



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP  
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas

---



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E APLICADAS**  
**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANÁLISE DAS VARIÁVEIS QUE INFLUENCIAM NO DESEMPENHO**  
**DOS ALUNOS NAS DISCIPLINAS DE PROGRAMAÇÃO**

MARIANNE ARAÚJO SILVEIRA

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

JOÃO MONLEVADE

Agosto, 2017



## **ANÁLISE DAS VARIÁVEIS QUE INFLUENCIAM NO DESEMPENHO DOS ALUNOS NAS DISCIPLINAS DE PROGRAMAÇÃO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientação: Prof. Dra. Luciana Paula Reis.

JOÃO MONLEVADE

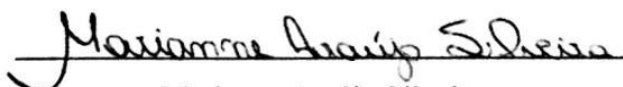
Agosto, 2017



## TERMO DE RESPONSABILIDADE

O texto do trabalho de conclusão de curso intitulado “**Análise das variáveis que influenciam no desempenho dos alunos nas disciplinas de programação**” é de minha inteira responsabilidade. Declaro que não há utilização indevida de texto, material fotográfico ou qualquer outro material pertencente a terceiros sem o devido referenciamento ou consentimento dos referidos autores.

João Monlevade, Agosto de 2017.

  
Marianne Araújo Silveira



ANEXO IV – ATA DE DEFESA

Aos 28 dias do mês de Agosto de 2017, às 18 horas, na sala 8103 deste instituto, foi realizada a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso pelo (a) aluno (a) Marianna Araújo Silveira, sendo a comissão examinadora constituída pelos professores: Lyubel Pastina e Carla Costa.

O (a) aluno (a) apresentou o trabalho intitulado: Análise dos impactos que influenciaram no desempenho dos alunos nos estudos de programação de computadores. A comissão examinadora deliberou, pela:

- Aprovação
- Aprovação com Ressalva - Prazo concedido para as correções: \_\_\_\_\_
- Reprovação com Ressalva - Prazo para marcação da nova banca: \_\_\_\_\_
- Reprovação

do(a) aluno(a), com a nota 9,2. Na forma regulamentar e seguindo as determinações da resolução COEP 04/2017, foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da comissão examinadora e pelo (a) aluno(a).

João Monlevade, 28 de agosto de 2017.

João Monlevade  
Professor(a) Orientador(a)

Carla Danulle A. Costa  
Convidado(a)

Lyubel Pastina da Silva  
Convidado(a)

Marianna Araújo Silveira  
Aluno(a)



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas

SEMESP - Sindicato das Mantenedoras de Ensino Superior

IES - Instituições de Ensino Superior

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

SISU - Sistema de Seleção Unificada

FIES - Fundo de Financiamento Estudantil

PROUNI - Programa Universidade para Todos

ICEA - Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas

CSI 030 - Programação de Computadores

CSI 428 - Algoritmos e Estruturas de Dados

EP – Engenharia da Produção

EE – Engenharia Elétrica

EC – Engenharia da Computação

SI – Sistemas de Informação

SEM – Modelagem de Equações Estruturais



## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por possibilitar minha graduação em Engenharia de Produção, me concedendo sabedoria, força e determinação durante esses cinco anos que se passaram.

Aos meus pais, Carlos e Júlia, e aos familiares, por todo apoio, amor e confiança depositados em mim.

Aos amigos e colegas que caminharam comigo, em especial ao Filipe, pelo companheirismo e por ter tornado a jornada menos árdua.

A todos os professores, mestres e doutores, pelos ensinamentos e por toda a dedicação em nos capacitar. Principalmente à minha orientadora Luciana, que tenho tamanha admiração.

Enfim, deixo o meu agradecimento a todos que de alguma forma participaram desta conquista.



## RESUMO

Os altos índices de reprovação e desistência nas disciplinas de programação do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA) da Universidade Federal de Ouro Preto têm sido recorrentes. As desistências nas disciplinas giram em torno de 20%. Na disciplina “Programação de Computadores” 48% a 71% da turma reprova e na disciplina “Algoritmos e Estruturas de Dados” a média de reprovação em uma turma é de 42% a 46%. Na busca para entender e explicar a situação apresentada, este trabalho analisa a forma com que os fatores motivacionais, emocionais e os métodos de ensino-aprendizagem podem influenciar no desempenho dos alunos nas disciplinas de programação. De modo a estudar a amostra foram aplicados dois questionários e realizadas entrevistas para a coleta dos dados necessários. Utilizou-se da Modelagem de Equações Estruturais (SEM) para a realização das análises dos dados quantificados. Os resultados demonstraram que as variáveis independentes destacadas explicam 31,2% da variável dependente e que apenas os fatores emocionais têm influência direta no desempenho.

**Palavras-chave:** Universidade, Desempenho Acadêmico, Disciplinas de Programação.



### *ABSTRACT*

The high rates of failure and quitting in the programming disciplines of the Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA) in the Universidade Federal de Ouro Preto have been happening very often. Dropouts in the disciplines can reach around 20%. In the “Computer Programming” subject 48% to 71% of the class fails and in the “Algorithms and Data Structures” discipline the average grade in class is between 42% to 46%. Aiming to understand and explain the presented situation, this paper analyzes how motivational and emotional factors together with teaching-learning methods can influence student’s performance in the programming disciplines. In order to study the sample, two forms were applied data and the interviews were carried out to collect the necessary. Structural Equation Modeling (SEM) was used to carry out the analyzes of the quantified data. The results showed that the independent variables explain 31.2% of the dependent variable and that only the emotional factors have a direct influence on performance.

**Key words:** University, Academic Performance, Programming Disciplines.





---

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Instituições de Ensino Superior – Brasil. ....	4
Gráfico 2: Número de matrículas na educação superior. ....	5
Gráfico 3: Número de participantes do ENEM (em mil). ....	6
Gráfico 4: Evolução das taxas de escolarização na educação superior. ....	7
Gráfico 5: Matrículas na rede privada por tipo de financiamento. ....	8
Gráfico 6: Evasão no Ensino Superior no Brasil (2013). ....	10



---

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Continuum de autodeterminação e tipos de motivação. ....	13
Figura 2: Situação do desempenho dos discentes de CSI 428 em 2013 e em 2016. ....	20
Figura 3: Situação do desempenho, por curso, dos discentes de CSI 428 em 2013 e em 2016. ....	20
Figura 4: Situação do desempenho dos discentes de CSI 030 em 2013 e em 2016. ....	21
Figura 5: Situação do desempenho, por curso, dos discentes de CSI 030 em 2013 e em 2016. ....	21
Figura 6: Análise do perfil dos discentes (1). ....	22
Figura 7: Análise do perfil dos discentes (2). ....	23
Figura 8: Análise do perfil dos discentes (3). ....	23
Figura 9: Modelo Teórico proposto com as relações estabelecidas e os coeficientes padronizados associados a estas. ....	36



---

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Matrículas na rede privada. ....	8
Tabela 2: Perfil do discente nas modalidades de ensino presencial e a distância. ....	9
Tabela 3: Média, desvio padrão, assimetria e curtose do construto motivacional. ....	25
Tabela 4: Média, desvio padrão, assimetria e curtose do construto emocional.....	26
Tabela 5: Média, desvio padrão, assimetria e curtose do construto metodologia de ensino-aprendizagem. ....	27
Tabela 6: Média, desvio padrão, assimetria e curtose do construto desempenho. ....	28
Tabela 7: AFE e Teste de Confiabilidade para o construto motivacional. ....	30
Tabela 8: AFE e Teste de Confiabilidade para o construto emocional. ....	31
Tabela 9: AFE e Teste de Confiabilidade para o construto metodologia de ensino-aprendizagem.....	32
Tabela 10: Validade Convergente dos construtos do modelo proposto. ....	34
Tabela 11: Resultados das hipóteses do modelo proposto. ....	36



## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
1.1	Problema de pesquisa.....	2
1.2	Objetivos.....	3
1.2.1	Objetivos Gerais.....	3
1.2.2	Objetivos Específicos.....	3
1.3	Justificativa.....	3
1.4	Estrutura do Trabalho.....	3
2.	REFERENCIAL TEÓRICO.....	4
2.1	O cenário da educação superior no Brasil.....	4
2.1.1	Estrutura atual do ensino superior e suas características.....	4
2.1.2	Perfil dos estudantes universitários.....	6
2.1.3	Evasão no ensino superior.....	9
2.2	As dificuldades das disciplinas de programação no ensino superior....	10
2.3	Fatores que podem influenciar no desempenho acadêmico.....	11
2.3.1	Fatores Motivacionais.....	11
2.3.2	Fatores Emocionais.....	14
2.3.3	Metodologias de ensino-aprendizagem.....	15
3.	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	16
3.1	Classificação da pesquisa.....	16
3.2	Sistemas de coleta de dados.....	17
3.3	Sistemas de análise de dados.....	17
3.3.1	SEM (Structural Equation Modeling).....	18
3.3.2	Análise de Conteúdo.....	18
4.	CASO PRÁTICO.....	19
4.1	As disciplinas de programação no contexto do ICEA.....	19
4.2	O contexto das disciplinas de programação sob a perspectiva discente	22
4.2.1	Análise do perfil dos discentes.....	22
4.2.2	Análise SEM.....	24
4.3	O contexto das disciplinas de programação sob a perspectiva docente	37
5.	RESULTADOS E CONCLUSÕES.....	40
6.	REFERÊNCIAS.....	41



APÊNDICE A: Questionário aplicado aos discentes .....	44
APÊNDICE B – Questionário aplicado aos discentes.....	45
APÊNDICE C – Questionário aplicado aos docentes .....	46

## 1. INTRODUÇÃO

O ensino superior brasileiro vem passando por mudanças consideráveis. O que antigamente era restrito a poucos, se tornou abrangente e vem fazendo parte da história de milhões de brasileiros: a oportunidade de realização de um curso superior e a consequente e tão sonhada graduação.

Constantemente são abertas novas instituições de ensino, tanto públicas quanto privadas, que oferecem diversos cursos de licenciatura, tecnológico ou bacharelado, que têm um número cada vez maior de ingressantes. Segundo dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas, INEP (2015), o número de matrículas na educação superior passou de 4.626.740, em 2005, para 8.033.574 em 2015.

Apesar desses dados representarem um grande avanço para a educação superior brasileira, a taxa de concluintes em cursos superiores é alarmante. De acordo com os dados do INEP (2015), de 114 ingressantes em cursos de graduação no país houve apenas 56 alunos concluintes, representando 49% do total. A outra parcela de ingressantes pode ter evadido, ou está retida devido a reprovações no decorrer do curso.

Este cenário de evasão é comprovado pelos dados coletados na seção de ensino da Universidade que será objeto deste estudo. Em 2016 houve um número de 248 alunos evadidos (levando em conta os casos de jubramento e desligamento) e somente neste ano (2017), até o mês de maio, sessenta e três alunos evadiram da Instituição e seis evadiram de seus cursos (Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica, Engenharia da Computação e Sistemas de Informação). A maioria desses alunos relatou como motivo do abandono o fato de que aquele não era o curso almejado ou que estavam tendo dificuldades e reprovações em disciplinas do ciclo básico.

Segundo os dados da seção de ensino, dentre as disciplinas com altos índices de reprovação no campus e consequente retenção de alunos estão as disciplinas: Programação de Computadores (CSI 030) e Algoritmos e Estruturas de Dados (CSI 428). Representando parte das maiores dificuldades dos alunos durante a graduação.

Diante da problemática apresentada, o presente trabalho busca identificar e analisar a influência dos fatores motivacionais, emocionais e dos métodos de ensino-aprendizagem utilizados no decorrer do curso no desempenho dos alunos nas disciplinas de programação, de modo a explicar a existência dessa influência e o seu impacto.

### 1.1 Problema de pesquisa

Os elevados índices de reprovação em disciplinas de programação no Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA) da Universidade Federal de Ouro Preto são recorrentes. Além das reprovações nessas disciplinas, há um número significativo de desistências que, segundo os dados fornecidos pela seção de ensino da Universidade, chegam em alguns semestres a 22%.

Tais números não se restringem apenas ao campus que será objeto deste estudo. Em uma pesquisa realizada na USP, após um levantamento feito com o intuito de investigar o desempenho dos alunos na disciplina de programação entre 2010 e 2014, os resultados chamaram a atenção dos autores. Segundo Bosse e Gerosa (2014):

“O índice de reprovação na disciplina foi de 30%, sendo que em vários casos ultrapassam os 50%. Esses dados mantem-se constantes ao longo dos anos e mais de 25% dos alunos aprovados neste período fizeram 2 ou mais vezes a disciplina. Comparando-se com disciplinas do mesmo semestre, nos cursos de computação, ela é uma das que mais reprova” (BOSSE & GEROSA, 2014, p. 1).

No ICEA, a disciplina CSI 030 (Programação de Computadores) está inserida no primeiro período da grade curricular obrigatória dos cursos. As dificuldades dos alunos no primeiro contato com o conteúdo são notórias e podem ser comprovadas pelos seus índices de reprovação, que variam entre 48% a 71,5%, conforme dados fornecidos pela seção de ensino do campus. A disciplina CSI 428 (Algoritmos e Estruturas de Dados) vem logo no segundo ou terceiro período dos cursos dando continuidade ao problema, com índices de reprovação entre 42 a 46%.

Para analisar o contexto descrito, de forma a medir e avaliar desempenho dos alunos que cursam as disciplinas CSI 428 e CSI 030, serão avaliadas neste estudo a influência dos fatores motivacionais, emocionais e dos métodos de ensino-aprendizagem no desempenho final desses alunos.

Diante do exposto, a presente pesquisa procurará responder ao seguinte problema de pesquisa: “Como os fatores motivacionais, emocionais e os métodos de ensino-aprendizagem influenciam no desempenho dos alunos nas disciplinas de programação?”.

