

## DESAFIOS DA EDUCAÇÃO EM TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

**Luiz Bertonha Junior**<sup>1</sup>  
**Mário Donizeti do Nascimento**<sup>2</sup>  
**Roberval Modesto Cunha**<sup>3</sup>

### RESUMO

Falar de tecnologia e inovação, sem falar das quatro ciências básicas que, verdadeiramente, são as que mais contribuem para qualquer desses processos, seria um descaso. Todos os maiores avanços, produzidos pelo homem, em qualquer área do conhecimento, nesses dois últimos séculos, tiveram como suporte as bases da biologia, química, física e matemática. No ranking PISA divulgado em 2016, o Brasil está 66<sup>a</sup> posição na matemática e 59<sup>a</sup> em leitura. Uma sociedade que deseja se destacar no mundo globalizado, nas áreas de ciências, tecnologia e inovação, não pode descuidar-se da formação de seus jovens. Os reflexos desta pseudo-educação chegam aos bancos universitários, impondo aos docentes, responsáveis pela formação profissional, um desafio sobre-humano na tentativa de salvação de uma minoria de jovens dedicados na busca de conhecimento. A grande maioria do alunado chegam as IES com déficit de formação na área de exatas, e o pior, não se dedica ao aprendizado, principalmente na matemática.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inovação na educação. Tecnologia na educação.

### ABSTRACT

Speaking of technology and innovation, not to mention the four basic sciences that truly contribute most to any of these processes, would be a disregard. All the major advances made by man in any are a of knowledge over the last two centuries have been supported by the bases of biology, chemistry, physics, and mathematics. In the PISA ranking released in 2016, Brazil is 66th in mathematics and 59th in reading. A society that wants to excel in the globalized world, in the areas of science, technology and innovation, can not neglect the training of its young people. The reflexes of this pseudo-education come to the university banks, imposing on the teachers, responsible for the professional formation, a super human challenge in the attempt of salvation of a minority of dedicated young people in the search of knowledge. The vast majority of pupils arrive at HEI with training deficits in the area of exact, and worse, they do not dedicate themselves to learning, especially in mathematics.

**KEYWORDS:** Innovation in education. Technology in education.

---

<sup>1</sup> Pós-graduado em Gestão empresarial e Marketing. Professor de Tecnologia da Informação na Faculdade Iteana de Botucatu e Centro Universitário de Bauru

<sup>2</sup> Mestre em Energia pela Unesp de Botucatu. Professor de Matemática e de Estatística do Centro Universitário de Bauru e da Faculdade Iteana de Botucatu..

<sup>3</sup> Mestre em Energia pela Unesp de Botucatu. Professor de Matemática Financeira e Análise de Investimentos no Centro Universitário de Bauru e na Faculdade Iteana de Botucatu.

## INTRODUÇÃO

Falar de tecnologia e inovação, sem falar das quatro ciências básicas que, verdadeiramente, são as que mais contribuem para qualquer desses processos, seria um descaso. Todos os maiores avanços, produzidos pelo homem, em qualquer área do conhecimento, nesses dois últimos séculos, tiveram como suporte as bases da biologia, química, física e matemática. Uma sociedade que deseja se destacar no mundo globalizado, nas áreas de ciências, tecnologia e inovação, não pode descuidar-se da formação de seus jovens. O Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, (Pisa, em inglês), divulgou no dia 6 de dezembro de 2016 que, entre os 70 países avaliados, o Brasil ficou com a 63ª posição em ciências e na 66ª colocação em matemática, (com também na 59ª posição em leitura), o que coloca o país na mesma posição de países da África. A pergunta que não quer calar é: como falar em desenvolvimento e inovação com essa massa crítica?

Seria hipocrisia por parte dos professores universitários, se contentarem com avanços isolados em ciência, tecnologia e inovação, quando se sabe que o país poderia estar muito mais à frente, ofertando educação básica de qualidade. Os reflexos dessa pseudo-educação no país chegam aos bancos universitários, impondo a esses professores, responsáveis pela formação profissional desses cidadãos, um desafio sobre-humano na tentativa de salvação de uma minoria de jovens dedicados e empenhados na busca do conhecimento.

O desafio no ensino de disciplinas das ciências exatas, principalmente na matemática, se torna cada vez mais cheio de obstáculos. A grande maioria dos alunos que chegam às IES, trazem consigo um déficit de formação absurdo, e o que é pior, não se dedicam ao aprendizado da disciplina.

### 1. OBJETIVO

Estar atento às novidades metodológicas, garantindo referência no processo de aprendizagem e melhoria na qualidade do ensino, com aplicação de tecnologias inovadoras e motivadoras, já que o modelo tradicional, vem perdendo eficiência, discute-se neste ensaio, informações, ferramentas e subsídios para estimular e reforçar às

experiências pedagógicas inovadora na busca de uma nova cultura de aprendizado consistente.

