



AS DIFICULDADES DOS ACADÊMICOS NOS CURSOS DE ENGENHARIA, LICENCIATURA EM QUÍMICA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA DISCIPLINA DE CÁLCULO, NO TURNO NOTURNO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR NA CIDADE DE MANAUS

Jefferson Emilio Maciel da Silva¹

Roneuane Grazielle da Gama Araújo²

RESUMO

Este projeto consiste na descrição de uma pesquisa realizada com os discentes e docentes do turno noturno de uma instituição de ensino superior na cidade de Manaus, com o objetivo de compreender a relação das dificuldades dos acadêmicos inseridos nos cursos de Engenharias, Licenciatura em Química e Sistemas de Informação nas disciplinas de cálculos e as metodologias aplicadas durante o ensino da disciplina nessa instituição. Trata-se de uma pesquisa de campo com abordagens quantitativas, levando em consideração a quantidade de discentes que cursam essas disciplinas, onde foi realizada a coleta de dados através de avaliações com assuntos relacionados nas matrizes curriculares desses cursos. Já, de maneira qualitativa, foram realizadas entrevistas com esses discentes através da aplicação de um questionário socioeconômico avaliando: o histórico da sua formação, a relação trabalho e estudo, as dificuldades de entendimento dos assuntos de cálculo, entre outros. Nas entrevistas realizadas, os docentes foram parte integrante dessa pesquisa, desde as coletas dos dados com informações sobre as perspectivas desses docentes para com esses discentes, na compreensão das dificuldades dessas disciplinas, bem como as suas estratégias e métodos de forma a melhorar a condição de ensino-aprendizado em sala de aula. E os resultados obtidos, indicam não somente ausência dessa abordagem de tópicos de Matemática, mas, a limitada ausência de conceitos básicos e fundamentais que acabam sendo “grandes” obstáculos na trajetória acadêmica desses futuros profissionais.

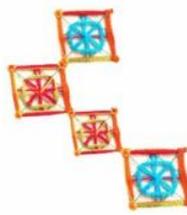
Palavras-chave: dificuldade em matemática, ensino-aprendizagem em sala de aula, formação profissional.

INTRODUÇÃO

A realidade brasileira do ensino da Matemática está muito longe da sua melhor qualidade, e mais do que nunca, necessita de uma atenção fundamentalmente especial na sua base. Pois, é espantoso o quão grande parte dos alunos ficam grandemente

¹Mestrando do Curso de **Engenharia de Processo** da Universidade Federal do Pará - UFPA, jeffemilio@gmail.com;

²Graduanda do Curso de **Complementação Pedagógica em Matemática** da Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL, roneuanegrazielle@gmail.com;



prejudicados pela falta de conhecimentos básicos e as dificuldades da disciplina, juntando àquela outras decorrentes da falta de base, o que torna impraticável o seu ensino. Paralelo a isso, observasse que o acesso às instituições de ensino superior foi democratizado, passando de seletivo para inserido, tornando possível que um grande número de estudantes chegue aos bancos das universidades e faculdades cada vez menos preparados para as necessidades exigidas. O ensino no país não pode em hipótese alguma, ser tratado de maneira simplória dentro de uma sala de aula com uma quantidade de alunos absurda e um professor. Portanto, é fundamental expor ainda mais esses fatos, para ao menos, serem reavaliados, e adequados por profissionais da área do sistema de ensino educacional.

Em razão dessa problemática, surgiu à necessidade de identificar de maneira quantitativa e qualitativa as possíveis causas que levam os alunos a apresentarem dificuldades no ensino-aprendizado de matemática/cálculo, corroborando através de dados que esse fato continua crescendo nas universidades e conseqüentemente nas escolas, e assim propor possíveis melhorias para esse assunto já bastante difundido nos meios acadêmicos da educação de ensino superior.