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 Objetivos Gerais

Identificar, a partir da modelagem de equações estruturais, a influência dos fatores motivacionais, emocionais e dos métodos de ensino-aprendizagem no desempenho dos alunos que cursam as disciplinas de programação.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar a população discente;
- Identificar a existência de relação entre as variáveis independentes com a variável dependente;
- Analisar a influência das variáveis independentes no desempenho dos alunos;
- Analisar a percepção dos docentes em relação ao desempenho dos alunos.

## 1.3 Justificativa

No curso de Engenharia de Produção existem quatro disciplinas dependentes de CSI 428 e CSI 030. Segundo os dados coletados na seção de ensino do campus, há atualmente uma média de 75 alunos em períodos avançados que estão atrasados em relação ao período de integralização do curso, pois ainda não concluíram tais matérias. Esses números são preocupantes, pois tais dados representam alunos retidos que podem tender à evasão ou mudança de curso.

Neste contexto, a presente pesquisa busca identificar, dentre as variáveis destacadas, aquelas que têm maior influência no desempenho dos alunos nas disciplinas de programação, analisar as que representam maior impacto e, posteriormente, proporcionar a criação de planos de ação que possam auxiliar na redução dos índices de reprovação dessas disciplinas no campus estudado. De modo a auxiliar nos estudos de futuros discentes e proporcionar a eles melhores resultados.

## 1.4 Estrutura do Trabalho

O decorrer do presente trabalho está estruturado como segue. O capítulo 2 aborda o referencial teórico, que contém os temas principais que direcionam o estudo, o capítulo 3 remete à metodologia de pesquisa utilizada, abordando as estratégias, os dados coletados e os tipos de análises realizadas, o capítulo 4 apresenta o caso prático e no capítulo 5 são demonstrados os resultados e conclusões do estudo.



## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

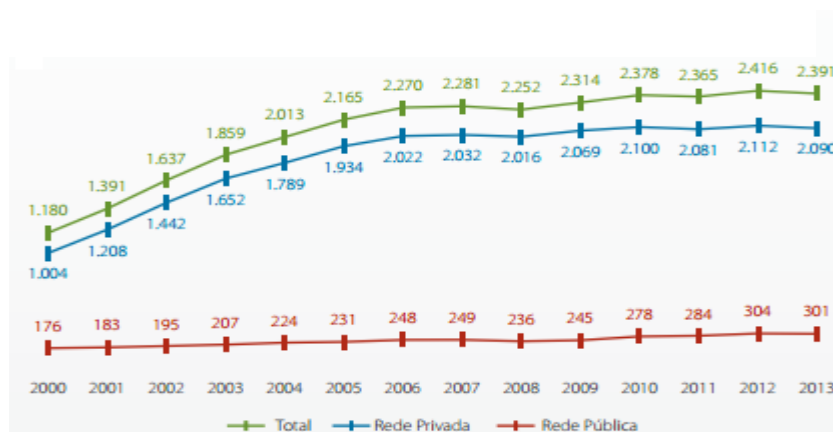
Neste capítulo será contemplada a base teórica utilizada para a realização deste estudo, destacando a abordagem dos contextos relacionados ao cenário da educação superior no Brasil, às dificuldades dos discentes nas disciplinas de programação e aos fatores que podem influenciar no desempenho acadêmico.

### 2.1 O cenário da educação superior no Brasil

#### 2.1.1 Estrutura atual do ensino superior e suas características

O número de instituições de nível superior no Brasil tem tido um crescimento considerável com o passar dos anos. Segundo dados do Semesp (2015) - Sindicato das Mantenedoras de Ensino Superior -, do ano 2000 até 2013 houve um crescimento total de 102,6%, sendo 108,2% em IES (Instituições de Ensino Superior) privadas e 71% nas instituições públicas. No Gráfico 1 são apresentadas as informações acerca desse crescimento no período citado.

**Gráfico 1: Instituições de Ensino Superior – Brasil.**



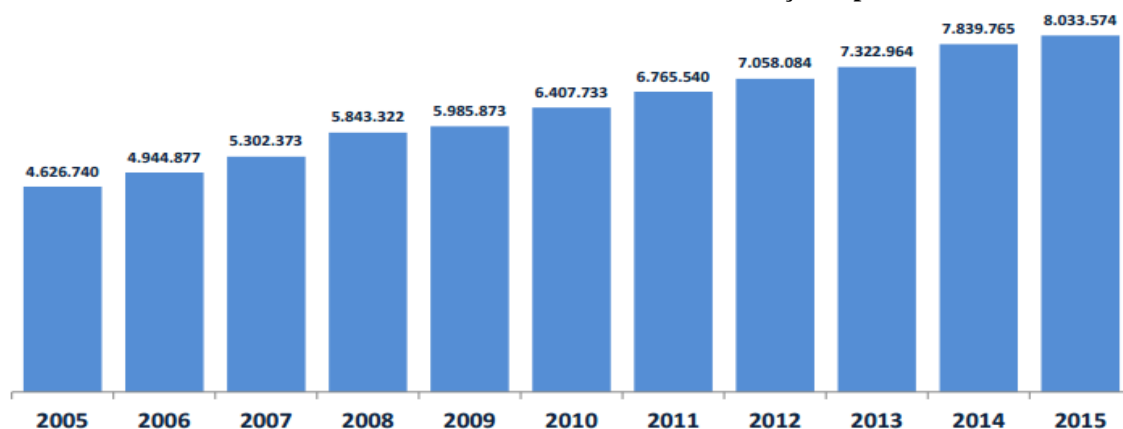
Fonte: Sindata/Semesp (2015) | Base Censo INEP.

Franco (2008) destaca que deve-se ter cautela com a possibilidade de um crescimento desordenado devido ao grande número de solicitações de abertura de novos cursos, pois isso acaba por fracionar os recursos destinados aos cursos já existentes, acarretando em resultados inferiores ao desejado. Segundo o autor, o Estado deve então garantir o cumprimento dos padrões mínimos de qualidade das instituições superiores, de modo a atender às demandas e necessidades do setor.

Acompanhando o crescimento das IES, o número de matrículas no ensino superior cresceu cerca de 73,6% no período compreendido entre 2005 e 2015, de acordo

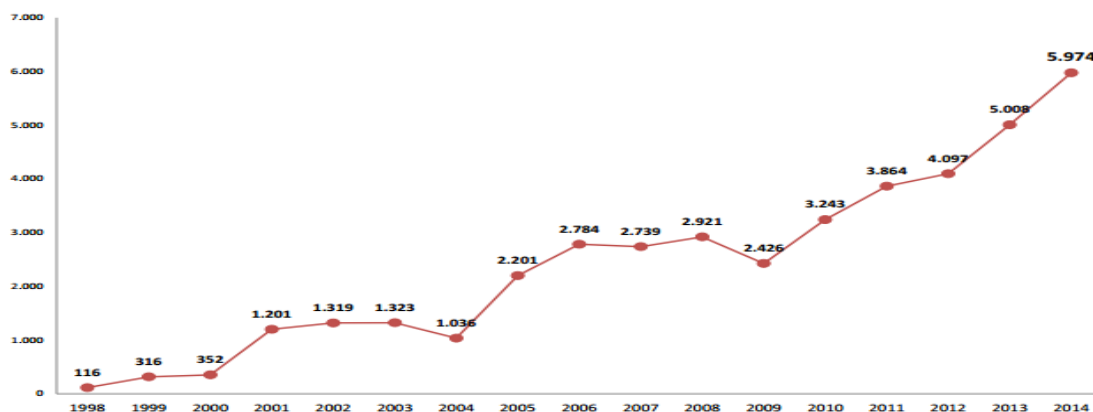
com os dados do INEP (2015). Tais números podem ser explicados não só pelo aumento do número de universidades, mas também pela facilidade e democratização do acesso a elas, promovidas pelas transformações das suas formas de ingresso. O Gráfico 2 ilustra o crescimento do número de matrículas em educação superior entre os anos de 2005 a 2015.

**Gráfico 2: Número de matrículas na educação superior.**



Fonte: Inep/Censo da Educação Superior, 2015.

Backes (2015) aponta que o acesso ao ensino superior no Brasil surgiu em 2011 e desde então vem sofrendo diversas transformações. De restritas às camadas elitizadas da população, as IES passaram a fazer parte do currículo de milhares de brasileiros, passando por mudanças nas formas de ingresso e por leis reguladoras que transformaram os tradicionais exames de vestibular no atual Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), que prevalece desde 2009. O Gráfico 3 demonstra o aumento no número de participantes no ENEM entre 1998 e 2014. Vale destacar o salto a partir do ano de 2009, que marcou o início da utilização do exame como forma de ingresso no ensino superior.

**Gráfico 3: Número de participantes do ENEM (em mil).**

Fonte: Inep/Censo da Educação Superior, 2015.

Após a realização do ENEM, o candidato deve utilizar do Sistema de Seleção Unificada (SISU) para se inscrever em uma universidade pública. O sistema permite ao candidato do ENEM a escolha de duas opções de curso e da universidade que deseja, dentre todas as universidades que estão inseridas no sistema em todo o país, munido de informações quanto ao número de vagas disponíveis, à nota de corte e a colocação do candidato na opção escolhida.

A flexibilidade proporcionada pelo sistema e os seus ganhos são notórios, porém, também pode ser vista como um fator negativo devido à facilidade que os candidatos dispõem em realizar mudanças nas opções durante todo o período de inscrição, acabando por às vezes escolher um curso ou uma universidade em que as chances de ser aprovado sejam maiores, mesmo que não seja do seu interesse aquela opção.

Li (2016) destaca, a partir dos resultados de seu estudo, uma elevação de 4,5 pontos percentuais na probabilidade de evasão de alunos do primeiro ano em IES após a utilização do SISU como novo meio de ingresso em instituições públicas. Gilioli (2016) aborda o mesmo cenário em seu trabalho, porém, em suas conclusões tem-se que o aumento da evasão não pode ser considerado fruto apenas do novo meio de ingresso, mas sim à sua combinação com outros quesitos, como fatores econômicos, distância, mau desempenho, entre outros.

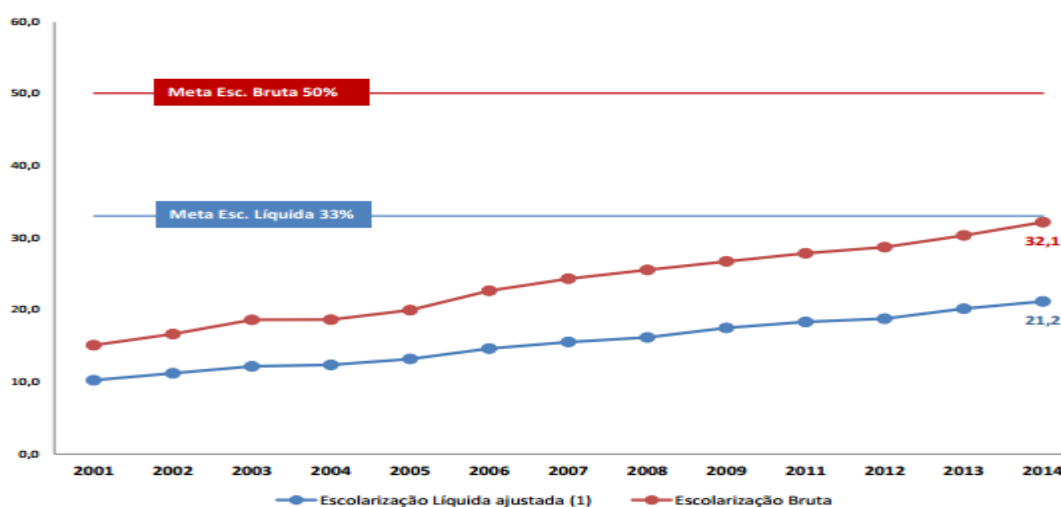
### 2.1.2 Perfil dos estudantes universitários

Segundo os dados apresentados pelo Inep (2015) a taxa de escolarização líquida do país, que representa o percentual do número de jovens estudantes de 18 a 24 anos no

total da população da mesma faixa etária matriculados nos cursos presenciais e de ensino a distância, de 2001 a 2014 passou de 10% para 21,2%. Já a taxa de escolarização bruta, que representa a razão entre o número total de matrículas e a população correspondente à faixa etária prevista, passou de uma média de 15% para 32,1%.

Apesar desses índices não terem alcançado a meta estipulada pelo Plano Nacional de Educação do Brasil, representaram um avanço na educação superior. No Gráfico 4 pode-se observar esse crescimento entre os anos de 2001 a 2014.

**Gráfico 4: Evolução das taxas de escolarização na educação superior.**



Fonte: Inep/Censo da Educação Superior, 2015.

Um fator que chama a atenção quando é retratado o perfil do aluno matriculado no ensino superior privado é a procedência de sua escolarização. Mesmo com as mudanças no cenário da educação superior, a grande maioria dos alunos matriculados continua sendo alunos que realizaram o ensino médio em escolas públicas. Em 2013, segundo o Semesp (2015), dos alunos ingressantes no ensino superior, 69,7% eram provenientes de escolas públicas e 30,3% do ensino médio privado.

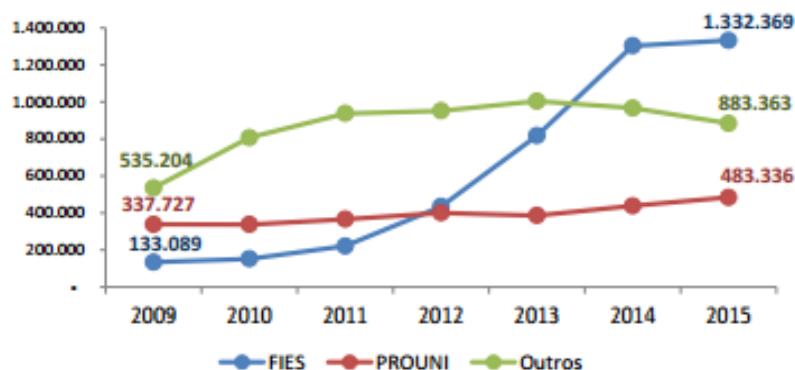
Os auxílios de financiamento e bolsa estudantil em cursos de graduação em instituições privadas concedidos pelo governo, como o FIES (Fundo de Financiamento Estudantil) e o Prouni (Programa de Universidade para todos), que concede bolsas integrais ou parciais, podem contribuir nesses números. A Tabela 1 ilustra o número total de matrículas na rede privada e o número de matrículas com a utilização de financiamentos do governo entre os anos de 2009 a 2015.

