

# ANÁLISE DO ÍNDICE DE REPROVAÇÕES NAS DISCIPLINAS DE ESTATÍSTICA BÁSICA PARA OS CURSOS DE GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Vitor Emanuel de Lyra Santos Navarrete <sup>1</sup>

Marcos Aurélio Luiz de Oliveira <sup>2</sup>

## RESUMO

O presente trabalho objetivou analisar o índice de reprovações nas disciplinas de Estatística Básica, nos cursos de graduação da Universidade Federal de Pernambuco - Campus Recife, e comparar com o índice geral de reprovação ao longo do curso, entre os anos de 2014 à 2017. Preliminarmente, realizou-se um busca nos perfis curriculares dos cursos, a fim de identificar quais possuíam disciplinas de Estatística Básica ou Introdução à Estatística. Desta forma, dos 92 cursos ofertados no período, 40 possuíam disciplinas com tal enfoque. Os resultados apontam para um maior índice de reprovação nas disciplinas de estatística do que nas demais disciplinas dos cursos, principalmente nos cursos de Ciências Exatas.

**Palavras-chaves:** Desempenho Acadêmico; Literacia Estatística; Reprovação.

## 1. INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, mais e mais dispositivos se conectam à internet, indo desde os computadores, passando por celulares e chegando até carros, televisores e relógios. E tais dispositivos geram uma grande quantidade de dados e informações acerca de seus usuários. Essa grande quantidade de informação gerada exige cada vez mais que os indivíduos possuam conhecimento estatístico para saber tratar, entender e utilizar esses dados ao seu favor.

Entretanto, para que os indivíduos consigam ter esse entendimento estatístico, que é cada vez mais exigido na sociedade, existe uma habilidade chave que deve ser levada em consideração: o letramento estatístico (GAL, 2002). Segundo o referido autor, o letramento estatístico define-se como a capacidade de interpretar, realizar avaliações de forma crítica e saber como comunicar informações estatísticas para outros. Sendo assim, o indivíduo letrado estatisticamente seria capaz de compreender o contexto e realizar análises críticas, lidando com os dados, a partir de avaliações, argumentações e interpretação das informações extraídas.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Pernambuco, vitor.navarrete@ufpe.br

<sup>2</sup> Graduando em Ciências Atuariais pela Universidade Federal - PE, marcos.aurelio92@gmail.com

Por sua vez, a definição de estatística, segundo Junius e Sidell (2009), é uma disciplina com foco: em desenhos experimentais e outras formas de coleta de dados; na síntese das informações para facilitar no entendimento; conclusões que podem ser obtidas dos dados que foram coletados; e estimação do presente ou futuro através de informações do passado. Sintetizando os conceitos acima, pode-se dizer que a estatística serve como ferramenta robusta para analisar algum ambiente específico a partir de experimentos, dados ou informações relacionadas ao mesmo.

Assim, a estatística torna-se uma poderosa aliada para o processamento, análise, obtenção e visualização de informações a partir dessa grande quantidade de dados geradas em um mundo cada vez mais digital. E isso reforça a ideia de que há uma necessidade maior de que os indivíduos tenham conhecimentos estatísticos para saber lidar com tais dados. Alguns autores, que mencionaremos na seção a seguir, já destacam a importância da estatística na sociedade. Além disso, os empregos com maior retorno salarial demandam que haja um conhecimento estatístico (UTTIL; WHITE; MORIN, 2013).

## 1.1 IMPORTÂNCIA DA ESTATÍSTICA

Atualmente, a maioria dos cursos universitários possuem a presença obrigatória de alguma disciplina básica que trate sobre os assuntos da probabilidade e estatística (CORDANI, 2001). Tanto no Brasil quanto no mundo, a maioria dos cursos de ciências sociais possui alguma disciplina voltada para o ensino da estatística, dado o crescimento da sua importância na atualidade (MONDÉJAR-JIMÉNEZ; VARGAS-VARGAS, 2010). E foi justamente o fato da presença de ao menos uma disciplina de estatística na grande maioria dos cursos universitários que motivou o presente estudo.

Milito, Pannone e Luchini (2005) destacam a importância que a estatística tem tido na sociedade contemporânea, crescendo cada vez mais a necessidade de compreensão, manuseio e interpretação. Enfatizam, que o ensino deve interligar os conteúdos estatísticos e a utilização de dados reais do cotidiano dos estudantes, auxiliando na interpretação por parte dos mesmos.

Em uma pesquisa realizada com estudantes do 3º ano do ensino médio de escolas estaduais do Estado de São Paulo, Barberino e Magalhães (2016) detectaram uma melhoria na aprendizagem quando os alunos puderam aproximar os conhecimentos estatísticos aos seus interesses e realidades. Os alunos passaram a se sentir mais confiante na interpretação e leitura dos resultados obtidos em gráficos e tabelas, além de perceber a importância da estatística.

Quando o aluno passa a ver aquela ferramenta aplicada ao seu cotidiano, ele enxerga um motivo para entender aquilo além de fórmulas e regras prontas e de como pode usá-la ao seu favor, seja no entendimento ou na solução de um problema.

Santos *et al.* (2016) destacam ainda a importância da estatística como ferramenta na área empresarial. A partir dos números que a empresa possui, pode-se obter informações que auxiliem na tomada de decisões, na maximização do lucro e da produção ou na aceitação de produtos. Além disso, seus achados mostram que as empresas consideram a estatística como importante e aplicável para melhoria das receitas, tomada de decisões, produções e demais áreas da empresa. Em contrapartida, há um mau uso e pouco conhecimento das ferramentas estatísticas disponíveis e, na maioria das empresas, não há um profissional capacitado.

## 1.2 ENSINO DA ESTATÍSTICA

O ensino da estatística, segundo as recomendações oficiais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do MEC (Brasil, 1998-2002), é alocado na disciplina de Matemática, durante o ensino fundamental e médio. Com base nos PCN, pode-se notar que a necessidade de tal ensino é para que o estudante compreenda e interprete as informações divulgadas na imprensa, aprenda a manusear os dados que possui para tomar melhores decisões e faça previsões de certos eventos que podem influenciar sua vida e na sociedade.