METODOLOGIA

Foram aplicados questionários-socioeconômicos e avaliações com os assuntos abordados nas disciplinas de Matemática Elementar, Cálculo I e Cálculo II, conforme as grades curriculares dos cursos analisados. A avaliação com 10 questões foi aplicada nos Cursos de Engenharia Civil, Ambiental, Elétrica, de Produção, Licenciatura em Química e Sistema de Informação, de um total de 439 discentes, 67,8% realizaram a avaliação com os seguintes critérios: **Bom**, para alunos que acertaram nove (9) ou todas as questões; **Regular**, para os alunos que acertaram de seis (6) a oito (8) questões; **Sofrível**, para os alunos que acertaram três (3) ou cinco (5) questões e **Deficiente** para os alunos que acertaram uma (1), duas (2) questões, ou ainda, nenhum acerto. As avaliações foram realizadas com o objetivo de compreender as dificuldades desses discentes nas questões de cálculo, analisando também, seu desempenho e conhecimentos básicos. Aplicou-se, também um questionário com os docentes dessa instituição que ministram aulas nas disciplinas que envolvem matemática/cálculo dos cursos pesquisados. Assim, o método de pesquisa utilizado é o qualitativo para compreender as dificuldades apresentadas pelos



discentes nas disciplinas, baseado na análise dos erros cometidos por eles durante realização da avaliação. Método quantitativo, pois, tende a salientar os aspectos dinâmicos e individuais para apreender a totalidade no contexto daqueles que estão vivenciando o fato (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

AS DIFICULDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA

O ensino da matemática é sempre um desafio na vida de professores e alunos, principalmente para aqueles que escolhem a área das ciências humanas ou sociais, justamente para fugirem da área de exatas pelo fato de associarem a dificuldade que enfrentarão em matemática ou em cálculo, sendo de suma importância entenderem que antes de aplicar uma determinada regra que reconheçam primeiro sua devida aplicação (SILVA; SCHIMIGUEL, 2012).

Do outro lado dessa realidade, temos ainda, os acadêmicos que permeiam o caminho do estudo e do trabalho, o que naturalmente, torna essa trajetória mais difícil. O que nos faz compreender que o homem é um ser que cria e transforma a natureza colocando-a a seu favor. E a partir da sua força de trabalho é capaz de sobreviver e produzir conhecimentos, que promovam mudanças em seu meio e em si mesmo. Contudo, quanto ao estudo, às afirmações dos estudantes deixam claro que estudam visando um “futuro melhor” e a tão sonhada “estabilidade financeira”, o que nos faz entender de forma clara que mesmo trabalhando, a grande maioria dos discentes, tentam dentro de suas condições, se dedicar ao estudo e o constatarem como essencial em suas vidas.

Por outro lado, as principais dificuldades que os acadêmicos enfrentam oriundos da rede pública está relacionado ao ensino base, fato muito comum nas escolas, o que torna o aprendizado ainda mais difícil e que “leva” muitos alunos a reprovarem inúmeras vezes na mesma disciplina ou até a desistirem do curso. Segundo o PISA 2012 o ensino em matemática é definido pela:

(...) capacidade do indivíduo de formular, aplicar e interpretar a matemática em diferentes contextos, o que inclui o raciocínio matemático e a aplicação de conceitos e fatos matemáticos para descrever e explicar. Ajuda os indivíduos a reconhecer a importância da matemática no mundo, ao ponderar e tomar decisões necessárias a todos os cidadãos construtivos, engajados e reflexivos. (OCDE, 2012, p.18).



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A princípio, podemos observar, na tabela 1 que dos 645 discentes inscritos nos cursos pesquisados, 68% realizaram a avaliação. Entretanto, percebemos a ausência de 32% discentes, mesmo as avaliações sendo aplicadas, nos horários das próprias disciplinas de cálculo, o que de certa forma, levou a perceber que não houve interesse por parte dos discentes em realizar a avaliação, seja pelo receio de fazer uma avaliação e obter um resultado negativo, ou pela avaliação não “valer” nota para a disciplina, pois corriqueiramente éramos questionados antes da aplicação dessas avaliações.

Tabela 1 - Número de discentes pesquisados por curso.

Curso	Número de Discentes Inscritos	Discentes que realizaram a Avaliação	Discentes Entrevistados (%)
Engenharia Civil e Ambiental	109	85	78
Engenharia Elétrica	132	96	73
Engenharia de Produção	162	114	70
Licenciatura em Química	38	17	45
Sistema da Informação	204	127	62
Total	645	439	68

Fonte: Elaboração dos autores

Na tabela 2, conforme a análise dos dados coletados referente a modalidade de ensino frequentado pelos discentes entrevistados, observamos que 82% dos discentes matriculados nessa instituição de ensino, são alunos que frequentaram o ensino médio regular.