**Tabela 1: Matrículas na rede privada.**

Ano	Matrícula na rede privada				
	Total	Com financiamento estudantil			
		Total	FIES	PROUNI	Outros
2009	4.460.683	1.006.020	133.089	337.727	535.204
2010	4.764.062	1.294.887	151.035	337.185	806.667
2011	4.991.898	1.523.520	220.603	365.782	937.135
2012	5.160.266	1.785.246	434.000	399.507	951.739
2013	5.389.948	2.206.263	817.081	385.427	1.003.755
2014	5.878.199	2.707.330	1.303.202	437.786	966.342
2015	6.080.989	2.699.068	1.332.369	483.336	883.363

Fonte: Inep/Censo da Educação Superior, 2015.

Além do aumento de matrículas no decorrer dos anos, é notório o aumento da utilização dos auxílios do governo. Em 2014, de um total de 5.878.199 matrículas na rede privada, 46,1% dos matriculados contaram com os financiamentos. O que representa quase a metade dos universitários que ingressaram no setor. Em 2015 este índice correspondeu a 44,4% dos matriculados. Um fato que pode ser destacado é o grande salto no número de utilização do FIES, o que pode ser comprovado no Gráfico 5.

**Gráfico 5: Matrículas na rede privada por tipo de financiamento.**

Fonte: Inep/Censo da Educação Superior, 2015.

Quanto ao perfil dos discentes, de acordo com o senso de educação superior do Inep (2014), o aluno que cursa o ensino superior à distância normalmente está no grau de licenciatura. Enquanto que na modalidade presencial, o aluno cursa o grau de bacharelado. A Tabela 2 ilustra algumas características predominantes nas modalidades de ensino presencial e a distância.

**Tabela 2: Perfil do discente nas modalidades de ensino presencial e a distância.**

Atributos do Vínculo Discente de Graduação	Modalidade de Ensino	
	Presencial	a Distância
Sexo	Feminino	Feminino
Categoria Administrativa	Privada	Privada
Grau Acadêmico	Bacharelado	Licenciatura
Turno	Noturno	a
Idade (matrícula)	21	32
Idade (ingresso)	18	26
Idade (concluinte)	23	33

Fonte: Inep/Censo da Educação Superior, 2014.

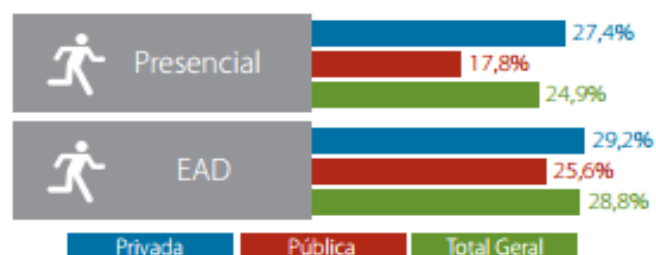
De acordo com os dados apresentados, pode-se inferir que apesar da modalidade de ensino, o sexo feminino é predominante e a faixa etária dos discentes matriculados é em média 21 anos nos cursos presenciais e 32 nos cursos à distância. Além disso, os cursos noturnos são os mais demandados na graduação presencial e a categoria administrativa das modalidades é predominantemente privada.

### 2.1.3 Evasão no ensino superior

O termo evasão representa atualmente um dos maiores problemas das instituições de ensino superior. Tal termo é utilizado para abordar acerca da saída de discentes de uma instituição sem que estes tenham concluído o curso que iniciaram. Suas consequências são negativas tanto para a instituição de ensino, quanto para o sistema educacional. Sobre a análise dessas consequências, Filho *et. al* (2007) aborda que:

“A evasão estudantil no ensino superior é um problema internacional que afeta o resultado dos sistemas educacionais. As perdas de estudantes que iniciam, mas não terminam seus cursos são desperdícios sociais, acadêmicos e econômicos. No setor público, são recursos públicos investidos sem o devido retorno. No setor privado, é uma importante perda de receitas. Em ambos os casos, a evasão é uma fonte de ociosidade de professores, funcionários, equipamentos e espaço físico” (FILHO *et. al*, 2007, p. 2).

O cálculo utilizado para prever a taxa de evasão é baseado no número de alunos desistentes em relação ao total de alunos matriculados. Segundo dados do Semesp (2015), em 2013 a taxa de evasão dos cursos presenciais de instituições privadas no Brasil atingiu 27,4% na rede privada e 17,8% nas instituições públicas. Na modalidade à distância o índice chegou a 29,2% na rede privada e 25,6% na pública. Tal situação está ilustrada no gráfico 6.

**Gráfico 6: Evasão no Ensino Superior no Brasil (2013).**

Fonte: Sindata/Semesp (2015)| Base Censo INEP

Lobo (2012) aborda a evasão a partir de seus variados tipos, como: a evasão do curso, em que o aluno continua na instituição e opta por outro curso, a evasão da IES, que representa a mudança do aluno de uma instituição para outra, a evasão do sistema, em que o aluno abandona não só o seu curso e sua instituição, mas também abandona os seus estudos no ensino superior, e a evasão do aluno, que é citada como a origem de todas as outras.

Sobre as principais causas gerais da evasão, Lobo (2012) destaca: a formação básica deficiente, dificuldades com transporte, alimentação e ambientação na IES, dificuldade financeira, falta de maturidade, decepção com a pouca motivação e atenção dos professores, inadaptação ao estilo do Ensino Superior, entre outros. Tais fatores, considerados individuais ao aluno, devem ser analisados de forma a definir as melhores ações em cada caso.

## 2.2 As dificuldades das disciplinas de programação no ensino superior

As disciplinas de programação fazem parte do ciclo básico dos cursos de engenharia, computação e cursos relacionados à tecnologia da informação. Tais disciplinas são ministradas com o propósito de possibilitar aos alunos que, a partir das suas capacidades e dos conhecimentos adquiridos, construam programas e sistemas computacionais capazes de solucionar problemas reais. (GOMES, 2000)

Apesar da importância das disciplinas de programação, o aprendizado de seus conteúdos tem se tornado um desafio para os discentes que as cursam. Gomes (2000) salienta que tais disciplinas exigem um elevado grau de abstração para que seus conteúdos sejam compreendidos, e caso não existam representações visuais na abordagem de seus conceitos, a dificuldade na compreensão é agravada.

O problema da aprendizagem de disciplinas relacionadas à programação de computadores em cursos de engenharia e informática não está limitado apenas ao campus que será objeto deste estudo. Em média, o rendimento dos alunos que cursam essas disciplinas é baixo e as taxas de reprovação e desistências em universidades chegam a 60%. (ROCHA, 1993)

Pesquisas recentes apontam como fatores causais desses índices o modelo tradicional de ensino, que não aborda metodologias dinâmicas ou ferramentas de auxílio que permitam aproximar o abstrato do concreto, como jogos e softwares educativos, e a consequente desmotivação dos alunos. Gomes *et. al* (2003) destaca ainda a inexistência de competências e aptidões necessárias para a resolução de problemas de programação por parte de alunos iniciantes em cursos superiores.

Gomes (2000) aborda que o principal problema na aprendizagem de programação é explicado pela dificuldade dos alunos na construção dos algoritmos. Destacando que a melhor forma para um aluno aprender programação é na prática: construindo, corrigindo e refinando os seus próprios programas.

Gomes *et. al* (2008) afirma que a metodologia de ensino utilizada pela maioria dos professores de tais disciplinas pode ser a responsável pelas dificuldades dos alunos, pois normalmente é passada uma grande variedade de linguagens e sintaxes de programação antes mesmo do aluno ter domínio dos seus principais conceitos. O autor acrescenta que além de ser prático, o estudo dessas disciplinas deve ser intensivo.

Tendo em vista o fato de que no ensino médio não são ofertadas disciplinas relacionadas ao raciocínio lógico de programação, alunos que ingressam em cursos de tecnologia da informação e engenharia acabam tendo dificuldades no primeiro contato com esse tipo de conteúdo no ensino superior. Mesmo que no início sejam menos complexas, tais disciplinas requerem um conhecimento básico de lógica de programação que normalmente é deficiente nesses alunos, tornando a aprendizagem algo árduo e desmotivador. (RODRIGUES *et. al* 2013)

## 2.3 Fatores que podem influenciar no desempenho acadêmico

### 2.3.1 Fatores Motivacionais

A motivação de um indivíduo envolve alguns conceitos como o interesse, vontade e prontidão para realizar ou alcançar algo. Ela tem um papel de suma importância na aprendizagem e nos períodos de avaliação de um aluno, pelo fato de seu



desempenho depender de fatores como o valor que ele atribui à tarefa que está desenvolvendo ou à sua autoconfiança em relação àquela atividade que exerce. (FONSECA, 2011)

No contexto da educação, a motivação é abordada na literatura a partir da “Teoria da Autodeterminação”, que de acordo com Fonseca (2011) foi apresentada pelos autores Ryan e Deci, no ano de 2000, com a teoria de que as ações dos seres humanos se dão a partir das condições sociais em que se encontram. Podendo ser proativos e interessados ou passivos e desanimados, de acordo com o contexto em que se desenvolvem.

A Teoria da Autodeterminação busca compreender a motivação a partir dos seus componentes intrínsecos e extrínsecos e dos fatores relacionados com a promoção do interesse do estudante pela valorização da educação, da aprendizagem e da confiança em suas próprias capacidades (FONSECA, 2011). Baseados na teoria, Reeve *et. al* (2004) apud Guimarães (2006) abordam a motivação em seus diferentes tipos motivacionais:

“(…) a motivação de uma pessoa para a realização de determinada atividade diferencia-se em desmotivação (desvalorização e ausência de percepção de controle), motivação extrínseca por regulação externa (a pessoa age para obter ou evitar consequências externas), motivação extrínseca por regulação introjetada (as consequências contingentes são administradas pela própria pessoa), motivação extrínseca por regulação identificada (há o reconhecimento e valorização subjacente ao comportamento), motivação extrínseca por regulação integrada (não somente envolve a identificação com a importância do comportamento, mas, também a integração de tal identificação com outros aspectos do self), e a motivação intrínseca (a atividade é vista como um fim em si mesma)” (GUIMARÃES, 2006, p. 2).

Tal abordagem se baseia no “*continuum* de autodeterminação” ilustrado na Figura 1.

**Figura 1: Continuum de autodeterminação e tipos de motivação.**

<b>Comportamento</b>	ausência de autodeterminado determinação					
<b>Motivação</b>	Ausência de motivação		Motivação Extrínseca			Motivação Intrínseca
<b>Estilos reguladores</b>	sem regulação	regulação externa	regulação introjetada	Regulação identificada	regulação integrada	regulação intrínseca
<b>Locus de causalidade percebido</b>	impessoal	externo	algo externo	Algo interno	interno	interno
<b>Processos reguladores</b>	ausência de intenção, desvalorização, falta de controle	submissão, recompensas externas e punições	autocontrole, ego envolvimento, recompensas internas e punições	Importância pessoal, valorização consciente	concordância, consciência, síntese com o <i>eu</i>	interesse, prazer e satisfação inerente

Fonte: GUIMARÃES, 2006.

O modelo apresentado propõe que entre um indivíduo sem motivação e um indivíduo motivado intrinsecamente, há uma motivação extrínseca dividida em quatro níveis relacionados ao “locus de causalidade percebido” ou do “estilo regulador”. Determinando se a motivação é controlada por prêmios ou penalidades (regulação externa), por aprovação própria ou de terceiros (regulação introjetada), por valores e objetivos pessoais (regulação identificada), ou por uma concordância consciente mais próxima da motivação intrínseca (regulação integrada) (GUIMARÃES, 2006).

No ambiente universitário, Falcão e Rosa (2008) observam entre os estudantes uma motivação diversificada no intuito de aprender os conteúdos das disciplinas. O autor aborde que ao mesmo tempo em que existem aqueles que são preocupados em adquirir novos conhecimentos ou atingir embasamento adequado para desempenhar suas futuras funções, há outros alunos que são apáticos e desanimados, pouco empenhados em participar das aulas e em prestar atenção. Existem ainda, segundo os autores, alunos preocupados apenas com a aprovação nas disciplinas e com a conclusão do curso, e outros com o intuito de obter a frequência mínima para não serem reprovados.

A tarefa de compreender as variáveis relacionadas à motivação dos estudantes com a aprendizagem e empenho em seus cursos é considerada complexa devido aos inúmeros fatores intrínsecos e extrínsecos relacionados à situação. Neste contexto, o estudo da motivação tem se baseado em elementos situacionais e internos ao aluno, de modo a compreender melhor o envolvimento de cada um (FALCÃO & ROSA, 2008).

### 2.3.2 Fatores Emocionais

Tendo em vista que as emoções, sejam elas boas ou ruins, estão presentes em nosso dia-a-dia em qualquer situação ou ambiente em que nos encontramos, o estudo de sua influência se faz necessário a partir do momento em que ela pode nos promover consequências positivas ou negativas, refletindo em nossos pensamentos, ações e no nosso bem estar.

Para um melhor entendimento acerca da influência dos fatores emocionais no aprendizado, Pekrun *et. al* (2007) apud Fonseca (2011) apresenta a “Teoria Controle-Valor”. A teoria propõe analisar os precedentes e os efeitos das emoções em ambientes acadêmicos, tendo como base o princípio de que as avaliações sobre o controle e o valor são essenciais para explicar o despertar dessas emoções.

Segundo Fonseca (2011), as emoções despertadas no ambiente acadêmico podem estar relacionadas com o processo de aprendizagem (alegria de aprender ou frustração) e a partir dos resultados da aprendizagem (vergonha, raiva, orgulho, alegria, esperança, ansiedade). Tendo como fatores determinantes dessas emoções as avaliações sobre o controle que se tem sobre o seu desempenho em determinada atividade e sobre o valor que é dado a ela.