Porém, o que se percebe na literatura é que existem vários desafios que dificultam tal ensino. Isso faz com que os estudantes não aprendam da forma adequada a manusear e interpretar os dados, além de sentirem dificuldades no assunto ou no entendimento do mesmo. Muitos até perdem o interesse na estatística, chegando até a evitar áreas ou disciplinas que envolvam a estatística.

Viali (2008) destaca o fato de que a diminuição das disciplinas de matemática e estatística nos currículos dos cursos de pedagogia pode determinar a forma como os alunos se relacionarão com tais disciplinas no futuro. Isso se relaciona ao fato de que são tais profissionais, os pedagogos, que fazem o primeiro contato dos alunos com essas disciplinas.

Corroborando com o que foi dito acima, Lorenzato (2010), em seu livro, pontua que o sucesso ou fracasso na matemática relaciona-se com a experiência que o aluno obteve nas primeiras séries escolares. Assim, com a diminuição da carga das disciplinas de matemática e estatística no perfil do pedagogo, o aprendizado dos alunos nas séries iniciais ficará defasado.

Além disso, os próprios licenciados em matemática não recebem a formação necessária, tendo poucas disciplinas abordando o assunto, e essa falta de preparo leva muitos desses profissionais a não se sentirem preparados ou capacitados para ensinar tais assuntos, embora concordem que o conhecimento de estatística seja importante (Bayer *et al.*, 2005).

Gonçalves e Lima (2017) atentam para o fato de que, no ensino básico, uma das causas que afetam no aprendizado da estatística é que há um grande foco na resolução de exercícios através da utilização de fórmulas prontas, mas que não há uma ênfase no que aquele resultado representa, sem a devida interpretação e reflexão sobre aquele resultado. Os estudantes devem não apenas aplicar uma fórmula, mas saber o porquê e entender os resultados que aquilo tem para lhe mostrar. O ensino deve ter um foco na observação, instigando a curiosidade do aluno na procura por respostas, ao contrário de apenas aplicar fórmulas (NASCIMENTO *et al.*, 2018).

Nascimento *et al.* (2018), Pacheco e Andreis (2018) e Pedroso (2010) destacam o fato de que, em muitas vezes, os alunos não lembram ou não possuem o domínio de conceitos matemáticos básicos. Tal fato influencia na dificuldade que os alunos sentem ao ver novos conceitos que dependem ou possuem relação com aqueles conceitos básicos.

Wise (1985) e Mondéjar-Jiménez e Vargas-Vargas (2010) relatam também que, em muitos casos, os estudantes possuem uma aversão à estatística, que lhe causa um certo tipo de ansiedade sobre a mesma e prejudica o seu desempenho na disciplina. Em contrapartida, Roberts e Saxe (1982) e Mondéjar-Jiménez e Vargas-Vargas (2010), pontuam que o desempenho melhora quando o estudante passa a ver a utilidade da disciplina de estatística e isso diminui seu nível de ansiedade sobre a mesma.

Em certos casos, nos cursos superiores, os estudantes veem a estatística como um mal necessário (UTTIL; WHITE; MORIN, 2013), e só se matriculam por ser uma disciplina obrigatória, mas não possuem interesse (JUNIUS; SIDELL, 2009). Além disso, os alunos estudam apenas para passar na disciplina (NASCIMENTO *et al.*, 2018).

E outros fatores também influenciam na forma como o estudante enxergará aquela disciplina no futuro: de forma positiva ou com aversão à mesma. Fatores como o círculo social, da família e à forma como o professor ensina tal disciplina (PACHECO; ANDREIS, 2018).

Silva Júnior e Lopes (2016), em seus achados, ressaltam a importância da estatística para o engenheiro de produção, vendo-a além das rotinas de fábrica, mas como uma forma de

compreender o mundo ao redor. Porém, destaca que há certa dificuldade dos alunos na compreensão e interpretação dos dados, fato relatado pelos próprios professores que participaram da pesquisa.

Em um estudo à parte, Silva Júnior e Lopes (2014) detalham o fato de que os alunos do curso de Engenharia da Produção possuem conceitos vagos sobre a estatística, sem percebê-la de forma correlacionada a outros tipos de conhecimentos. Isso leva a um não reconhecimento das contribuições que a Estatística pode trazer à análise de dados nas demais áreas de conhecimento.

Lima (2010) destaca a importância da Bioestatística para a formação no curso de Medicina, na Universidade Federal do Ceará, dada através de um modelo de ensino baseado em incentivar os alunos na pesquisa e análise de dados. A partir das análises estatísticas, conheceu-se o perfil epidemiológico de certas doenças e ocorrências de atendimentos nos hospitais para a região em questão (Município de Barbalha – CE). Tal fato auxiliou também na produção científica, tornando os alunos mais aptos a compreender e aplicar os conceitos estatísticos na sua realidade de trabalho e pesquisa médica.

Ignácio (2010) em seu estudo aponta para o fato da estatística ter importância em diversos segmentos, sejam eles da iniciativa privada ou pública. Setores como engenharia agrônoma, tecnológicos, industriais, ramos farmacêuticos e no mercado financeiro fazem uso dos conhecimentos estatísticos para maximizarem seus resultados. Ressalta, ainda, a importância nas políticas públicas, visto que os gestores públicos e a sociedade estão mais dependentes dos dados.

Assim, pode-se observar que embora a Estatística tenha grande importância para que os indivíduos possam analisar, compreender e interpretar os dados e informações que são recebidas diariamente, seja no ambiente profissional, seja na vida pessoal, há fatores que dificultam no aprendizado de tal disciplina. Tais dificuldades podem ser explicadas pelo aprendizado que ele recebeu dos professores nas suas séries iniciais de ensino, pela forma mecânica que a disciplina é ensinada, focando em resolução de problemas prontos, além de outros fatores que podem impactar, como o âmbito familiar, falta de relação entre a estatística e outras disciplinas ou com a vida cotidiana.

## 2. METODOLOGIA

O objetivo do presente estudo é investigar o índice de reprovações nas disciplinas de estatística básica no ensino superior e verificar se há uma influência da área de conhecimento ao qual o curso pertence. Os autores optaram pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) por ser a universidade do Estado de Pernambuco com maior quantidade de cursos presenciais regulares oferecidos, totalizando 109 cursos distribuídos nos seus três *campi*: Recife, Caruaru e Vitória de Santo Antão (UFPE, 2019).