Tabela 2 - Modalidade de ensino frequentado pelos discentes entrevistados.

Tipo de Ensino Médio	Número de Alunos	Percentual (%)
Ensino Médio Regular	362	82
Ensino Médio (Supletivo)	25	6
Profissionalizante/Técnico	32	7
EJA	20	5
Total	439	100

Fonte: Elaboração dos autores

No que diz respeito à idade dos discentes nesses cursos, a maioria é composta por jovens de até 28 anos (80%), sendo que 53% estão na faixa etária entre 17 e 22 anos, conforme a tabela 3. Assim, não é expressivo o percentual de estudantes que estão acima da faixa considerada adequada para frequentar o ensino superior. Como forma de

contextualizar o que demograficamente pode ser considerada a população jovem, as pessoas na faixa etária entre 15 e 24 anos correspondem a 16,6% da população brasileira em 2013 (IBGE, 2015).

Tabela 3 - Faixa etária dos discentes pesquisados.

Idade (anos)	Números de Discentes	Percentual (%)
17 – 22 anos	234	53
23 – 28 anos	120	27
29 – 34 anos	48	13
35 – 41 anos	37	7
Total	439	100

Fonte: Elaboração dos autores

Na tabela 4 pode-se observar que a grande maioria dos discentes (85%), cursaram o ensino médio em escolas públicas, e dessa quantidade foram questionados em quais tópicos (matéria) da matemática tiveram dificuldade.

Tabela 4 - Tópicos de Matemática que os alunos tiveram dificuldades.

Tópico	Número de Alunos	Percentual (%)
Trigonometria	82	19
Função Exponencial	68	15
Logaritmo	79	18
Matrizes e Determinantes	86	20
Limites	74	17
Outros	53	12
Total	439	100

Fonte: Elaboração dos autores

Em contrapartida, e diante dessa situação, muitos discentes discorreram textos com opiniões que podem e/ou deveriam ser avaliadas pelo departamento responsável, e de forma técnica compreender e absolver com o intuito didático promover possíveis soluções para amenizar essa situação. Entretanto, de forma ética, os textos abaixo coletados foram colocados com as iniciais nos nomes dos alunos pesquisados, de forma a manter o sigilo e discrição. Seguem os textos:

M.J.C.C. - “Eu trabalho e só tenho horário dia de sábado e domingo. São os únicos dias para eu estudar”.

E.M.C - “Pois durante a semana o tempo para estudar é pouco por conta do trabalho que ocupa a maior parte do meu tempo”.

J.E.S. - “Devido minha jornada de trabalho diária, não é possível obter horas de estudo necessárias. Porém se houvesse um horário flexível na faculdade para estudos, facilitaria o aprendizado”.

Analisando as entrevistas com os discentes, percebemos a importância que o número de discentes influencia na sala de aula, que também repercute no desempenho no âmbito do conhecimento.

Perguntamos aos docentes se eles achavam que o ensino médio estava preparando adequadamente os alunos para o ensino superior.

Tabela 5 – Opinião dos docentes quanto a preparação dos discentes para a matemática no Ensino Superior.

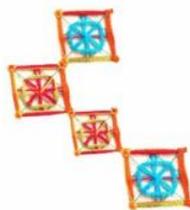
Resposta	Número de Docentes	Percentual (%)
Sim	4	100
Não	0	0
Total	4	100

Fonte: Elaboração dos autores

A tabela 5 mostra que todos os docentes entrevistados acreditam que o ensino médio não está preparando os alunos para o ensino superior. Isso se reflete nas salas de aula dessa instituição, onde a maioria dos discentes que ingressam no ensino superior não tem conhecimentos básicos de interpretação de texto e matemática. E por outro lado, os docentes, na maioria das vezes, necessitam rever os conceitos básicos junto aos discentes, muitas das vezes “perdendo tempo” em revisões, pois muitos não conseguem evoluir na sala de aula nos conteúdos programáticos. Como demonstração dessa realidade, segue comentários de um dos docentes durante entrevista.