O autor aborda os três tipos de divisão proposta pela “Teoria Controle-Valor” para caracterizar as emoções. Estas são relacionadas ao momento em que elas surgem: “emoções prospectivas ao resultado” (esperança, ansiedade), representando as emoções que surgem antes de executar a atividade, “emoções durante a atividade” (prazer em aprender, aborrecimento) e “emoções retrospectivas pelo resultado obtido” (orgulho, zanga), que são despertadas após a conclusão da atividade.

De acordo com Fonseca (2011), tal abordagem sugere que independente do momento em que surgem, as emoções positivas (consideradas aquelas que promovem o bem) tendem a apresentar correlações positivas com o resultado final da atividade e que

as emoções negativas (que promovem o mal) tendem a resultados negativos, ambas com o mesmo potencial de influência.

### 2.3.3 Metodologias de ensino-aprendizagem

Devido às constantes transformações no cenário do ensino superior, aos variados perfis dos estudantes universitários e ao surgimento recorrente de novos conceitos e tecnologias, os professores tendem a modificar as metodologias de ensino tradicionais em métodos mais abrangentes e facilitadores. O papel de ensinar não é mais resumido em apenas passar o conteúdo, mas sim utilizar de ferramentas que auxiliem e facilitem o aprendizado e a relação aluno-professor de forma a atender as necessidades de ambas as partes.

Valente *et. al* (2007) destaca que é necessário aperfeiçoar as metodologias de ensino para que se possa atender as características de aprendizagem de cada indivíduo. Pois mesmo tendo a capacidade de aprender sem que suas necessidades sejam totalmente atendidas, a qualidade do aprendizado pode ser potencializada quando os métodos e os recursos de ensino utilizados complementam os estilos de aprendizagem dos alunos.

Os métodos tradicionais de ensino são caracterizados por aulas teóricas e padronizadas nas quais os alunos têm o simples papel de receptores de informações e reprodutores de teorias prontas e repetitivas que são passadas pelos docentes através da utilização de artigos, textos, quadro e slides.

Diferente dos métodos tradicionais, ultimamente os docentes tendem a promover uma maior participação e intervenção do aluno no processo de ensino-aprendizagem. De modo que ele participe de forma ativa na construção do saber a partir dos seus conhecimentos prévios e seus interesses. A importância dessa relação é abordada por Alves (2007):

“(…) as intervenções dos alunos podem ser classificadas como visando informar ao professor o que sabem, dar continuidade à interação, e manifestar-se quanto ao que é dito e estudado, o que ocorre por intermédio de suas perguntas e de suas respostas” (ALVES, 2007, p.5).

Vídeos, debates, simulações, jogos, seminários, dinâmicas, estudos de caso e rodas de discussão fazem parte dos novos métodos de ensino. São formas diversificadas de abordar os conteúdos com uma participação maior dos alunos. Representam

ferramentas de aproximação que despertam maior interesse no aprendizado e nas aulas, tornando a dificuldade de aprender algo novo uma tarefa mais simples e interativa.

Além de melhorar o aprendizado e o desenvolvimento, as novas metodologias de ensino tem maior participação dos alunos, que deixam de ser apenas um receptor de informações e passam a discuti-las e praticá-las, proporcionando a formação de indivíduos pensantes, dinâmicos e criativos. Moldados para atender às necessidades do mercado de trabalho que a cada dia se torna mais exigente e competitivo.

### **3. METODOLOGIA DE PESQUISA**

#### **3.1 Classificação da pesquisa**

Dado que o objetivo deste estudo é analisar a influência dos fatores emocionais, motivacionais e dos métodos de ensino-aprendizagem no desempenho dos alunos que cursam as disciplinas de programação, de modo a identificar aquelas de maior impacto e possibilitar tratamentos futuros para a resolução do problema, a presente pesquisa pode ser classificada como sendo de natureza aplicada que, segundo Silva (2004), tem como objetivo gerar conhecimentos que servirão de aplicação prática dirigida à solução de problemas específicos.

Para a construção desta pesquisa utilizou-se de ferramentas qualitativas, de modo a avaliar o perfil, as percepções e opiniões da população de interesse acerca da problemática estudada, e métodos quantitativos como meio de traduzir em números algumas das informações obtidas. Por isso, tal abordagem pode ser classificada como uma pesquisa quali-quantitativa (mista), que representa uma combinação entre os dois métodos.

Quanto aos objetivos da pesquisa pode-se classificá-la, segundo Silva, (2004), como descritiva e explicativa, pois buscou-se avaliar a percepção dos docentes das disciplinas de programação, descrever as características dos alunos que cursam tais disciplinas e identificar quais variáveis interferem no desempenho da população abordada, de modo a explicar esse impacto e inferir acerca da existência de relação entre as variáveis analisadas utilizando-se de métodos estatísticos (SILVA, 2004).

Por fim, o método de pesquisa pode ser caracterizado como um levantamento *survey*, que, de acordo com Silva (2004), envolve o conhecimento da população estudada para que sejam realizadas as análises de interesse.

### 3.2 Sistemas de coleta de dados

Para a realização das análises propostas foram elaborados e aplicados dois questionários em uma amostra de 80 discentes das turmas de programação do segundo período de 2016, onde havia estudantes dos quatro cursos que são ofertados no campus: Engenharia de Produção, Engenharia Elétrica, Engenharia da Computação e Sistemas de Informação, dos quais 12 cursavam a disciplina CSI 030 (Programação de Computadores) e 68 cursavam CSI 428 (Algoritmos e Estrutura de dados).

O primeiro questionário foi elaborado de forma a caracterizar o perfil dos entrevistados e o segundo teve como objetivo medir, analisar e explicar, a partir da concordância do entrevistado em cada afirmação apresentada no questionário (utilizando a escala *Likert*), a influência das variáveis destacadas no desempenho de cada respondente. Ambos os questionários foram aplicados pessoalmente durante uma semana. Estes podem ser verificados no apêndice deste arquivo.

Além dos questionários aplicados aos discentes, foram realizadas entrevistas semiestruturadas, via apêndice, com três dos docentes que atualmente ministram as disciplinas de programação (CSI 030 e CSI 428) no campus, com o objetivo de entender a perspectiva dos professores em relação à situação problema apresentada. As entrevistas foram realizadas pessoalmente e os seus conteúdos foram gravados, de acordo com a permissão dos respondentes, de forma a possibilitar a futura transcrição das mesmas.

As perguntas direcionadas aos entrevistados foram divididas em três blocos. O primeiro se referia à avaliação acerca da disciplina, de modo a entender a sua importância e as dificuldades inerentes a ela. O segundo referiu-se ao desempenho dos alunos, para discutir as variáveis que podem influenciar neste desempenho. Já o terceiro fez menção às metodologias de ensino, de forma a inferir acerca dos métodos de aprendizagem e das formas de avaliação utilizadas.

### 3.3 Sistemas de análise de dados

Para avaliar os dados referentes aos discentes foram utilizados gráficos, de forma a ilustrar o perfil da amostra, e posteriormente foi realizada a análise SEM. Já na avaliação das entrevistas com os docentes foi utilizada a Análise de Conteúdo.

### 3.3.1 SEM (Structural Equation Modeling)

A SEM é utilizada quando há interdependência entre as variáveis analisadas, possibilitando testar a ordem causal entre um conjunto de construtos categorizados em variáveis exógenas e endógenas (HAIR *et. al*, 2005). O seu processo de aplicação começa pela fundamentação teórica que justifica as escolhas de relações causais entre os diferentes construtos de modo a analisar a natureza das relações entre as variáveis destacadas no modelo proposto.

De acordo com Hair *et. al* (2005), a SEM permite: (a) ser um método que consegue lidar com múltiplas relações ao mesmo tempo em que fornece eficiência estatística; (b) avaliar as relações em âmbito geral e fornecer uma transição da análise fatorial exploratória (AFE) para a análise fatorial confirmatória (CFA), sendo esta transição um desenvolvimento de uma visão mais sistemática e holística dos problemas.

### 3.3.2 Análise de Conteúdo

A análise de conteúdo foi utilizada de modo a gerar informações e conhecimentos que contribuam para um melhor entendimento da situação problema pela percepção dos professores que ministram as disciplinas de programação. O método permite, segundo Godoy (1995), decifrar qualquer comunicação que parta de um emissor para um receptor. Partindo do princípio de que por trás de um discurso há sempre um sentido que é conveniente desvendar.

De modo a possibilitar a realização deste método, as entrevistas foram gravadas, com o consentimento dos entrevistados, e posteriormente transcritas. Depois disso buscou-se os padrões de convergência entre os relatos dos docentes e a partir daí foram realizadas as análises e conclusões acerca do conteúdo.

Assim, o desenvolvimento metodológico da presente pesquisa pode ser resumido a partir dos seguintes passos:

- i. Revisões literárias e estudos acerca do cenário da educação superior no Brasil, das dificuldades inerentes às disciplinas de programação e dos fatores que podem influenciar no desempenho dos discentes dessas disciplinas.
- ii. Coleta de dados referentes ao desempenho dos discentes que cursam as disciplinas de programação no campus estudado.

- iii. Levantamento dos possíveis fatores influentes no desempenho desses alunos, destacando os fatores motivacionais, emocionais e as metodologias de ensino-aprendizagem.
- iv. Elaboração e aplicação de questionários de forma a caracterizar e conhecer a amostra em relação à influência dos fatores levantados em seu desempenho.
- v. Realização de entrevistas de caráter qualitativo de modo a inferir acerca da percepção dos docentes das disciplinas estudadas em relação à problemática apresentada.
- vi. Tratamento e análise dos dados quantitativos utilizando a Modelagem de Equações Estruturais (SEM – *Structural Equation Modeling*).
- vii. Avaliação dos dados qualitativos utilizando a Análise de Conteúdo.

#### **4. CASO PRÁTICO**

##### 4.1. As disciplinas de programação no contexto do ICEA

As disciplinas CSI 030 e CSI 428 estão presentes na grade curricular de todos os cursos ofertados no Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA). Nos cursos de Engenharia de Produção (EP), Engenharia Elétrica (EE) e Sistemas de Informação (SI) elas se inserem, respectivamente, no primeiro e segundo período. Já no curso de Engenharia da Computação (EC) a disciplina CSI 428 é ministrada no terceiro período.

Programação de Computadores e Algoritmos e Estruturas de Dados são pré-requisitos de disciplinas de períodos posteriores dos cursos. Em EC e SI a grade curricular é em sua totalidade composta por conteúdos de programação e a maioria das disciplinas é dependente de Algoritmos e Estruturas de Dados. Já em EP existem quatro disciplinas a serem cursadas após CSI 428 e em EE existe apenas uma.

Esta dependência de pré-requisitos em matérias de períodos avançados dos cursos pode ser considerada um problema quando se é reprovado nas disciplinas iniciais. A reprovação em tais disciplinas impossibilita os alunos de cursarem as que são dependentes destas e isto acaba gerando retenção desses alunos em seus cursos.

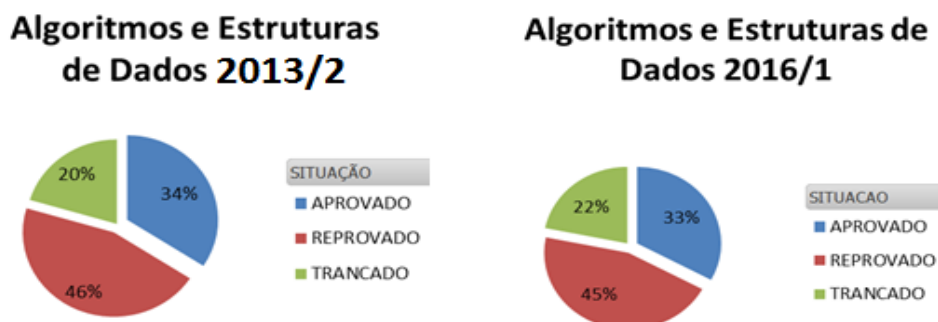
De acordo com os dados fornecidos pela Seção de Ensino, os índices de reprovação em Programação de Computadores variam de 48% a 71,5%, e em Algoritmos e Estruturas de dados ficam entre 42% e 46%. Além disso, a média de desistentes em CSI 428 gira em torno de 20%. Na disciplina CSI 030 não há



trancamentos pelo fato desta estar inserida no primeiro período dos cursos, onde não é permitida tal ação.

Os gráficos da Figura 2 ilustram a situação do desempenho geral dos discentes da disciplina CSI 428 no segundo período de 2013 e no primeiro período de 2016. Já os gráficos da Figura 3 ilustram o desempenho dos discentes por curso.

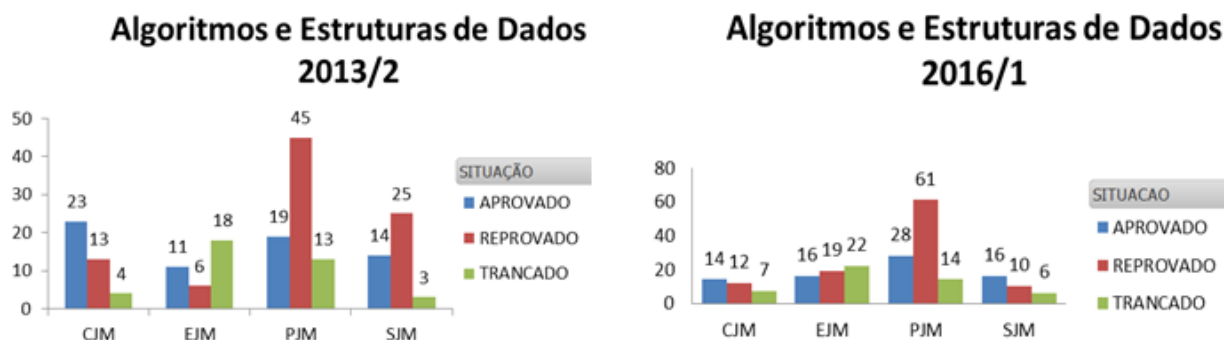
**Figura 2: Situação do desempenho dos discentes de CSI 428 em 2013 e em 2016.**



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

A partir destes dados pode-se inferir que mesmo com o passar dos anos a situação permanece a mesma: os índices de reprovação continuam tendo uma média de 45% e os índices de trancamento da disciplina permanece em torno de 20%.