Dos três *campi*, selecionou-se o de Recife por representar a grande maioria dos cursos da UFPE, com um total de 92 cursos presenciais. Em seguida, fez-se uma análise curricular dos cursos oferecidos, sendo utilizada a grade curricular disponibilizada no próprio portal da universidade (UFPE, s. d.). Realizou-se uma busca, nas ementas das disciplinas ofertadas, por palavras-chaves que referenciassem ao ensino da estatística básica.

Para ser considerada como disciplina de estatística básica, deveria abordar os seguintes temas: análise exploratória de dados, inferência e probabilidade. Assim, foram selecionados 40 cursos que continham disciplinas voltadas ao ensino da estatística básica em sua grade curricular, como disciplina obrigatória. E os períodos selecionados para avaliação foram os semestres de 2014.1 até 2017.2, por serem os mais atuais na data em que os dados foram solicitados à instituição.

Para o estudo, utilizou-se uma base de dados, obtida através da Lei de Acesso à Informação (Lei nº 15.527/2011), sendo tais dados solicitados perante a Reitoria da UFPE, através do formulário constante no site do Sistema Eletrônico do Serviço de Informações ao Cidadão (e-Sic). E, para a análise dos dados obtidos, utilizou-se o software R.

Após o recebimento da base, realizou-se uma análise exploratória de dados a fim de compreender as informações ali contidas e os resultados que poderiam ser obtidos. De forma resumida, a análise exploratória de dados serve como ponto inicial para obter de forma sumarizada as características relevantes de um conjunto de dados, e, a partir daí, pode-se realizar a formulação de hipóteses e uma correta seleção dos métodos que serão utilizados para analisar tais dados (TUKEY, 1962).

A base de dados continha 49 cursos, porém três foram removidos por serem cursos que possuem uma grande quantidade de disciplinas de cunho estatístico. Tais cursos foram:

Estatística, Ciências Atuariais e Ciências Econômicas. Além disso, foram detectados 6 cursos onde haviam alunos que cursaram alguma das disciplinas de estatística básica, porém de eletiva em outro curso. Sendo assim, por não fazerem parte dos cursos determinados pelos autores do estudo, foram desconsiderados da base. Tais cursos foram: Ciências Contábeis, Dança, Geografia, História, Nutrição e Psicologia.

Após a limpeza dos dados, removendo os cursos que não se encaixavam no perfil, restaram os 40 cursos que haviam sido selecionados anteriormente. Tais cursos foram organizados pelos seus respectivos centros, segundo a alocação utilizada pela própria universidade. A alocação está representada na Tab. 1.

<b>CENTRO</b>	<b>SIGLA</b>	<b>CURSO</b>	<b>TIPO</b>
Centro de Artes e Comunicação	CAC	Publicidade e Propaganda	Bacharelado
Centro de Ciências Biológicas / Centro de Biociências	CCB	Biomedicina	Bacharelado
		Ciências Biológicas	Bacharelado
		Ciências Biológicas	Licenciatura
		Ciências Biológicas - Ciências Ambientais	Bacharelado
Centro de Ciências Exatas e da Natureza	CCEN	Física	Bacharelado
		Matemática	Bacharelado
		Química	Bacharelado
Centro de Ciências da Saúde	CCS	Educação Física	Bacharelado
		Enfermagem	Bacharelado
		Farmácia	Bacharelado
		Fisioterapia	Bacharelado
		Fonoaudiologia	Bacharelado
Centro de Ciências Sociais Aplicadas	CCSA	Administração	Bacharelado
		Hotelaria	Bacharelado
		Turismo	Bacharelado
Centro de Filosofia e Ciências Humanas	CFCH	Arqueologia	Bacharelado
		Ciência Política	Bacharelado
		Ciências Sociais	Bacharelado
		Ciências Sociais	Licenciatura
Centro de Informática	CIN	Ciência da Computação	Bacharelado
		Engenharia da Computação	Bacharelado
		Sistema de Informação	Bacharelado
Centro de Tecnologia e Geociências	CTG	Engenharia Biomédica	Bacharelado
		Engenharia Cartográfica	Bacharelado
		Engenharia Civil	Bacharelado

	Engenharia de Alimentos	Bacharelado
	Engenharia de Controle e Automação	Bacharelado
	Engenharia de Energia	Bacharelado
	Engenharia de Materiais	Bacharelado
	Engenharia de Minas	Bacharelado
	Engenharia de Produção	Bacharelado
	Engenharia Elétrica - Eletrônica	Bacharelado
	Engenharia Elétrica - Eletrotécnica	Bacharelado
	Engenharia Mecânica	Bacharelado
	Engenharia Naval	Bacharelado
	Engenharia Química	Bacharelado
	Geologia	Bacharelado
	Oceanografia	Bacharelado
	Química Industrial	Bacharelado

Tabela 1. Relação de Cursos Analisados. Fonte: Elaboração Própria.

Após a definição e separação dos cursos por centros, optou-se pela análise gráfica dos dados. Utilizou-se o software R, para gerar os gráficos, e foram feitas as análises sobre os dados e gráficos obtidos. O objetivo foi comparar se o índice de reprovação nas disciplinas de estatística era maior por centros e, complementarmente, se era maior que o índice de reprovação geral do curso.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Antes de iniciarmos o debate sobre os resultados obtidos, uma ressalva deve ser feita sobre o CAC, pois o mesmo não possuía dados para os semestres de 2014.2, 2015.2 e 2016.2. Tal fato pode se dar pela hipótese de que tais disciplinas são ofertadas de forma anual. Portanto, para o centro em questão, serão analisados apenas os períodos restantes do intervalo de 2014.1 a 2017.2. Os demais centros continham informações sobre todo o período selecionado.