“Porque eles não sabem cálculo, a cada semestre eles vêm fracos, então a gente tem que trabalhar com eles a parte básica, a parte fundamental eles não sabem. Foi feita uma reunião com a coordenação e o docente sobre a dificuldade e o nível de conhecimento desses alunos que ingressam no nível superior. Foi sugerido pela coordenação que os docentes da disciplina de matemática ajustassem a ementa junto com os docentes dos demais períodos que ministram outras disciplinas que necessitam de cálculo. Mas na minha opinião, para cursar um curso de engenharia por exemplo, deveria ser eliminatório o aluno sem o conhecimento básico de matemática.”

Os docentes, também, destacam que falta maiores condições nas escolas públicas, que os professores estão preocupados em passar conteúdo, e somente conteúdos superficiais esquecendo a importância dos conceitos que devem ser passados para os alunos. Outro ponto salientado pelos docentes é sobre os alunos resolverem tudo

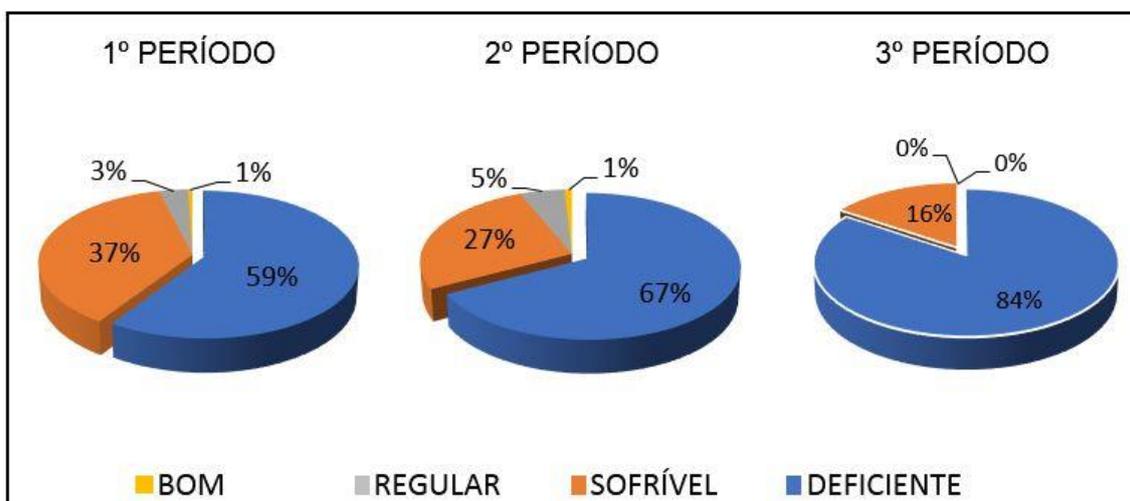


mecanicamente, apresentando dificuldades quanto a leitura dos enunciados; algumas vezes aplicam técnicas mais não sabem o porquê da aplicação, além da falta de interesse dos alunos, pois não cumprem com as tarefas no prazo.

Resultados das avaliações aplicadas aos discentes

Na análise de dados e correção das avaliações foi observada que em todas as turmas, alguns alunos deixaram provas sem nenhuma resposta e apenas "chutaram" as respostas, e vários rabiscaram a prova e com os cálculos por consequência errado e não marcaram a alternativa correta.

Gráfico 1 – Quantidade de Alunos do 1º, 2º e 3º período



Fonte: Elaboração dos autores

Em cada período analisado, verificamos um desempenho negativo nos discentes do 1º período, já que mais de 50% apresentaram muitas dificuldades em matemática básica e cálculo, entretanto, esse desempenho elevou-se, ainda mais, pelos discentes do 2º período, chegando a 67% conforme os resultados de suas avaliações. E em condição similar, os discentes do 3º período, tornaram ainda mais agravante esse quadro tendo como “DEFICIENTE” a proporção de 84%. Entre outras palavras, o que percebemos é que a performance negativa do discente em matemática e cálculo vai crescendo, conforme os discentes vão passando pelos períodos. Por outro lado, conforme as porcentagens dos gráficos, temos uma diminuição por parte dos números de discente referente ao índice “SOFRÍVEL”, ou seja, os alunos que detém certo conhecimento em matemática e cálculo



estão diminuindo quantitativamente, conforme os períodos vão passando, onde se tem 37% no 1º período, passando por 27% no 2º período e finalizando com 16% no 3º período. E com essa diminuição de “SOFRÍVEL” aumenta, equivalente, o índice “DEFICIENTE”, conforme retratado nos gráficos.