**Figura 3: Situação do desempenho, por curso, dos discentes de CSI 428 em 2013 e em 2016.**



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Ao dividir o desempenho dos alunos por curso pode-se perceber que os maiores índices de reprovação são do curso de Engenharia de Produção e há maior aprovação em Engenharia da Computação. Pode-se inferir ainda que os trancamentos são mais frequentes no curso de Engenharia Elétrica.

Nas Figuras 4 e 5, respectivamente, pode-se observar os dados de desempenho geral e por curso dos discentes da disciplina CSI 030 nos mesmos períodos analisados anteriormente.

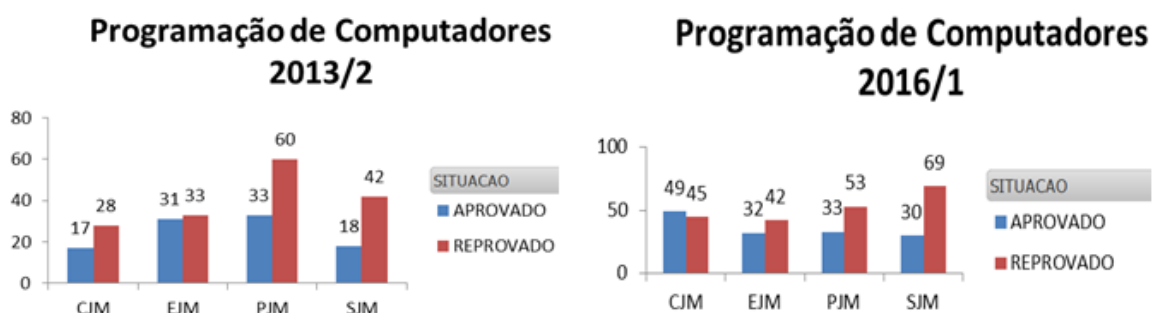
**Figura 4: Situação do desempenho dos discentes de CSI 030 em 2013 e em 2016.**



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Nos gráficos da Figura 4 também pode-se perceber pouca variação no desempenho dos discentes da disciplina com o passar dos anos. Ainda é válido salientar que, considerando que não é permitido o trancamento de disciplinas no primeiro período, os índices de reprovação em Programação de Computadores normalmente são maiores que em Algoritmos e Estruturas de Dados.

**Figura 5: Situação do desempenho, por curso, dos discentes de CSI 030 em 2013 e em 2016.**



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

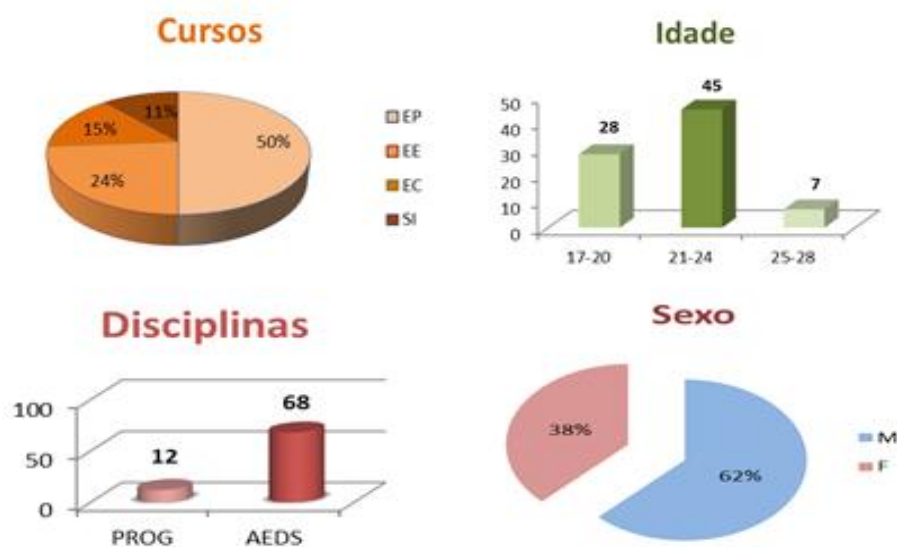
Ao analisar o desempenho por curso na disciplina CSI 030 pode-se afirmar que as reprovações prevalecem sobre as aprovações e que essas são mais altas nos cursos de Engenharia de Produção e de Sistemas de Informação. Além disso, apenas no curso de Engenharia da Computação, no período 16/1, que o número de aprovações foi superior ao de reprovações.

## 4.2 O contexto das disciplinas de programação sob a perspectiva discente

### 4.2.1 Análise do perfil dos discentes

Dentre os discentes das disciplinas de programação entrevistados, havia alunos de períodos diversos e dos quatro cursos ofertados no campus (Engenharia de Produção (EP), Engenharia Elétrica (EE), Engenharia da Computação (EC) e Sistemas de Informação (SI)). Destes oitenta alunos, sessenta e oito cursavam CSI 428 e doze cursavam CSI 030. A faixa etária geral variou de 17 a 28 anos, tendo maior frequência entre 21-24 anos, e a maioria dos entrevistados eram do sexo masculino. Tais dados podem ser observados nos gráficos da Figura 6.

**Figura 6: Análise do perfil dos discentes (1).**



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Também foram coletados dados referentes ao tipo de escola que os entrevistados cursaram durante o ensino médio e se eles são, além de estudantes, trabalhadores. A maioria deles cursou ensino médio em escola pública e 73% são apenas estudantes. Na Figura 7 pode-se analisar tais informações.

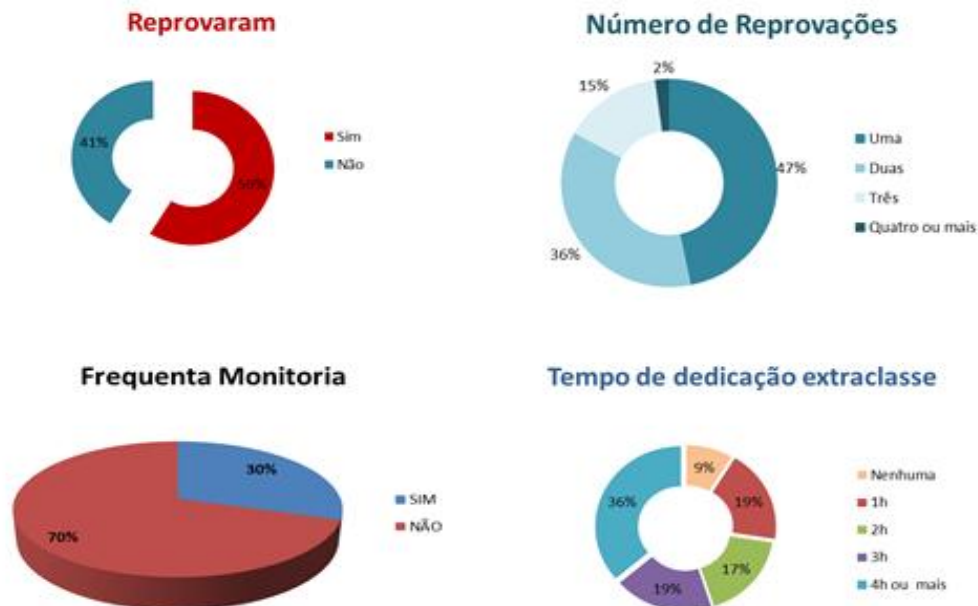
**Figura 7: Análise do perfil dos discentes (2).**



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

Buscou-se analisar ainda o histórico do desempenho dos entrevistados nas disciplinas de programação. Dos 80 discentes, 47 já haviam sido reprovados na disciplina que estavam cursando (uma, duas, três, quatro ou mais vezes) e apenas 30% frequentavam monitoria. Foi questionado também acerca do tempo de dedicação extraclasse que os discentes dispunham para estudar as disciplinas. Esses dados podem ser observados na Figura 8.

**Figura 8: Análise do perfil dos discentes (3).**



Fonte: Elaborado pela autora (2017).

#### 4.2.2 Análise SEM

A primeira etapa para a aplicação do modelo SEM consiste na preparação da base de dados. Tal prática é indispensável para o decorrer da análise, pois, de acordo com Hair *et. al* (2005), quando se examinam os dados antes da aplicação de uma técnica multivariada, o pesquisador passa a ter uma visão crítica das suas características. Estes autores sugerem ainda que sejam examinadas a forma da distribuição, as diferenças entre grupos, a origem e motivos dos dados perdidos, a linearidade e as medidas de correlação.

A sofisticação estatística requer uma observação prévia do comportamento dos dados para que os mesmos sejam interpretados de forma adequada. Para isso, fez-se a inspeção das estatísticas descritivas univariadas e multivariadas das escalas, verificando os valores fora dos limites, bem como as médias, os desvios padrões e os indicadores de assimetria e curtose dos dados.

#### **Preparação da base de dados**

##### 1. Média, desvio padrão, assimetria e curtose

De acordo com Malhotra (2006), a média oferece o valor intermediário obtido na avaliação dos construtos. O desvio padrão, por ser uma medida de dispersão, demonstra o quão distante da média estão os valores analisados. Já a assimetria e a curtose são capazes de auxiliar na compreensão da natureza da distribuição dos dados – na sua forma como os mesmos estão distribuídos.

Segundo Malhotra (2006), a distribuição dos dados pode ocorrer de forma simétrica (quando existe equivalência de valores para ambos os lados da distribuição), ou assimétrica (quando os valores diferenciados na distribuição demonstram médias, medianas e modas em locais distintos). Já a curtose consegue apresentar o maior ou menor achatamento da curva da distribuição, tendo distribuição normal quando a curtose apresenta o valor zero.

Desta forma, a análise univariada em relação à média, desvio padrão, assimetria e curtose dos dados deste estudo é apresentada a seguir para cada construto do modelo.

##### i. Fatores Motivacionais

A média geral para este construto foi de 3,59. Esta pontuação relata, segundo a escala *Likert* de cinco pontos utilizada, uma situação de satisfação básica quanto à

motivação. Os valores referentes à média, desvio padrão, assimetria e curtose podem ser observados na Tabela 3.

**Tabela 3: Média, desvio padrão, assimetria e curtose do construto motivacional.**

Indicadores	N	Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose
DE1 - Venho às aulas dessa disciplina, pois entendo a sua importância e necessidade.	80	3,89	1,44	-,944	-,586
DE2 - Não tenho motivação para frequentar essa disciplina, pois não vejo sua utilidade em minha vida.(*)	80	3,71	1,47	-,640	-1,085
ME1 - Venho às aulas apenas para não receber falta.(*)	80	3,74	1,47	-,773	-,921
ME2 - Busco me esforçar apenas para obter 60 pontos e ser aprovado.	80	2,79	1,49	,140	-1,406
ME3 - Me dedico à disciplina para aumentar minhas competências.	80	3,54	1,31	-,498	-,926
ME4 - Não me interessa em ir às aulas, pois a maneira com que o tema é abordado não agrega valor à minha formação.(*)	80	4,26	1,12	1,532	1,418
MI - Me interessa muito em aprender essa disciplina.	80	3,20	1,53	-,303	-1,394

(\*). Itens de escala invertida.

Fonte: Tratamento dos dados da pesquisa

O desvio padrão se mostrou mediano, demonstrando que alguns indicadores da escala possuem respostas que estão oferecendo discrepâncias em relação à média apresentada. Já a assimetria demonstrou uma variação negativa na maioria dos indicadores. A avaliação com distribuição mais assimétrica foi encontrada no indicador ME4 – “Não me interessa em ir às aulas, pois a maneira com que o tema é abordado não agrega valor à minha formação” (1,532) e também foi o que obteve a maior variação ascendente de curtose (1,418).

Assim, apesar de na escala ter indicadores que apresentam substancial assimetria e curtose, demonstrando desta maneira um distanciamento da curva normal e distorções na distribuição normal, possuem ainda valores aceitáveis para o desenvolvimento do estudo.

## ii. Fatores Emocionais

A média geral para o construto relacionado aos fatores emocionais foi de 3,35. Na Tabela 4 podem ser observados os valores encontrados.

Tabela 4: Média, desvio padrão, assimetria e curtose do construto emocional.

Construto	Indicadores	N	Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose
Emoção	EP1 - Sinto que não vale a pena ir à aula, pois tenho bloqueio em entender a matéria. (*)	80	3,74	1,33	-0,496	-1,257
	ED1 - Quando pratico os exercícios em sala e em casa alcanço bons resultados, mas no momento de realização das avaliações minha insegurança e nervosismo dificultam o meu desempenho.	80	3,50	1,22	-0,448	-0,852
	ED2 - A minha ansiedade faz com que eu não absorva nada durante as aulas. (*)	80	3,59	1,22	-0,703	-0,501
	ED3 - Minha autoconfiança impacta de forma positiva durante as aulas.	80	2,93	1,32	0,006	-1,110
	ED4 - O meu desânimo justifica-se pela dificuldade da disciplina e pelos seus altos índices de reprovação no campus.	80	3,24	1,53	-0,195	-1,532
	ER1 - Sou esperançoso(a) em relação ao meu desempenho após as avaliações.	80	3,11	1,31	-0,075	-1,069

(\*) Itens de escala invertida.

Fonte: Tratamento dos dados da pesquisa

Neste construto, a maior média foi obtida no indicador *EP1* – “*Sinto que não vale a pena ir à aula, pois tenho bloqueio em entender a matéria*” (3,74) e a menor média residiu no indicador *ED3* – “*Minha autoconfiança impacta de forma positiva durante as aulas*” (2,93). A escala apresentou níveis medianos de desvio padrão, indicando assim, que existiram algumas respostas diferentes da média encontrada para os itens analisados.

A assimetria deste construto foi negativa em todos os indicadores, excetuando-se o indicador *ED3* – “*Minha autoconfiança impacta de forma positiva durante as aulas*” (0,006). Assim, de maneira geral, a assimetria pendeu para o lado esquerdo, já que em quase todos os valores foram negativos. Apesar disso, os valores encontrados são aceitáveis para o desenvolvimento do estudo.

### iii. Metodologias de ensino-aprendizagem

A média geral do construto foi de 3,52. A escala apresentou ainda níveis medianos de desvio padrão, indicando que houve algumas respostas diferentes da média encontrada. Os valores encontrados podem ser constatados na Tabela 5.