Procura-se ainda, condições de auxiliar no processo ensino-aprendizagem, especificamente na área de métodos quantitativos, criando conexões entre inovação/tecnologia/educação, através da identificação de ferramentas ou plataformas que visem a interação dos recursos pedagógicos das disciplinas de exatas com as necessidades dos conteúdos abordados no referido processo. Deste modo, neste trabalho, o objetivo será investigar a hipótese de pesquisa, da existência de independência entre as variáveis: “Y: tempo dedicado ao estudo da disciplina” e “ $X_i$ ”: diferentes graus de dificuldade no aprendizado”, ao nível de confiança de 5%, As hipóteses de pesquisa foram definidas como:

$H_0$ : As variáveis  $Y$  e  $X_i$  são independentes

$H_1$ : Para pelo menos um  $X_i$ , a variável  $Y$  não é independente, (com  $i = 1, 2, 3$  e  $4$ )

Definindo as variáveis à serem testadas como:

$Y$  Quanto ao tempo de dedicação ao estudo da disciplina, fora da sala de

$x_1$  Qual o grau de dificuldade no aprendizado em realizar cálculos /

$X_2$  Qual o grau de dificuldade no aprendizado em interpretar fórmulas e

$X_3$  Qual o grau de dificuldade no aprendizado em decorar fórmulas e

$X_4$  Qual o grau de dificuldade para relacionar teoria com prática.

Os níveis de respostas para essas variáveis são:

Variáveis	Níveis	Descrição
$Y$	1	Não tenho tempo para me dedicar.
	2	Tenho pouco tempo disponível para me dedicar.
	3	Meu tempo de dedicação é razoável, dentro da minha disponibilidade
	4	Dentro da minha disponibilidade, dedico um bom tempo.
	5	Dentro da minha disponibilidade, dedico muito tempo.
$X_i$ $i = 1, \dots, 4$	1	Muito Grande
	2	Grande
	3	Médio
	4	Fácil
	5	Muito Fácil

O que se espera, no nível de significância especificado, é rejeitar  $H_0$  para todos os cruzamentos da variável  $Y$ , com todas as variantes da variável  $X_i$ , com:  $i = 1, \dots, 4$

## 2. METODOLOGIA

Este trabalho, apresenta alguns resultados obtidos em uma pesquisa realizada com 140 alunos do ensino superior, de cinco cursos, de uma IES particular da cidade Bauru, SP,

Um questionário foi elaborado, utilizando-se uma base de serviço de pesquisa online, (<https://www.limesurvey.org>), que foi aplicado aos alunos nos laboratórios de informática. A confidencialidade era garantida, uma vez que, não havia como identificar os respondentes. As únicas identificações possíveis, em cada questionário eram: o horário em que foi respondido e a IES local. A massa de dados foi exportada para o Microsoft Excel©, bem como pelo software livre Gretl, (<http://gretl.sourceforge.net/> onde foram tabulados e submetidos à análise estatística.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas foram coerentes com o que o grupo de pesquisa esperava desta investigação. Entre todas as respostas apuradas, segue uma breve síntese do que foi observado, na pesquisa.

Inicialmente, iremos avaliar os resultados associados às variáveis Y e  $X_1$ :

Y: Quanto ao tempo de dedicação ao estudo da disciplina, fora da sala de aula.

$X_1$ : Qual o grau de dificuldade no aprendizado em realizar cálculos / operações.

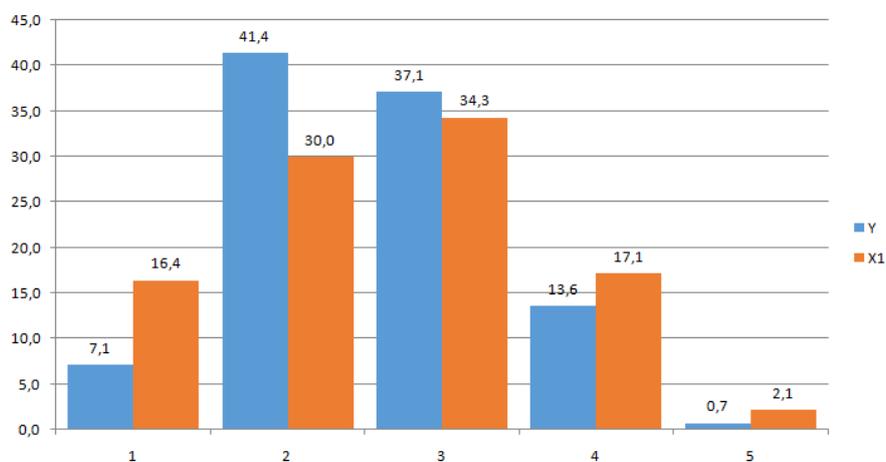


Figura 01: Distribuição dos 140 alunos pesquisados com relação as variáveis: período de dedicação ao estudo da disciplina e dificuldade em realizar cálculos e operações.