A Fig. 1 mostra o índice de reprovações por centro ao longo dos períodos de estudo, sendo subdividida em RN (reprovações por nota, ou seja, àquelas nas quais o aluno não atingiu a nota suficiente para ser aprovado na disciplina), RF (reprovações por falta, isto é, o aluno não atingiu o percentual mínimo de presença nas aulas para que pudesse ter a integralização do conteúdo) e RT (reprovações totais, que engloba tanto as reprovações por falta e por nota).



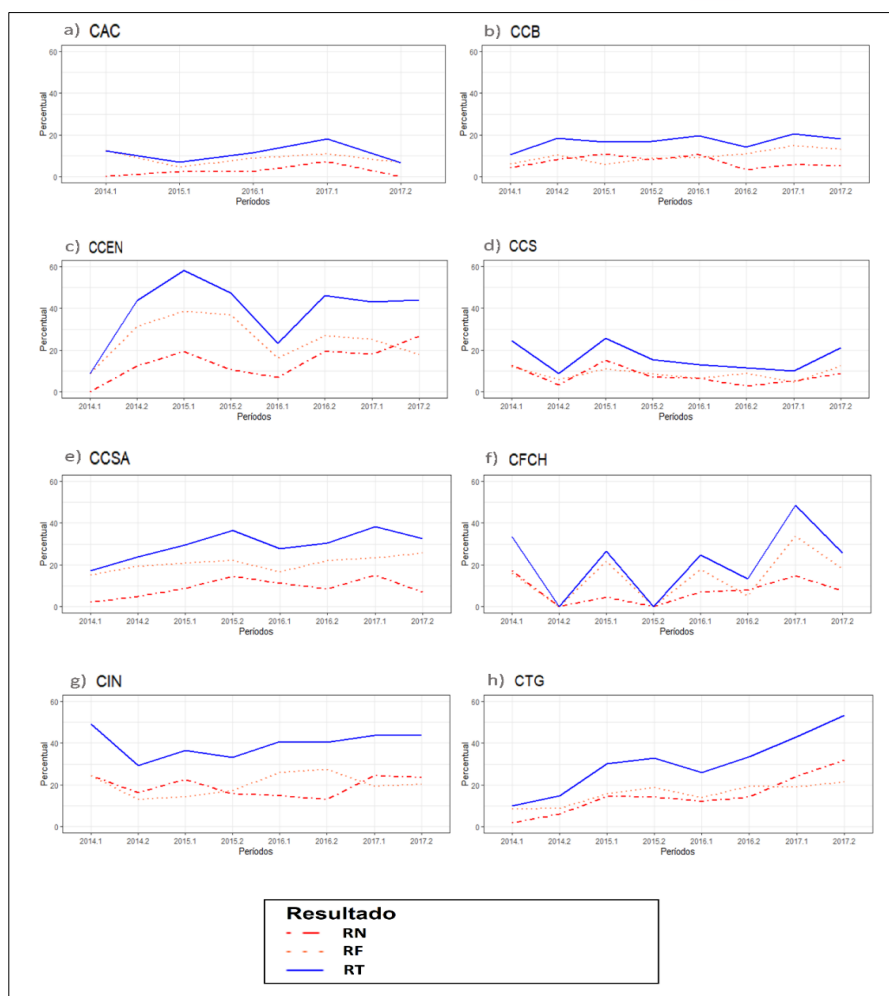


Figura 1. Análise dos Índices de Reprovação por Centro. Fonte: Elaboração Própria.

Dos gráficos exibidos na Fig. 1, alguns chamam atenção pelo formato, sendo eles: *c*, *f* e *h* (referentes aos centros CCEN, CFCH e CTG, respectivamente). O gráfico relativo ao CCEN (Fig. 1.c) mostra que houve um crescimento na quantidade de reprovações no período de 2014.1 a 2015.1 (atingindo, aproximadamente, 50% de reprovação). Porém, nos períodos subsequentes há uma redução nessa quantidade de reprovados e voltando novamente a crescer, mantendo-se “constante” a partir de 2016.2.

Alguns questionamentos que podem ser feitos são: o que causou esse aumento, seguido por uma queda e novamente um aumento? Como este não é o objetivo do presente artigo, fica como sugestão para estudos posteriores.

Já o gráfico relativo ao CFCH (Fig. 1.f), há um padrão de sazonalidade, onde os períodos pares apresentam uma queda na taxa de reprovação, enquanto os períodos ímpares voltam a

crescer. Já nos períodos ímpares, há um aumento nessa quantidade. Uma pergunta que pode ser levantada é: quais cursos alocados no CFCH pagam disciplinas nos períodos pares e nos ímpares? Será que, caso sejam cursos diferentes, há uma influência do curso nessa sazonalidade?

A resposta é sim. Nos períodos pares, apenas o curso de *Ciências Políticas* cursa disciplinas de estatística no CFCH. Já nos períodos ímpares, cursam *Ciências Sociais* (tanto licenciatura como bacharelado) e *Arqueologia*. Assim, o fato de haver mais curso nos períodos ímpares leva a uma maior quantidade de alunos com possibilidade de reprovação.

E, relativo ao CTG (Fig. 1.h) observa-se que há uma tendência crescente na taxa de reprovação dos alunos. Então, fica o questionamento: quais fatores podem ter feito com que a taxa de reprovação no CTG tivesse um crescimento ao longo do período analisado? Alguma mudança na metodologia de ensino? Na forma como o conteúdo passou a ser cobrado dos alunos? Tais perguntas podem servir de base para um estudo mais detalhado em relação a esse fenômeno.

A Fig. 2 ilustra como se dá o desenvolvimento das aprovações, sendo subdivida em AP (aprovações, isto é, alunos que passaram após fazer o exame final), AM (aprovações por média, ou seja, alunos que passaram com nota maior ou igual à média) e AT (aprovações totais, que engloba ambos os tipos de aprovações citados acima). Como de se esperar, analisando a reta que explica as aprovações totais, o gráfico segue um formato oposto ao das reprovações totais.