**Tabela 5: Média, desvio padrão, assimetria e curtose do construto metodologia de ensino-aprendizagem.**

Construto	Indicadores	N	Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose
Metodologia Ensino-Aprendizagem	CA 1 - Aprendo muito mais com aulas práticas e dinâmicas que teóricas.	80	4,06	,99	-,942	,311
	CA2 - O professor explica de forma clara e ilustrativa o conteúdo da disciplina.	80	3,65	1,32	-,839	-,476
	F1 - Acho importante frequentar as aulas teóricas, pois entendo melhor a matéria.	80	3,85	1,06	-,881	,367
	F2 - Frequento as monitorias e tutorias pois aprendo mais que nas aulas.	80	2,91	1,23	,046	-,801
	IF1 - Busco sempre participar das aulas, pois isso me ajuda muito no aprendizado da disciplina.	80	3,71	1,23	-,630	-,590
	IF2 - Só me dedico à disciplina quando tem provas e trabalhos.	80	2,93	1,43	,055	-1,301

(\*) Itens de escala invertida.

Fonte: Tratamento dos dados da pesquisa.

A maioria dos indicadores deste construto obteve assimetria e curtose negativa. Os valores positivos de curtose encontrados indicam que a distribuição tem um pico mais acentuado, e os valores negativos indicam achatamento da curva, quando comparada à distribuição normal (MALHOTRA, 2006).

A escala também apresentou somente o indicador “*IF2 - Só me dedico à disciplina quando tem provas e trabalhos*” (-1,301) que variou fora do intervalo -1 e +1. O que, segundo Hair (2005), indica que quase todos eles estão próximos à distância da distribuição normal da escala.

#### iv. Desempenho

O construto Desempenho utilizava valores que iam de zero a dez e teve como média 5,07. A escala apresentou ainda um valor alto de desvio padrão, indicando que houve algumas respostas diferentes da média encontrada. Em relação à assimetria, apresentou valor positivo entre -1 e +1, o que faz com que o mesmo esteja dentro da normalidade. A curtose apresentou valor negativo, o que demonstra que houve uma certa oscilação em relação à distribuição normal. Todas estas considerações podem ser visualizadas na Tabela 6.



Tabela 6: Média, desvio padrão, assimetria e curtose do construto desempenho.

Construto	Indicadores	N	Média	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose
Desempenho	Desempenho Acadêmico	80	5,07	2,25	,161	-,789

(\*) Itens de escala invertida.

Fonte: Tratamento dos dados da pesquisa.

## 2. Normalidade, linearidade e homoscedasticidade

### i. Normalidade

Para que se tivesse uma melhor compreensão dos dados obtidos na etapa de preparação, verificou-se a normalidade das escalas utilizadas neste estudo. Que, de acordo com Hair *et al* (2005), representa o grau em que a distribuição dos dados da amostra corresponde a uma distribuição normal.

A normalidade pode ser verificada por diferentes maneiras. Segundo Pallant (2001), o teste de normalidade Kolmogorov-Smirnov é uma das formas de indicar a normalidade de uma escala, indicando que valores maiores que 0,05 são considerados normais.

O uso do gráfico *Normal Q-Q Plot* é uma segunda forma de identificação de normalidade em uma escala, já que o mesmo demonstra graficamente a distribuição da amostra em comparação a uma distribuição normal (quanto mais próxima a linha de distribuição normal, maior é a aceitação de sua normalidade). Uma terceira maneira é o uso da assimetria e da curtose, pois elas conseguem demonstrar o quão distante a distribuição da amostra está da distribuição normal.

O teste de Kolmogorov-Smirnov revelou certa normalidade para as escalas utilizadas. Na análise das distribuições da amostra também foi possível observar certa normalidade dos dados, excetuando-se alguns indicadores das escalas que possuíram seus valores de assimetria e curtose muito altos. Contudo, ainda assim, é possível considerar que as escalas utilizadas apresentam normalidade.

### ii. Linearidade

Segundo Hair *et al* (2005), a linearidade pode ser analisada através da inspeção de diagramas de dispersão das variáveis, possibilitando a indicação do formato do agrupamento das respostas à tendência da distribuição, de forma a buscar a identificação de padrões não lineares de dados. Visto que quanto maior a aleatoriedade e menor a

concentração em forma de linha central, mais forte será o padrão não-linear.

Na análise da dispersão dos itens das escalas estudadas, os resultados encontrados foram semelhantes e demonstraram assim uma dispersão não tendenciosa. Esta inspeção é relevante no momento de preparação dos dados, pois a mesma consegue verificar se há critérios que possam interferir no modelo a ser testado por meio do uso de equação estrutural.

### iii. Homoscedasticidade

Segundo Hair *et al* (2005), dados com homoscedasticidade são aqueles em que a variância dos termos de erro parece constante ao longo de um domínio de variáveis predictoras (variáveis dependentes que exibem níveis iguais de variância ao longo do domínio da(s) variável(is) independente(s)). Sendo estas analisadas através de dispersão gráfica que demonstra a dispersão das variáveis dependentes em relação aos valores das variáveis métricas independentes.

Ao analisar os gráficos gerados neste estudo, pôde-se perceber que apesar dos pontos aparecerem de maneira dispersa, demonstraram uma distribuição simétrica. Por isso, feitos todos os passos para garantir uma boa preparação dos dados, pôde-se dar continuidade à mensuração dos mesmos.

## **Aplicação do modelo**

Para examinar o modelo de mensuração proposto fez-se o uso da Análise Fatorial Exploratória (AFE) e da Análise Fatorial Confirmatória (CFA). Tendo em vista que a primeira examinará as relações existentes entre os indicadores das variáveis para possível redução das mesmas, e a segunda examinará a validade convergente e discriminante dos construtos.

### **a) Análise fatorial exploratória (AFE)**

A AFE realizada para todas as escalas deste estudo utilizou como método a extração de componentes principais sobre a matriz de correlações, efetuando a rotação ortogonal Varimax (MALHOTRA, 2006). Segundo Finn & Kayande (2004), este método é considerado apropriado para a redução dos itens de uma escala.

Utilizou-se também a medida *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO) para indicar uma melhor adequação dos dados à análise fatorial exploratória, sendo que quanto maior o valor resultante (sendo este valor mais próximo de 1), melhor é a sua adequação.

Por fim, utilizou-se da análise da consistência interna de cada dimensão dos construtos (utilizando-se o coeficiente Alfa de Cronbach). Este estudo levará em consideração as recomendações de Hair *et al.* (2005), que afirmam que em análises exploratórias os valores aceitáveis para o Alfa de Cronbach devem ser iguais ou superiores a 0,60.

Todas estas análises foram realizadas com o intuito de obter um melhor refinamento das escalas e assim tornar possível a identificação dos indicadores mais importantes e ajustados para este estudo.

#### i. Fatores Motivacionais

O construto Motivação obteve um KMO de 0,880, que de acordo com Malhotra (2006) representa um valor válido e adequado. Já que para resultados de KMO um valor superior a 0,5 é desejável e entre 0,5 e 1 indicam uma análise apropriada.

O construto ajustou-se somente em um único fator e a variância explicada do mesmo foi de 66,76%, após a rotação *varimax*. Os *loadings* (carregamentos obtidos) dos indicadores podem ser observados na Tabela 7.

**Tabela 7: AFE e Teste de Confiabilidade para o construto motivacional.**

Dimensão	Indicadores	Carregamento	Teste KMO	Variância Explicada	Apha de Cronbach
Motivação	DE1 - Venho às aulas dessa disciplina, pois entendo a sua importância e necessidade.	,823	0,880	66,76%	0,683
	DE2 - Não tenho motivação para frequentar essa disciplina, pois não vejo sua utilidade em minha vida. (*)	,820			
	ME1 - Venho às aulas apenas para não receber falta (*)	,740			
	ME3 - Me dedico à disciplina para aumentar minhas competências.	,884			
	ME4 - Não me interessa em ir às aulas, pois a maneira com que o tema é abordado não agrega valor à minha formação. (*)	,745			
	MI - Me interessa muito em aprender essa disciplina.	,879			

(\*) Itens de escala invertida.

Fonte: Tratamento de dados da pesquisa.

## ii. Fatores Emocionais

A dimensão fator emocional obteve um KMO de 0,789, tendo assim um valor válido e adequado. A dimensão ajustou-se somente em um único fator e a variância explicada do mesmo foi de 60,24%; após a rotação *varimax*.

A escala só apresentou dois indicadores que não obtiveram bons carregamentos, que foram: ED1 – “Quando pratico os exercícios em sala e em casa alcanço bons resultados, mas no momento de realização das avaliações minha insegurança e nervosismo dificultam o meu desempenho” e ED4 – “O meu desânimo justifica-se pela dificuldade da disciplina e pelos seus altos índices de reprovação no campus”. Por isso eles foram retirados da análise para não comprometer o valor do Alfa, que foi de 0,833.

Todos os outros indicadores deste construto tiveram altos carregamentos e os seus *loadings* (carregamentos obtidos) podem ser observados na Tabela 8.

**Tabela 8: AFE e Teste de Confiabilidade para o construto emocional.**

Construto	Indicadores	Carregamento	Teste KMO	Variância Explicada	Alpha de Cronbach
Emoção	EP1 - Sinto que não vale a pena ir à aula, pois tenho bloqueio em entender a matéria (*)	,838	0,789	60,24%	0,833
	ED2 - A minha ansiedade faz com que eu não absorva nada durante as aulas. (*)	,733			
	ED3 - Minha autoconfiança impacta de forma positiva durante as aulas.	,770			
	ER1 - Sou esperançoso(a) em relação ao meu desempenho após as avaliações.	,760			

(\*) Itens de escala invertida.

Fonte: Tratamento de dados da pesquisa.

## iii. Metodologias de ensino-aprendizagem

O construto ensino-aprendizagem obteve um KMO de 0,734. Não é um valor muito alto, mas de acordo com Malhotra (2006) é um valor aceitável, já que para resultado de KMO, um valor entre 0,5 e 1 indica uma análise apropriada.

O construto ajustou-se somente em um único fator e após a rotação *varimax* obteve a variância explicada de 65,45%. Foi necessária a retirada dos indicadores: CA1 – “Aprendo muito mais com aulas práticas e dinâmicas que teóricas”, F2 – “Frequento as monitorias e tutorias pois aprendo mais que nas aulas” e IF2 – “Só me dedico à

*disciplina quando tem provas e trabalhos*”, para não comprometer o valor do Alfa de Cronbach, que foi de 0,633.

Os demais indicadores tiveram carregamentos bons e válidos e os *loadings* (carregamentos obtidos) podem ser observados na tabela 9.

**Tabela 9: AFE e Teste de Confiabilidade para o construto metodologia de ensino-aprendizagem.**

Construto	Indicadores	Carregamento	Teste KMO	Variância Explicada	Alpha de Cronbach
Metodologia Ensino-Aprendizagem	CA2 - O professor explica de forma clara e ilustrativa o conteúdo da disciplina.	,854	0,734	65,45%	0,633
	F1 - Acho importante frequentar as aulas teóricas, pois entendo melhor a matéria.	,797			
	IF1 - Busco sempre participar das aulas, pois isso me ajuda muito no aprendizado da disciplina.	,774			

(\*) Itens de escala invertida.

Fonte: Tratamento de dados da pesquisa.

### **b) Análise fatorial confirmatória (CFA)**

A CFA é um procedimento desenvolvido para testar hipóteses a respeito da estrutura de um conjunto de dados, sendo este tipo de análise útil para a construção de teorias. Além disso, a análise fatorial confirmatória corresponde a um dos processos de análise do modelo de mensuração, tendo como principal objetivo examinar a validade convergente e discriminante dos construtos utilizados no modelo estrutural. (HAIR *et. al*, 2005)

Segundo Hair *et. al* (2005), a Validade Convergente avalia o grau de correlação entre duas medidas do mesmo construto e a Validade Discriminante avalia a correlação entre dois construtos, examinando a relação entre as medidas de cada um deles.

A partir do ajuste geral da CFA e do modelo teórico proposto estimado, optou-se por utilizar o *software* SmartPLS. Tal *software* utiliza o método PLS – *Partial Least Squares* (mínimos quadrados parciais), que modela construtos ou variáveis latentes de amostras sobre condições de não normalidade e tamanhos reduzidos de amostra. (CHING, 1998)

Neste estudo a CFA foi realizada considerando as variáveis latentes do modelo (Motivacional, Emocional, Metodologias de Ensino-Aprendizagem e Desempenho) para que sejam verificadas as validades convergente e discriminante dos construtos.

### **Validade Convergente**

Para realizar Validade Convergente do modelo fez-se a correlação de todos os construtos propostos e, além disso, ainda foram utilizados mais dois indicadores adicionais para mensurá-la, sendo eles a Confiabilidade Composta, que avalia se os indicadores estão medindo um mesmo construto e o seu valor deve ser superior a 0,70, e a Variância Média Extraída (AVE), que representa uma medida complementar da confiabilidade e deve apresentar um valor superior a 0,5. (HAIR *et. al*, 2005)

A Tabela 10 apresenta a Validade Convergente dos construtos do modelo de mensuração, podendo ser visualizados o valor das cargas de cada indicador dos construtos utilizados, bem como o valor dos indicadores de confiabilidade destes construtos: Confiabilidade Composta e a Variância Média Extraída (AVE).

Tabela 10: Validade Convergente dos construtos do modelo proposto.