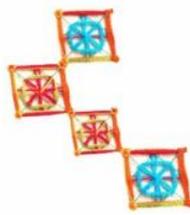
Vale ressaltar, que muitos discentes demonstraram a falta de compreensão do enunciado das questões, pois sequer tentaram resolver questões simples de fração, potenciação, divisão e mencionaram a dificuldade em relembrar conceitos estudados na 8ª série do ensino fundamental e no 2º grau do ensino Médio, além do nervosismo na hora da aplicação das provas. Entretanto, o que mais chama a atenção é a frase encontrada em uma das provas descrita pelo aluno: “*obs: Desculpa, não lembro como resolvo a questão...*”. Esse fato mostra a realidade de muitos alunos que ingressam no ensino superior, o que comprova a necessidade urgente na interferência para reverter esse quadro, ou esta Instituição estará correndo o risco de disponibilizar para o mercado de trabalho, profissionais que não terão os conhecimentos necessários para exercerem suas profissões.

Em relação as dificuldades dos alunos durante o processo de aprendizagem, os professores entrevistados afirmaram que os alunos do 2º e 3º período têm pouco conhecimento sobre derivadas, integral, limites e sua continuidade, como interpretação de derivada, que nos cursos de engenharia, é pré-requisito para a disciplina Equação diferencial, ministrada no período seguinte.

Assim, como CERCONI E MARTINS (2014), entendemos que o maior problema no processo de ensino-aprendizagem da Matemática recai pela forma tradicional e mecanizada que é ensinada em sala de aula.

A Matemática por vezes é uma disciplina ministrada basicamente mediante a exposição de conceitos, leis e fórmulas, de maneira desarticulada, sem um significado real para os alunos. Enfatizando a utilização de fórmulas, em situações artificiais, deixando o aluno perdido num “mar” de informações, que para ele não tem significado algum. (CERCONI E MARTINS, 2014. P.2-3).

Já os discentes que evidenciaram um melhor desempenho nas avaliações aplicadas com a apresentação de índice “REGULAR” e “BOM”, ficaram em uma faixa muito baixa. Entretanto foram os mesmos que mais questionaram as avaliações com as opiniões,



críticas e sugestões além de comentarem sobre as suas considerações com o curso que estavam realizando.

De maneira geral, e independente de suas alegações, percebe-se que há realmente a falta de base para a maioria dos estudantes, que estão atuando nessa área, principalmente para as áreas de engenharia, onde o alunos tem dificuldade em acompanhar o curso, para Formiga(2011), “Essas dificuldades são decorrente da falta de conhecimento básico.” E é claro que necessita haver mudanças do ensino tradicional, porém essas mudanças devem ser gradativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das primeiras preocupações para atingirmos os objetivos de nossa pesquisa foi saber juntos aos docentes e discentes quais eram as suas dificuldades e opiniões sobre o ensino da matemática no ensino superior, corroborando através dessa pesquisa que esse fato continua crescendo nas universidades, o que nos ajudou a evidenciar a realidade dessa faculdade, pois de um lado há estudantes enfrentado as mais diversas dificuldades do dia-a-dia, como por exemplo: o trabalho, a dificuldade no transporte, o trânsito, o fator financeiro, a falta de tempo, dentre outras dificuldades. Mas, também há grande empenho em muitos deles, aliados a força de vontade de galgar um bom emprego e sucesso pessoal e financeiro para crescer na vida, ou seja, não faltam atributos para alcançar esses resultados. E do outro lado, temos muitos docentes, sendo a maioria com especializações e outros com mestrados, que, também, se empenham em fazer o melhor de si nas salas de aula com esses discentes.

Entretanto, a realidade em sala de aula é outra, a falta de conhecimentos básicos, leva ao extremo essas dificuldades, e não estamos nos referindo apenas em Matemática Básica, mas também de Leitura e Interpretação de Textos e na execução da Escrita, na forma culta, bases essa que são fundamentais para o seu desenvolvimento como profissional e cidadão em nossa sociedade.