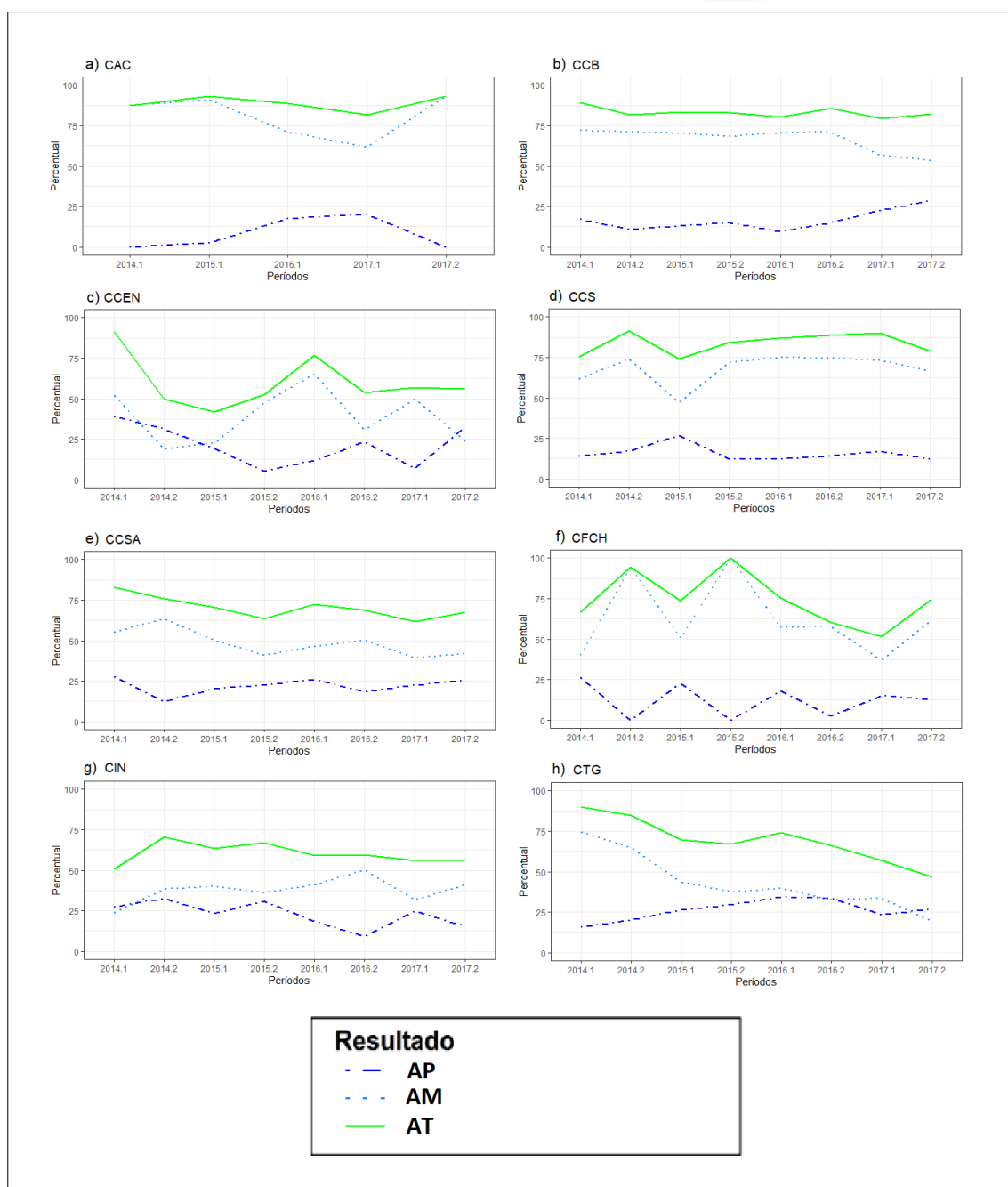


Figura 2. Análise dos Índices de Aprovação por Centro. Fonte: Elaboração Própria.

Nota-se que a quantidade de alunos aprovados por média é superior à quantidade de alunos aprovados em quase todos os centros, à exceção do CCEN e CTG. No CTG, percebe-se que há uma variação onde, em alguns períodos, o índice de aprovados supera o de aprovados por média e vice-versa.

Já para o CIN, percebe-se uma tendência decrescente na quantidade de aprovados por média, e uma certa constância no índice de aprovados. Tal fato indica que, ao longo do período

analisado, o índice de aprovados por média decaindo é responsável pela redução na quantidade de aprovados totais, o que influencia diretamente no maior índice de reprovações.

A Fig. 3 representa a comparação das aprovações entre os centros. Ressalta-se, novamente, que o CAC não possui observações nos semestres de 2014.2, 2015.2 e 2016.2, por isso recebe um \* para diferenciá-lo nesse período).

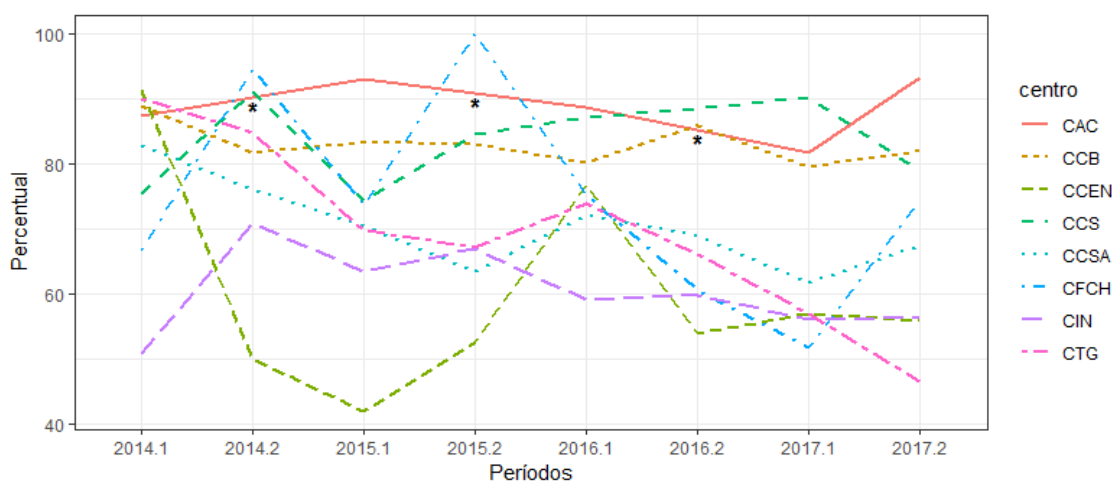


Figura 3. Gráfico de Aprovações Totais.. Fonte: Elaboração Própria.