Indicadores	Motivação	Emoção	Metodologia Ensino-Aprendizagem	Desempenho
DE1 - Venho às aulas dessa disciplina, pois entendo a sua importância e necessidade.	0,848**			
DE2 - Não tenho motivação para frequentar essa disciplina, pois não vejo sua utilidade em minha vida. (*)	0,818**			
ME1 - Venho às aulas apenas para não receber falta (*)	0,736**			
ME3 - Me dedico à disciplina para aumentar minhas competências.	0,887**			
ME4 - Não me interessa em ir às aulas, pois a maneira com que o tema é abordado não agrega valor à minha formação. (*)	0,725**			
MI - Me interessa muito em aprender essa disciplina.	0,867**			
EP1 - Sinto que não vale a pena ir à aula, pois tenho bloqueio em entender a matéria (*)		0,739**		
ED2 - A minha ansiedade faz com que eu não absorva nada durante as aulas. (*)		0,780**		
ED3 - Minha autoconfiança impacta de forma positiva durante as aulas.		0,847**		
ER1 - Sou esperançoso(a) em relação ao meu desempenho após as avaliações.		0,811**		
CA2 - O professor explica de forma clara e ilustrativa o conteúdo da disciplina.			0,830 **	
F1 - Acho importante frequentar as aulas teóricas, pois entendo melhor a matéria.			0,827**	
IF1 - Busco sempre participar das aulas, pois isso me ajuda muito no aprendizado da disciplina.			0,761**	
<b>Desempenho Acadêmico</b>				<b>1,000</b>
<b>Confiabilidade Composta (CONF)</b>	<b>0,922</b>	<b>0,873</b>	<b>0,848</b>	<b>1,000</b>
<b>Variância Média Extraída (AVE)</b>	<b>0,666</b>	<b>0,632</b>	<b>0,651</b>	<b>1,000</b>

Fonte: Tratamento dos dados da pesquisa.

(\*) Itens de escala invertida.

(\*\*) Teste de significância *bootstrapping*  $t > 1,96$ .

A partir dos resultados apresentados na Tabela 10 pode-se notar que além de todos os itens do modelo terem sido significativos, o valor do carregamento de cada um deles foi superior a 0,7, os indicadores de confiabilidade composta e variância média extraída de todos os construtos também se mostram adequados, pois todos tiveram índices acima no número aceitável.

O último critério da validade convergente é o teste de significância *t*, calculado através do *bootstrapping* (reamostragem) do PLS, onde os valores *t* dos indicadores devem ser acima de 1,96 (BOEHE, 2005). A Tabela 10 também relaciona o teste para todos os indicadores, permitindo inferir que todos os valores superaram o recomendado. Somente o indicador Desempenho Acadêmico não passou no teste, porém isso se deve ao fato de que esta variável latente possui somente um indicador com carga 1,000.

Os valores calculados acima atestam a validade convergente do modelo

proposto, ou seja, os grupos de indicadores estão convergindo e medindo os respectivos construtos.

### **Validade Discriminante**

A validade discriminante foi avaliada através de duas maneiras. Na primeira maneira foram verificadas as correlações existentes entre as variáveis latentes do modelo, devendo estas possuir um valor alto e significativo. Contudo, de acordo com Hair *et al.* (2005), este valor não pode ser superior a 0,8. Visto que valores acima deste, demonstram que os construtos estão mensurando a mesma coisa.

Na segunda maneira foi analisado o quadrado das correlações das variáveis, onde o resultado do quadrado destas correlações deve ser menor que os índices da Variância Média Extraída (AVE) encontrados em cada construto.

As relações entre as variáveis latentes mostraram índices baixos de correlação, o que significa que as mesmas possuem discriminância. Nenhuma delas apresentou valor maior que 0,8, que é o valor estabelecido. Além disso, tendo em vista que nenhum dos valores do quadrado das correlações das variáveis latentes do modelo chegou a ser maior do que o valor do AVE, considera-se que há discriminação ente as variáveis.

Assim, após realizadas estas etapas de preparação e validação, pode-se partir para a discussão do modelo estrutural e para o teste das hipóteses.

### **Avaliação e Teste do Modelo Proposto**

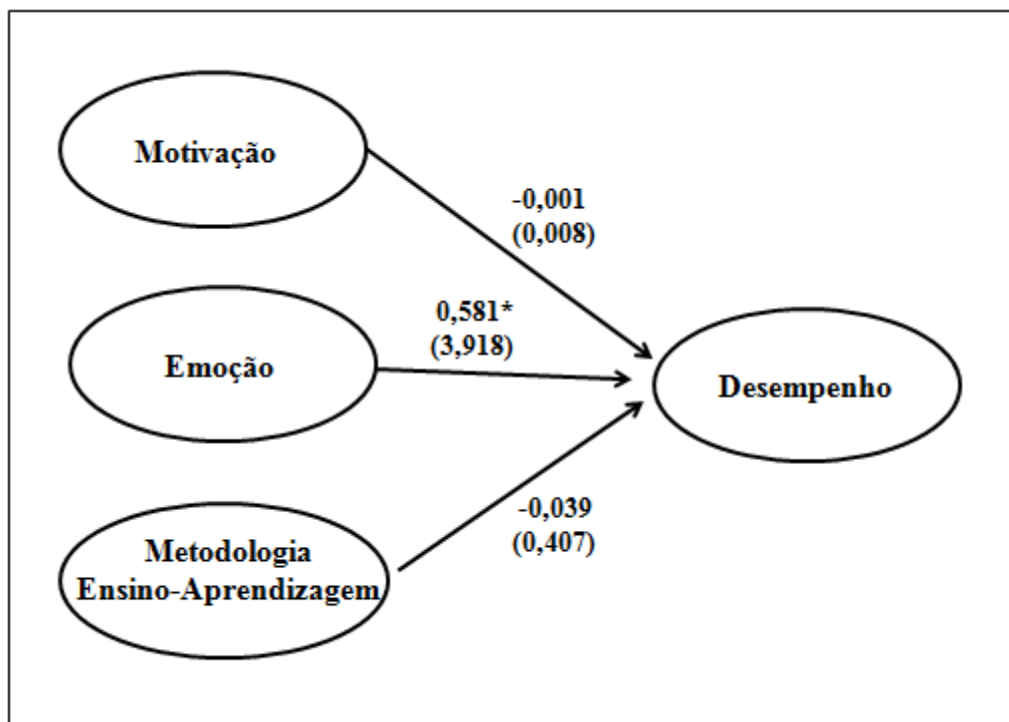
Diante da realização das etapas de preparação e validação, apresenta-se o teste do modelo estrutural proposto considerando as variáveis latentes a serem estudadas. Utilizando o método PLS, com o uso do *software* SmartPLS, o modelo foi avaliado sob os seguintes critérios: o grau de significância dos coeficientes dos caminhos e a capacidade de explicar a variância do modelo.

O teste no modelo é analisado através dos coeficientes de regressão obtidos que permitem, com base nos valores correspondentes ao *t-value* para cada caminho (*path*) utilizado no modelo, demonstrar significância. O modelo testado é apresentado na figura 1, que mostra os respectivos coeficientes padronizados de regressão e os valores de significância associados a estes (valores t).

Desta maneira, as relações apresentadas na Figura 9 retratam graficamente as hipóteses do modelo proposto no estudo.



**Figura 9: Modelo Teórico proposto com as relações estabelecidas e os coeficientes padronizados associados a estas.**



(\*) Teste de significância *bootstrapping*  $t > 1,96$ .

Fonte: Elaborado pela autora.

Adicionalmente, a Tabela 11 apresenta de maneira mais especificada o resultado das hipóteses testadas neste estudo. Sendo possível observar que somente a hipótese H2 foi confirmada. As hipóteses H1 e H3 não foram confirmadas por essas relações não atingirem a recomendação de valor adequado de teste t (BOEHE, 2005), através do *bootstrapping* do PLS, sendo inferiores a 1,96.

**Tabela 11: Resultados das hipóteses do modelo proposto.**

Relação Estrutural	Coefficiente Padronizado	t-value	Hipótese	Status da Hipótese
Motivação → Desempenho	-0,001	0,008	H1	Não Confirmada
Emoção → Desempenho	0,581	3,918	H2	Confirmada
Metodologia Ensino-Aprendizagem → Desempenho	-0,039	0,409	H3	Não Confirmada

\*Resultados significativos a 0,001.

\*Teste de significância *bootstrapping*  $t > 1,96$ .

Fonte: Tratamento dos dados da pesquisa.

Outro critério considerado para avaliar o modelo foi a habilidade das variáveis independentes explicarem a variável dependente. Uma estimativa da variância explicada é fornecida pelos quadrados das múltiplas correlações (R<sup>2</sup>). O R<sup>2</sup> é a medida pela qual a proporção da variabilidade de uma variável dependente é explicada por uma variável

independente (HAIR *et. al*, 2005). Os resultados mostraram que as variáveis independentes explicam 31,2% da variável dependente.

#### 4.3 O contexto das disciplinas de programação sob a perspectiva docente

Os três docentes das disciplinas CSI 030 e CSI 428 entrevistados para a análise de suas perspectivas acerca da problemática apresentada serão denominados neste tópico por A, B e C. O questionário elaborado para a entrevista (via apêndice) fora dividido em três blocos: o primeiro se referia à avaliação acerca da disciplina, o segundo referiu-se ao desempenho dos alunos e o terceiro fez menção às metodologias de ensino.

No bloco um da entrevista foram discutidas questões relacionadas à avaliação das disciplinas, de modo a entender a importância destas nos cursos e o porquê dos seus altos índices de reprovação e trancamento. Os professores levantaram três motivos para esses índices: desinteresse, abordado pelos docentes A e B, falta de dedicação e fatores emocionais, abordados por todos os professores.

Segundo os relatos dos professores A e B, os alunos não se dedicam o suficiente e quando se esforçam é apenas para obterem os 60 pontos e serem aprovados. Os professores acreditam que tais disciplinas são tão difíceis quanto às outras disciplinas do ciclo básico e que o que realmente falta é dedicação e interesse por parte dos alunos. Quanto ao desinteresse e aos fatores emocionais, o professor A destacou:

“(...) Como eles criam um bloqueio a partir do pressuposto de que as disciplinas são muito difíceis e que reprovam muito, eles acreditam que não vão conseguir um bom desempenho e a partir daí eles não se interessam pelos conteúdos e realmente vão mal. Acredito que isso é parte de uma tradição aqui do campus, que os alunos já iniciam as disciplinas desinteressados devido ao terror feito por alunos veteranos e professores das disciplinas.”

Quando questionados acerca da contribuição das disciplinas de programação para os cursos de EP e EE, os três professores destacaram que o conhecimento sempre contribui. Porém eles concordaram que para tais cursos seria mais interessante ministrar a disciplina “Programação de Computadores 2” no lugar de “Algoritmos e Estruturas de Dados”, pelo fato de ter uma linguagem mais simples e conteúdos menos complexos e específicos aos cursos relacionados à computação, como é CSI 428.

No bloco dois as perguntas foram relacionadas à avaliação do desempenho dos alunos, de forma a analisar os fatores que mais influenciam em seus resultados. Os

professores concordaram com a teoria de que programação só se aprende com a prática, e que aqueles que não o fazem dificilmente irão ter bom desempenho nas disciplinas de programação. O professor C destaca: “A maioria dos alunos não programa, e dessa forma eles não vão conseguir aprender. Se aprende aos poucos, praticando (...) programar é uma habilidade adquirida”.

Os docentes também afirmaram que os alunos normalmente têm desempenho razoável em CSI 030 e este problema acaba sendo levado para a disciplina posterior (CSI 428), onde os alunos chegam sem saber conceitos básicos de programação e assim se dedicam pouco por não entenderem o que está sendo passado. Segundo eles, tal fato contribui ainda mais na desmotivação desses alunos, afetando de forma negativa no desempenho destes.

Quando abordado sobre a influência dos fatores emocionais no desempenho dos discentes, o professor B afirmou:

“Para mim os fatores emocionais têm impacto no desempenho dos alunos. Não posso afirmar com certeza porque não sou da área, porém a gente vê um número considerável de alunos que demonstram nervosismo e ansiedade durante as atividades avaliativas. Alguns alunos até já relataram que não foram fazer prova porque tiveram crises de ansiedade no dia e não conseguiriam fazer nada. O problema é que dá para perceber que esses alunos se dedicavam e sabiam o conteúdo, porém eles não conseguem se dar bem na hora h.”

Os professores A e C também concordaram que os fatores emocionais podem influenciar no desempenho dos alunos e que isto é um grande problema porque, segundo eles, é difícil agir sobre isso. O professor C disse ainda que para ele a ansiedade é o mal do século, que ela vem afetando bastante os jovens de hoje de forma negativa e imensurável. Ele relatou:

“Os alunos parecem ter medo das disciplinas e elas não são nenhum tipo de bicho de sete cabeças. Muitos alunos não vêm nem fazer as provas, desistem do curso no início (...). Percebo alunos tão nervosos durante as avaliações, que às vezes até as letras saem tremidas. Eles ficam ansiosos e acabam indo mal, mesmo sabendo os conteúdos. Tudo isso devido à tradição que colocaram anteriormente, de que todo mundo reprova, não tem jeito de passar de primeira e que é impossível aprender.”

O professor B ainda comprovou este relato, dizendo que dos quarenta e oito alunos matriculados em sua turma, apenas dezessete foram fazer a primeira prova e a partir daí só foi aumentando o número de trancamentos e diminuindo a quantidade de alunos em sala de aula.

No bloco três foram realizadas perguntas relacionadas às metodologias de ensino e às formas de avaliação utilizadas. Os docentes A e B relataram que trabalham as disciplinas com aulas teóricas e práticas e acreditam que é importante haver aulas nos laboratórios focadas em resolução de exercícios para que o conteúdo fuja um pouco do abstrato e o entendimento seja facilitado, mesmo que alguns alunos não participem. O professor C diz entender tal importância, porém relatou:

“Não vejo tanto ganho em aulas práticas, pois são poucos os alunos que levam a sério essas aulas em laboratório. A maioria deles se dispersa bastante, acabam por não fazer aquilo que é proposto e até copiam do colega. Prefiro cobrar a prática em trabalhos realizados em casa”.

Quanto à forma de avaliação, cada um relatou a distribuição de pontos de forma diferente. O professor A dividiu os pontos em 10 pontos de exercícios em sala, duas provas de 25 pontos, e três trabalhos realizados em grupos de cinco integrantes, que devem ser entregues antes da prova. Ele considera o método adequado dizendo que: “os trabalhos acabam por forçar os alunos a estudarem para as provas”.

O professor B dividiu as pontuações em três provas de 20 pontos e quatro trabalhos individuais de 10 pontos cada um, ele conta: “Trabalho com os alunos de forma individual para que todos realmente façam o que foi pedido, pois infelizmente há muito desinteresse e a gente sabe que dificilmente todos os integrantes fazem o trabalho quando é dado em grupo”.