Adentrando na área da pesquisa que está relacionada com a Matemática e Cálculo, o resultado é negativo, um percentual baixo de discentes de um total de 439 não conseguiram, sequer realizar com sucesso expressões envolvendo frações, potenciação, divisão de números com vírgulas, entre outros assuntos que são base dos Ensinos Fundamentais e Médio. Já no quesito de assuntos relacionados a derivadas e integrais,



para os discentes do 2º e 3º períodos o resultado acompanhou a linha de tendência de forma negativa. Claro que houveram tentativas para o acerto, mas a grande maioria levou na base do “chute” e não realizaram os cálculos que fossem pertinentes a esses dois assuntos. Ocorreram acertos, mais a porcentagem foi baixa diante desses futuros profissionais, como por exemplo, das áreas de engenharias, que necessitarão de conhecimentos mais avançados em Matemática e Cálculos, além do uso de equipamentos que poderão, em seus trabalhos, realizar atividades que podem colocar em risco a vida de outras pessoas, ou ainda, participar de algo mais competitivo, como a realização de concursos, onde está cada vez mais difícil e acirrado de ser contemplado. Portanto, e de maneira convicta, assim como os docentes dessa faculdade, que a falta de base da Matemática, aliada as dificuldades em leitura e interpretação de textos expõem, claramente, como alguns dos pontos de vulnerabilidades para a grande parte dos discentes das áreas de exatas dessa instituição.

A necessidade de haver mudanças significativas em prol de melhorias que levem à tona em qual seria a melhor estratégia para amenizar essa situação. Pois não há uma receita que resolva de uma vez isso, já que os estudantes já adentram a instituição com essas dificuldades. E dessa forma e diante dessa pesquisa propusemos que:

- Criação de uma disciplina, como por exemplo “MATEMÁTICA DE NIVELAMENTO” na grade curricular. Porém, não apenas ministrada aos estudantes como aulas de revisão do Ensino Médio. Mas sim, que fosse revisões de assuntos ligados diretamente nos assuntos de limites, derivadas e integrais, como polinômios, fatoração, com tempo suficiente de realizar muitos exemplos e exercícios. De forma que esses estudantes estivessem estendidos e preparados para enfrentar os assuntos de Cálculo;
- Essa disciplina deverá ser obrigatória na grade curricular;
- Para o estudante que não conseguir a nota mínima para a aprovação nessa faculdade, o mesmo deverá refazer essa mesma disciplina até conseguir nota para aprovação. De forma que esses estudantes não poderão, de forma alguma, realizar a disciplina seguinte, nesse caso Cálculo I, e, por conseguinte e de mesma forma para as outras disciplinas, como Cálculo II e Cálculo III.
- Isso cabe também, para as disciplinas “agregadas” que necessitam de Cálculos para a evolução de estudante no curso, como por exemplo, o curso



de Engenharia Elétrica, que se utiliza de Física I e II, Eletromagnetismo, Resistência dos Materiais, Circuitos Elétricos entre outras onde o Cálculo é base nessas disciplinas. Isso também deve ser aplicado, para todos os outros cursos com as suas respectivas disciplinas que tem assuntos relacionados com Cálculos;

REFERÊNCIAS

CERCONI, F. B. M.; MARTINS, M. A. **Recursos tecnológicos no ensino de matemática: considerações sobre três modalidades.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 4, 2014, Ponta Grossa. Anais... Ponta Grossa. 2014. Disponível em: <<http://sinect.com.br/anais2014/anais2014/artigos/ensino-de-matematica/01409358155.pdf>>. Acesso em 13 fevereiro 2018.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015)**, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: Síntese de Indicadores. ed. Rio de Janeiro.

KAUARK, Fabiana da S.; MANHÃES Fernanda C.; MEDEIROS, Carlos H. **Metodologia da Pesquisa: um guia prático.** Itabuna: Via Literarum, 2010. 88p.

OCDE. (2012). PISA 2012: **Relatório Nacional: resultados brasileiros.** Brasília, DF: Inep; MEC.

SILVA, J, F; SCHIMIGUEL, J.O **uso das TICS no ensino superior: a integração de diferentes tecnologias a educação estatística.** Anais do encontro de produção discente. São Paulo, Anais, 2012.