Pode-se notar que as aprovações variam de 40% até 100%. Um fato que chama atenção é o de que os centros onde há uma exigência de que os alunos tenham maior domínio nas Ciências Exatas são os que estão com os piores índices de aprovação: CCEN, CIN, CTG. A literatura apresenta diversos fatores que podem explicar esse desempenho dos estudantes. Gonçalves e Lima (2017) apontam o fato de que o ensino foca na aplicação de fórmulas, mas não no seu entendimento ou interpretação. Isso leva aos alunos não entenderem o motivo de usarem tais fórmulas e para o que realmente servem.

Barberino e Magalhães (2016) apontam justamente o fato de que quando o aluno passa a utilizar a estatística para resolver questões do seu cotidiano, aproximando os ensinamentos estatísticos da sua realidade, apresentaram melhor desempenho. Sendo assim, eles passaram a ver a utilidade da estatística no seu cotidiano e a interpretar e entender as fórmulas além da teoria.

Lorenzato (2010) pontua que o sucesso ou fracasso dos estudantes na disciplina está atrelado às experiências que ele terá durante sua formação básica. E Viali (2008) destaca que

houve uma diminuição na carga horária dos pedagogos em relação à estatística. Sendo assim, menos conteúdo é ensinado e os próprios pedagogos não tem o preparo adequado para passar o conteúdo.

Assim, segundo Wise (1985) e Mondéjar-Jiménez e Vargas-Vargas (2010), isso faz com que o estudante passe a ter uma aversão à estatística, devido às experiências negativas que possui. E essa aversão faz com que seu desempenho na disciplina seja afetado.

Mas o que explica o fato de que os alunos que, no geral, são associados a ter menos disposição às ciências exatas possuem melhores indicadores de aprovação em tais disciplinas?

Analisando o índice de evasão no curso de Estatística da Universidade Estadual de Maringá, Macerau, Souza e Silva (2014) detectaram que a falta de tempo para se dedicar aos estudos e a dificuldade de obter bons desempenhos foram determinantes para que o aluno desistisse do curso. Além disso, dos alunos evadidos, 21,28% foi motivado a desistir por causa de alguma disciplina específica (Cálculo 3, Álgebra Linear e Probabilidade, Estatística Geral ou Planejamento de Experimentos e Probabilidade II). Cerca de 12,90% se evadiram por conta de algum professor.

Sendo assim, uma hipótese levantada pelos autores do presente estudo sobre o fato dos estudantes de outras áreas que não tenham foco em Ciências Exatas obtenham melhor desempenho, é de que a didática e o nível de cobrança sobre esses alunos sejam menor do que o que é cobrado dos estudantes que seguem em áreas onde há a exigência de maior conhecimento de matemática e estatística. Porém, para provar isso, seria necessário um novo estudo sobre a forma de ensino, as avaliações, plano de ensino e outras coisas.

A Fig. 4 indica a relação entre os alunos aprovados nas disciplinas de estatística e a aprovação geral ao longo do curso. O gráfico explicita bem que o índice de aprovações nas disciplinas de estatística é inferior ao índice de aprovações ao longo do curso. Para tal comparação, calculou-se os índices de aprovação total no curso, isto é, considerando todas as disciplinas ao longo do primeiro ao último semestre e, em seguida, comparou-se com os índices de aprovações totais apenas para as disciplinas com foco em estatística, já detalhado nos gráficos anteriores.

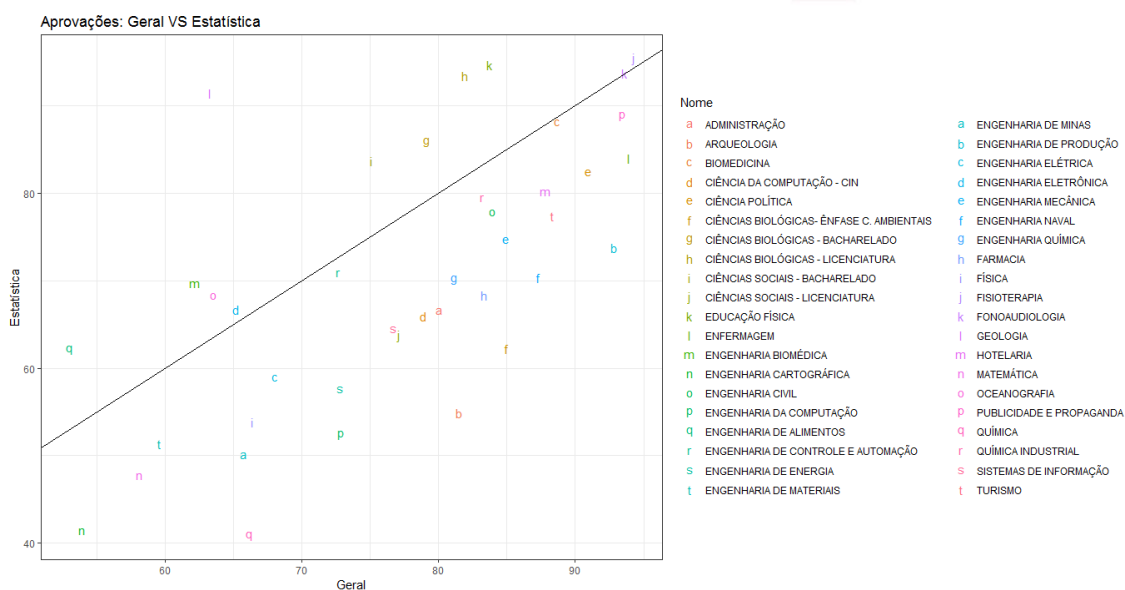


Figura 4. Aprovações: Padrão do Curso versus Disciplina de Estatística. Fonte: Elaboração Própria.

Nota-se que apenas 11 cursos obtiveram índice de aprovação em estatística superior ao índice de aprovação no curso. Na Tab. 2 são exibidos os cursos onde o índice de aprovação em estatística foi superior ou igual ao índice de aprovação do curso, explicitando o seu respectivo centro.