O professor C divide os pontos em três provas de 30 pontos e um seminário de 10 pontos. Ele deixou de dar trabalhos como forma de avaliação pois percebeu que a maioria não os fazia e, além disso, havia muitas cópias.

Neste bloco as respostas foram mais particulares, pois cada professor tem a sua didática. Apesar disso, os três professores comentaram que a ementa da disciplina CSI 428 é muito extensa e às vezes é necessário acelerar com os conteúdos no decorrer do semestre, saindo um pouco do que foi programado.

## 5. RESULTADOS E CONCLUSÕES

O presente trabalho dedicou-se a avaliar, a partir da Modelagem de Equações Estruturais (SEM), a influência dos fatores motivacionais, emocionais e dos métodos de ensino-aprendizagem no desempenho dos alunos que cursam as disciplinas de programação no Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas (ICEA).

O método estatístico permitiu identificar, a partir da Análise Fatorial Confirmatória (CFA), a relação das variáveis independentes destacadas com a variável dependente e inferir que essas explicam 31,2% desta e que apenas os fatores emocionais têm influência significativa no desempenho dos alunos.

Pôde-se perceber que a solução apresentada pelo modelo proposto foi comprovada pela percepção dos docentes que ministram as disciplinas de programação, que apresentaram como um dos principais motivos para os altos índices de reprovação e desistência o impacto dos fatores emocionais sobre o desempenho dos discentes.

Foi possível observar ainda o perfil dos entrevistados, prevalecendo discentes da disciplina CSI 428, dos quais 59% são repetentes, graduandos do curso de Engenharia de Produção, com idade entre 21 e 24 anos, do sexo masculino, tendo a maioria cursado o ensino médio em escola pública.

Dentre as limitações da pesquisa pode-se destacar a estrutura pré-determinada do modelo, no qual abordou apenas três fatores que podem influenciar no desempenho de alunos que cursam as disciplinas de programação, o tamanho das amostras entrevistadas e o nível de franqueza nas respostas coletadas.

Para trabalhos futuros sugere-se a abordagem de amostras maiores, estudos acerca do tratamento de fatores emocionais, levantamento de propostas de melhoria para o problema apresentado, enfoque em outros fatores que podem influenciar no desempenho de discentes em cursos de graduação e avaliação de outras disciplinas do ciclo básico dos cursos de Engenharia e afins.

## 6. REFERÊNCIAS

- ALVES, M. de F. **Da repetição para a aprendizagem: desenvolvimento cognitivo por meio da interação.** PPG Linguística/UFJF. Veredas online – Ensino, 2/2007.
- BACKES, D. A. P. **Análise sobre a influência do Sistema de Seleção Unificada (SISU) na evasão do curso de administração da Universidade Federal do Mato Grosso.** Revista de Administração do Sul do Pará (REASR) – FESAR – v. 2, n. 1, Jan/Abr – 2015.
- BOEHE, D. **Desenvolvimento de Produtos em Subsidiárias de Empresas Multinacionais no Brasil.** Tese pela FEA/USP. São Paulo, 2005.
- BOSSE, Y; GEROSA, M. A. **Reprovações e Trancamentos nas Disciplinas de Introdução à Programação da Universidade de São Paulo: Um Estudo Preliminar.** Instituto de Matemática e Estatística - Departamento de Ciência da Computação - Universidade de São Paulo (USP), 2014.
- CHING, W. W. **Issues and opinion on structural equation modeling.** MIS Quarterly, v. 22, n. 1, p. VII, mar, 1998.
- FALCAO, D. F.; ROSA V. V. **Um estudo sobre a motivação dos universitários do curso de administração: Uma contribuição para gestão acadêmica no âmbito público e privado.** XXXII Encontro da EnANPAD. Rio de Janeiro, 6 a 10 de setembro de 2008.
- FILHO, R. L. L e S.; MOTEJUNAS, P. R.; HIPÓLITO, O.; LOBO, M. B de C. M. **A evasão no ensino superior brasileiro.** Instituto Lobo para o Desenvolvimento da Educação, da Ciência e da Tecnologia. Cadernos de Pesquisa, dez. 2007.
- FONSECA, J. L. S. **Influência entre os estados emocionais e motivacionais dos alunos e os resultados de testes de física.** Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Fev. 2011.
- FRANCO, A. de P. **Ensino superior no Brasil: cenário, avanços e contradições.** Jornal de políticas educacionais, n° 4. Dezembro, 2008.
- GILIOLI, R. de S. P. **Evasão em instituições federais de ensino superior no Brasil: expansão da rede, Sisu e desafios.** Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. Estudo técnico, Maio - 2016.
- GODOY, A. S. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais.** Revista de Administração de Empresas, v.35, n.3, p. 20-29. São Paulo, 1995.
- GOMES, A. de J. **Ambiente de suporte à aprendizagem de conceitos básicos de programação.** Universidade de Coimbra, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Departamento de Engenharia e Informática. Coimbra, 2000.
- GOMES, A.; AREIAS, C.; HENRIQUE, J.; MENDES, A. J. **Aprendizagem de programação de computadores: dificuldades e ferramentas de suporte.** Revista Portuguesa de Pedagogia. Ano 42-2, 2008.
- GOMES, A.; HENRIQUES, J.; MENDES, A. **Uma proposta para ajudar alunos com dificuldades na aprendizagem inicial de programação de computadores.** Educação, Formação & Tecnologias; vol.1(1), pp. 93-103, 2003.

GUIMARAES, S. E. R. **A motivação de estudantes universitários: Elaboração de um instrumento de avaliação.** Universidade Estadual de Londrina, 2006.

HAIR, JOSEPH F. JR.; ANDERSON, R.E.; TATHAM, R.L.;BLACK, W.C. **Análise multivariada de dados.** Porto Alegre, Bookman: 2005.

INEP. **Censo da Educação Superior 2015.** Brasília, DF: Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Diretoria de Estatísticas Educacionais. Disponível em:<  
[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/censo\\_superior/apresentacao/2015/Apresentacao\\_Censo\\_Superior\\_2015.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/apresentacao/2015/Apresentacao_Censo_Superior_2015.pdf)>. Acesso em: 17 abr. 2017.

INEP. **Censo da Educação Superior 2014 – Notas Estatísticas.** Brasília, DF: Ministério da Educação/Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Diretoria de Estatísticas Educacionais. Disponível em:<  
[http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/censo\\_superior/documentos/2015/notas\\_sobre\\_o\\_censo\\_da\\_educacao\\_superior\\_2014.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/documentos/2015/notas_sobre_o_censo_da_educacao_superior_2014.pdf)>. Acesso em: 25 abr. 2017.

LI, D. L. **O novo Enem e a plataforma SisU: efeitos sobre a migração e evasão estudantil.** Programa de pós-graduação em Economia. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2016.

LOBO, M. B de C. M. **Panorama da evasão no ensino superior brasileiro: aspectos gerais das causas e soluções.** Instituto Lobo para Desenvolvimento da Educação, da Ciência e da Tecnologia. Mogi das Cruzes, São Paulo, 2012.

MALHOTRA, N.K. **Pesquisa de Marketing: Uma Orientação Aplicada.** Porto Alegre: Bookman, 2006.

PEKRUN, R.; FRENZEL, A. C.; GOETZ, T.; PERRY, R. P. **The Control-Value Theory of Achievement Emotions: An Integrative Approach to Emotions in Education.** SCHUTZ, P. A; PEKRUN, R. Emotion in Education. San Diego (USA). Academic Press (Elsevier). 2007.

REEVE, J.; DECI, E. L.; RYAN, R. M. **Self-Determination Theory: A dialectical framework for understand sociocultural influences on student motivation.** D. M. McInerney & S. Van Etten (Eds.) Big Theories Revisited Connecticut, 2004.

ROCHA, H. V. **Representações Computacionais Auxiliares de Conceitos de Programação.** Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação. Livro organizado por Valente, J. A. Editora Unicamp, 1993.

RODRIGUES, R. L.; de MEDEIROS, F. P.; GOMES, A. S. **Modelo de Regressão Linear aplicado à previsão de desempenho de estudantes em ambiente de aprendizagem.** Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Vol. 24, No. 1), 2013.

SEMESP. **Mapa do ensino superior no Brasil 2015.** São Paulo, SP: Sindicato das Mantenedoras do Ensino Superior. Disponível em < <http://convergenciacom.net/pdf/mapa-ensino-superior-brasil-2015.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2017.

SILVA, C. R. O. **Guia Prático de Metodologia e Organização do projeto de pesquisa.** Documento do Centro de Ensino Técnico Ferederal (Cefet). Fortaleza, 2004.

VALENTE, N. T. Z.; KUSNIK, L. F.; ABIB, D. B. **Análise dos estilos de aprendizagem dos alunos e professores do curso de graduação em ciências contábeis de uma universidade**

**pública do estado do Paraná com a aplicação do inventário de David Kolb.** Contabilidade Vista & Revista, v. 18, n. 1, p. 51-74, 2007.



### APÊNDICE A: Questionário aplicado aos discentes

Análise do perfil dos alunos	
Matrícula:	
Curso:	
Disciplina:	<input type="checkbox"/> PROG; <input type="checkbox"/> AEDS I; <input type="checkbox"/> AEDS II
Turma/horario:	
Idade:	
Sexo:	<input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/> M
Você trabalha?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Em qual tipo de escola fez o ensino médio?	<input type="checkbox"/> Particular <input type="checkbox"/> Pública
Já reprovou nesta disciplina?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Se sim, quantas vezes?	<input type="checkbox"/> 1; <input type="checkbox"/> 2; <input type="checkbox"/> 3; <input type="checkbox"/> 4 ou mais;
Frequenta monitoria/tutoria da disciplina?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Quantas horas extraclasse se dedica, por semana, à disciplina?	<input type="checkbox"/> Nenhuma; <input type="checkbox"/> 1h; <input type="checkbox"/> 2h; <input type="checkbox"/> 3h; <input type="checkbox"/> 4h ou mais;
Qual(is) desse(s) método(s) de estudo você utiliza?	<input type="checkbox"/> Leitura de slides <input type="checkbox"/> Leitura de livros e material <input type="checkbox"/> Resolvendo exercícios à mão <input type="checkbox"/> Programando no computador

## APÊNDICE B – Questionário aplicado aos discentes

Legenda:
1 - Discordo totalmente;
2 - Discordo;
3 - Não concordo nem discordo;
4 - Concordo;
5 - Concordo totalmente;

Variável	Escala				
	1	2	3	4	5
<b>Motivacional</b>					
DE1 - Venho às aulas dessa disciplina pois entendo a sua importância.					
DE2 - Não tenho motivação para frequentar essa disciplina, pois não vejo sua utilidade em minha vida.					
ME1 - Venho às aulas apenas para não receber falta.					
ME2 - Me dedico à disciplina para provar a mim mesmo que posso aprendê-la.					
ME3 - Me dedico à disciplina para aumentar minhas competências.					
ME4 - Não me interessa em ir às aulas, pois a maneira com que o tema é abordado não agrega valor à minha formação.					
MI - Me interessa muito em aprender essa disciplina.					
<b>Emocional</b>					
EP1 - Sinto que não vale a pena ir à aula, pois tenho bloqueio em entender a matéria.					
ED1 - Quando pratico os exercícios em sala e em casa alcanço bons resultados, mas no momento da realização das avaliações minha insegurança e nervosismo dificultam o meu desempenho.					
ED2 - A minha ansiedade faz com que eu não absorva nada durante as aulas.					
ED2 - Minha autoconfiança impacta de forma positiva durante as aulas.					
ED3 - O meu desânimo justifica-se pela dificuldade da disciplina e pelos seus altos índices de reprovação no campus.					
ER - Sou esperançoso(a) em relação ao meu desempenho após as avaliações.					
<b>Metodologia ensino-aprendizagem</b>					
CA 1 - Aprendo muito mais com aulas práticas e dinâmicas que teóricas.					
CA2 - O professor explica de forma clara e ilustrativa o conteúdo da disciplina.					
F1 - Acho importante frequentar as aulas teóricas, pois entendo melhor a matéria.					
F2 - Frequento as monitorias e tutorias porque aprendo mais que nas aulas.					
IF1 - Busco sempre participar das aulas, pois isso me ajuda muito no aprendizado da disciplina.					
IF2 - Só me dedico à disciplina quando tem provas e trabalhos.					

## APÊNDICE C – Questionário aplicado aos docentes

<b>Entrevista – Professores das disciplinas de programação</b>
<b>Bloco 1: Avaliação da Disciplina</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Na sua opinião, por quais motivos as disciplinas de programação têm altos índices de reprovação e desistência no campus?</li> <li>2. Você acha que tais disciplinas exigem maior dedicação? Você as considera mais complexas que as outras do ciclo básico?</li> <li>3. Como você acha que as disciplinas de programação contribuem para a formação dos alunos de Engenharia de Produção e Engenharia Elétrica? Você acha que tais disciplinas podem ser ministradas e/ou cobradas de forma diferente para esses alunos?</li> </ol>
<b>Bloco 2: Avaliação do desempenho dos alunos</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Você acha que os alunos vão para a disciplina CSI 428 despreparados? O que normalmente é carente nesses alunos?</li> <li>2. Alunos desmotivados normalmente têm desempenho inferior?</li> <li>3. Qual a diferença na aprendizagem de um aluno que estuda apenas utilizando materiais de leitura para um aluno que estuda programando?</li> <li>4. Você acredita que os fatores emocionais, como ansiedade e nervosismo, podem impactar no desempenho dos alunos durante as aulas e durante as atividades avaliativas?</li> </ol>
<b>Bloco 3: Avaliação da metodologia</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Você acredita que a metodologia de ensino pode influenciar na aprendizagem? Que tipo de metodologia você considera mais adequada? Aulas práticas e dinâmicas realmente têm impactos mais positivos?</li> <li>2. Você considera que a ementa das disciplinas de programação vai de acordo com o objetivo dos cursos? O tempo para ministrá-las é suficiente?</li> <li>3. Como é feita a avaliação dos alunos durante o período? Você considera o método adequado?</li> </ol>