não estiver disposto a aprender faz-se inútil qualquer outra condição que visa favorecer o aprendizado. A pesquisa ratificou que os alunos, na maioria, são o que chamamos de “estudante de última hora”, pois não estudam regularmente para a disciplina e avaliações.

Destacamos que, dentre todos os fatores avaliados, o que ficou mais evidente foi a falta de conhecimentos prévios. Ficou notável que a minoria dos alunos possui uma aprendizagem aprofundada dos conteúdos bases do Ensino Médio. Em cursos como Engenharia Civil e Arquitetura e Urbanismo não foi relatado a ocorrência de aprendizagem aprofundada em nenhum dos conteúdos investigados. Além disso, os

alunos julgam possuir conhecimentos prévios variando de razoável a insuficiente. Como a Teoria da Aprendizagem Significativa afirma que é impossível haver esse tipo de aprendizagem sem a existência de conhecimentos prévios, fica configurado um forte motivo que interfere, ou mesmo justifica os altos índices de reprovação evidenciados pela pesquisa da Serca. Sem a base dos tópicos de Ensino Médio, o estudante fica sem subsunções para alicerçar os conhecimentos da disciplina de Cálculo I, culminando em dificuldades e consequentes reprovações.

Então, pode estar ocorrendo um lapso no ensino ou na aprendizagem dos conhecimentos vindos da educação básica. Vale a observação que essa carência de conhecimentos prévios não ocorre apenas na educação básica da rede pública, configura-se também com a rede privada, pois entre os alunos que cursaram exclusivamente a rede privada de ensino, os índices de reprovação também são elevados.

## REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David P.; **The Acquisition and Retention of Knowledge: A cognitive view.** Tradução de Lígia Teopisto. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- LIMA, Luciana de. **A aprendizagem significativa do conceito de função na formação inicial do professor de matemática.** 2008. 157 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2008.
- MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa: Teoria de David Ausubel.** 2001. São Paulo: Centauro, 2001.
- PASSOS, Fabiana Gomes. **Análise dos índices de reprovações nas disciplinas de Cálculo e Geometria Analítica nos cursos de engenharia da UNIVASF.** 2007. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2007/artigos/199-fabiana%20dos%20Passos.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2019.
- REZENDE, Wanderley Moura. **O ensino de Cálculo: Dificuldades de natureza epistemológica.** 2003. 468f. Tese (Doutorado em Educação – Área de Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de São Paulo Faculdade de Educação, São Paulo, 2003.
- SANTOS, Silvia Pereira dos. O ensino de Cálculo I no curso de Licenciatura em Matemática: obstáculos na aprendizagem. **Eventos Pedagógicos**, Mato Grosso, v. 3, n. 3, p. 458 – 473, ago. – dez. 2012.
- WROBEL, Julia Schaeztle. **Um mapa do ensino de cálculo nos últimos 10 anos do Combege.** 2013. Disponível em: <[http://www.fadep.br/engenharia-eletrica/congresso/pdf/117437\\_1.pdf](http://www.fadep.br/engenharia-eletrica/congresso/pdf/117437_1.pdf)>. Acesso em: 10 mar. 2019.

Submetido em 28 de abril de 2020.  
Aprovado em 27 de junho de 2020.