CENTRO	TIPO	CURSO
Centro de Ciências Biológicas / Centro de Biociências	Bacharelado	Ciências Biológicas
	Licenciatura	Ciências Biológicas
Centro de Ciências Exatas e da Natureza	Bacharelado	Física
Centro de Ciências da Saúde	Bacharelado	Educação Física
	Bacharelado	Fisioterapia
	Bacharelado	Fonoaudiologia
Centro de Tecnologia e Geociências	Bacharelado	Engenharia Biomédica
	Bacharelado	Engenharia de Alimentos
	Bacharelado	Engenharia Elétrica - Eletrônica
	Bacharelado	Geologia
	Bacharelado	Oceanografia

Tabela 2. Fonte: Elaboração Própria.

Isso indica o fato de que o índice de reprovações nas disciplinas que envolvem conceitos estatísticos é superior média de reprovações nas demais disciplinas do curso. De um total de 40 cursos, apenas 11 obtiveram uma taxa de aprovação em estatística superior ou igual à taxa de aprovação no curso, o que representa 27,5% dos 40 cursos analisados no presente estudo.

Detectou-se também que os centros que possuem maior ênfase no ensino das Ciências Exatas possuem as maiores taxas de reprovação. Tal fato se destaca pois são nesses centros onde espera-se que os alunos possuam maior afinidade com o domínio do raciocínio lógico. Ferraz (2013), em suas análises sobre os fatores que influenciam no desempenho dos alunos das disciplinas ofertadas pelo Departamento de Estatística da Universidade de Brasília (UnB), também encontrou que os alunos de Exatas obtiveram rendimentos piores que os alunos de Saúde e Humanas.

Martins e Rocha (2011), analisando o índice de evasão dos ingressantes no curso de Estatística da Universidade Federal do Paraná no período de 1991 a 2005, detectaram uma evasão de 72,5% dos alunos. Além disso, dos alunos das turmas de 2006 a 2008, embora tivessem cumprido o tempo para a integralização do curso (4 anos), mas apenas 26,8% se formaram. Os demais se evadiram (44,1%) ou continuaram vinculados ao curso (29,1%).

Como destacado por Nascimento *et al.* (2018), Pacheco e Andreis (2018) e Pedroso (2010), algumas dificuldades são influenciadas pela falta de domínio de conteúdos básicos, vistos ao longo do ensino médio e fundamental. E, ao ver novos conceitos que dependem dessa base, os alunos acabam por não entender o que lhe está sendo apresentado. Partindo desse ponto, pode-se fazer um estudo sobre as disciplinas iniciais nos cursos de graduação, para verificar o nível de domínio dos discentes em assuntos que poderão influenciar em disciplinas futuras de estatística e detectar formas de melhorar esse desempenho.

A metodologia de resolução de problemas pode ser uma forma de melhorar o aprendizado dos alunos, conforme destaca Cantanhêde (2015). Em seus achados, verificou que, utilizando tal metodologia, os alunos demonstraram maior engajamento, melhoria no trabalho coletivo, desenvolveram a capacidade de interpretar e argumentar além de demonstrarem satisfação e confiança ao conseguirem resolver um problema.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora a literatura aponte para uma concordância da importância da estatística nos mais diversos setores da sociedade, é notável que há uma grande dificuldade por parte dos alunos em compreender tais conceitos e aplicá-los na vida real. Conceitos estes que podem trazer retornos tanto para o profissional, visto que será capaz de obter melhores *insights* do que os dados lhe mostra além de um maior salário (UTTL; WHITE; MORIN, 2013); e também trará retornos para sua corporação/setor, visto que poderá conhecer melhor dos seus próprios dados, do mercado, das situações da sociedade ao redor e utilizará tais informações na busca de seus objetivos.

Diversos fatores são indicados na literatura como responsáveis por essa dificuldade em aprender estatística por parte dos alunos. Fatores como a metodologia utilizada pelo professor, a importância que os discentes veem na disciplina para sua formação, a capacidade de compreender os conceitos e não apenas aplicar fórmulas prontas, o domínio de conceitos iniciais, entre outros fatores.

Cordani (2001) enfatiza que tais fatores acabam afastando os alunos da disciplina, às vezes criando até uma certa aversão à assuntos relacionados à estatística. Porém, caso o ensino fosse além da mecanização, indo além da teoria e mostrando exemplos do cotidiano e relacionando com outras disciplinas, aproximaria os alunos, fazendo com que os mesmo passassem a ver a disciplina de outra forma, enxergando sua importância da mesma.

Interessante notar que os centros voltados para cursos de Ciências Exatas, possuem índices de reprovação maiores do que os demais. Isso corrobora com os achados de Ferraz (2013). Além disso, a reprovação influencia no tempo que o aluno levará para integralizar os conteúdos do curso, levando assim mais tempo para sua formação do que previsto. Fato que foi destacado por Martins e Rocha (2011), analisando o curso de Graduação em Estatística da Universidade Federal do Paraná.

O presente estudo focou apenas em verificar o desenvolvimento da reprovação e aprovação no período de 2014.1 a 2017.2 e verificar a relação da reprovação nas disciplinas estatísticas com a taxa de reprovação geral dos cursos. Demais estudos podem ser realizados para complementar com os resultados encontrados no presente estudo. Por exemplo, quais



fatores fizeram com que a taxa de aprovação no CTG decaísse ao longo do período analisado; o que explica o comportamento da taxa de reprovação do CCEN que cresceu num período inicial, voltando a decair nos períodos subsequentes, comportando-se quase como uma parábola.

## 5. REFERÊNCIAS

Barberino, M. R. B.; Magalhaes, M. N. Aprendizagem de Estatística por meio de projetos no Ensino Médio da escola pública. *Educação Matemática Pesquisa*, v. 18, p. 1223-1243, 2016.

Bayer, A.; Echeveste, S. S.; Bittencourt, H. R.; Rocha, J. Preparação do formando em Matemática-licenciatura plena para lecionar Estatística no Ensino Fundamental e Médio. In: *V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Bauru, SP. 2006.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

Cantanhêde, R. B. S. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Estatística através da Resolução de Problemas: uma experiência com alunos do 3º ano do ensino médio. 2015. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2015.

Cordani, L. K. O ensino da Estatística na Universidade e a controvérsia sobre os fundamentos da inferência. Tese de Doutorado. São Paulo. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2001.

Damacena, C.; Petroll, M. De L. M.; Melo, B. S. Fatores que afetam o aprendizado de alunos do mestrado em Administração em relação à Estatística. *REAd. Revista Eletrônica de Administração* (Porto Alegre. Online), v. 22, p. 132-153, 2016.

Ferraz, A. P. Avaliação do Rendimento dos Alunos em Disciplinas Ofertadas pelo Departamento de Estatística para Outros Cursos da Universidade de Brasília: uma aplicação de regressão logística multinível. 2013. TCC (Graduação), Universidade de Brasília, Brasília,

2013. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/8038>. Acessado em 20 de junho de 2020.

Gal, I. Adults' Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, v. 70, p. 1-25, 2002.

Gonçalves, P. G. F.; Lima, R. A. S. V. O ensino de estatística por meio da pesquisa: uma experiência a luz da modelagem matemática. *Holos (Natal. Online)*, v. 2, p. 190, 2017.

Ignácio, S. A. Importância da Estatística para o processo de conhecimento e tomada de decisão. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Curitiba, n. 118, p.175-192, 2010. Jan/Jun.

Junius, P.; Sidell, N. Dispelling Fear and Loathing: Engaging Mathematically Challenged Students to Learn Statistics. *The Journal of Baccalaureate Social Work*, Alexandria, v. 14, n. 2, p. 49-61, 2009.

Lima, E. P. Epidemiologia e estatística: integrando ensino, pesquisa, serviço e comunidade. *Revista Brasileira de Educação Médica*. 2010, vol.34, n.2, pp.324-328. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-55022010000200019&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-55022010000200019&script=sci_abstract&tlng=pt). Acessado em 05 de junho de 2020.

Lorenzato, S. *Para aprender matemática*. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2010.

Macerau, W. M. O.; Souza, E. M.; Silva, E. S. Evasão no Curso de Bacharelado em Estatística da Universidade Estadual de Maringá: uma análise etnográfica. *Revista de Ciências e Educação, Americana*, Ano XVI, v. 02, n. 31, p. 129 - 144. 2014.

Machado Filho, A. A importância da Estatística na formação profissional do Pedagogo. *Cairu em Revista*, v. 3, p. 1-6, 2014.

Martins, G. O.; Rocha, S. H. Evasão e Tempo de Permanência no Curso de Estatística da Universidade Federal do Paraná: um estudo sobre os alunos que ingressaram no período de 1991 a 2011. 2011. TCC (Graduação). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

Milito, A. M.; Pannone, M. A.; Luchini, S. R. New Strategies for Teaching Statistics at School. Disponível em <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/4/616.pdf>. Acesso em 18 de junho de 2020.

Mondéjar-Jiménez, J.; Vargas-Vargas, M. Determinant factors of attitude towards quantitative subjects: Differences between sexes. *Teaching and Teacher Education*, Amsterdam, v. 26, n. 3, p. 688–693, 2010.

Nascimento, K. S.; Fonseca, R. F.; Sousa, D. F. M.; Dantas, J. S. C.; Medeiros, F. F. Análise do índice de reprovação e evasão na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I da UFCG - Cuité. In: III Congresso Nacional De Pesquisa E Ensino Em Ciências, 2018, Campina Grande - PB. *Anais III CONAPESC*, v. 1. 2018.

Pacheco, M. B.; Andreis, G. S. L. Causas das dificuldades de aprendizagem em Matemática: percepção de professores e estudantes do 3º ano do Ensino Médio. *PRINCIPIA (JOÃO PESSOA)*, v. 1, p. 105-119, 2018.

Pedroso, C. M. Estratégias para retenção e recuperação de estudantes com deficiência em fundamentos de matemática. In: XXXVIII Congresso Brasileiro de Ensino em Engenharia, 2010, Fortaleza. *Anais do XXXVIII Congresso Brasileiro de Ensino em Engenharia*, 2010.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL: <https://www.R-project.org/>. 2018.

Roberts, D., & Saxe, J. Validity of a statistics attitude survey: a follow-up study. *Educational and Psychological Measurement*, 42, 907–912. 1982.

Santos, B. M.; Lemes, P. T.; Portugal Junior, P. S.; Silva, S. W.; Alves, A. F. A importância e o uso da estatística na área empresarial: uma pesquisa de campo com empresas do município de Elói Mendes - MG. In: XIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - SEGeT, 2016.

Silva Junior, G. B.; Lopes, C. E. A importância da Estatística na vida profissional de futuros engenheiros de produção. *Revista de Produção Discente em Educação Matemática*. ISSN 2238-8044, v. 3, n. 2, nov. 2014. ISSN 2238-8044.

Silva Junior, G. B.; Lopes, C. E. O Papel da Estatística na Formação do Engenheiro de Produção. *Bolema*, Rio Claro, v. 30, n. 56, p. 1300-1318, dez. 2016.

Tukey, J. W. The Future of Data Analysis. *The Annals Of Mathematical Statistics*, New York, v. 33, n. 1, p. 1-67, Mar. 1962.

Uttl, B.; White, C.; Morin, A. The Numbers Tell It All: Students Don't Like Numbers!  
PLOS One, San Francisco, v. 8, n. 12, p. 1-9, 2013.

UFPE. Cursos de Graduação. Sem data. Disponível em  
<<https://www.ufpe.br/cursos/graduacao>>. Acessado em 17 de junho de 2020.

UFPE em Números. UFPE. 07 de jun. de 2019. Disponível em  
<<https://www.ufpe.br/institucional/ufpe-em-numeros>>. Acessado em 17 de junho de 2020.

Viali, L. O Ensino de Estatística e Probabilidade nos Cursos de Licenciatura em Matemática. In: SINAPE (Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística), Estância de São Pedro (SP). 18 SINAPE (Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística). 2008.

Wise, S. The development and validation of a scale measuring attitudes toward statistics. *Educational and Psychological Measurement*, 45, 401–405. 1985.