Ao somar as duas menores pontuações para cada variável, tem-se:

Enquanto 48,5% dos alunos declararam: “não ter tempo” ou “ter pouco tempo” disponível para a disciplina, 46,4% declararam que o grau de dificuldade em realizar cálculos e operações era: “grande” ou “muito grande”.

Enquanto 14,3% dos alunos declararam que dentro de suas disponibilidades, dedicam: “um bom tempo” ou “muito tempo” ao estudo, 19,2% declararam que o grau de dificuldade em realizar cálculos e operações era: “fácil” ou “muito fácil”.

Enquanto 37,1% dos alunos que declararam que dentro de suas disponibilidades, dedicam: “um tempo razoável” ao estudo, apenas 34,3% declararam que o grau de dificuldade em realizar cálculos e operações era médio.

Entretanto, utilizando-se uma tabela de contingência para o problema é possível obter uma visão mais ampla da situação, e desse modo, ter uma melhor compreensão de como o tempo de dedicação ao estudo da disciplina fora da sala de aula e a dificuldade de realizar cálculos e operações se distribuem entre os vários níveis das variáveis.

Distribuição das pontuações

Y	X <sub>1</sub>					Total
	1	2	3	4	5	
1	2	4	3	1	0	10
2	7	17	25	7	2	58
3	12	13	14	12	1	52
4	2	8	6	3	0	19
5	0	0	0	1	0	1
Total	23	42	48	24	3	140

Quadro 01: Distribuição das pontuações entre as variáveis: período de dedicação ao estudo da disciplina, fora da sala de aula versus grau de dificuldade em realizar cálculos e operações.

Observações relativas ao Quadro\_01:

- Entre os 48 alunos, (34,3%), que atribuíram conceito 3 à variável X<sub>1</sub> e entre os 52, (37,1%), que atribuíram conceito 3 à variável Y, apenas 14 atribuíram o mesmo conceito à ambas, ou seja, apenas 10,0% do total.
- Entre os mesmos 48 alunos, que atribuíram conceito 3 à variável X<sub>1</sub>, 28 ou seja, 58,3% desse grupo, atribuíram conceitos 1 e 2 à variável Y isso mostra que esses

alunos deveriam dedicar um tempo razoável ao estudo da disciplina, deveriam aumentar esse tempo, para vencer as dificuldades em realizar cálculos e operações.

- Entre os 52, (37,1%) alunos que dedicam um tempo razoável ao estudo da disciplina, 25, (48,1%), ainda tem alto grau de dificuldade para realizar cálculos e operações.
- Entre os 20, (14,3%), alunos que dedicam um bom tempo ou muito tempo à disciplina, para apenas 4 alunos, (2,9%) do total, a tarefa de fazer cálculos e operações é fácil ou muito fácil.

Na sequência, analisaremos os resultados associados às variáveis Y e X<sub>2</sub>:

Y: Quanto ao tempo de dedicação ao estudo da disciplina, fora da sala de aula.

X<sub>2</sub> Qual o grau de dificuldade no aprendizado em interpretar fórmulas e teoremas.

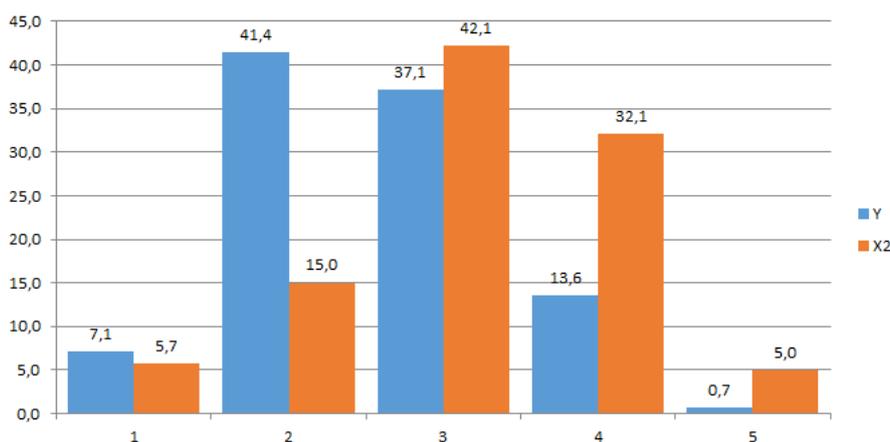


Figura 02: Distribuição dos 140 alunos pesquisados com relação as variáveis: período de dedicação ao estudo da disciplina e dificuldade em interpretar fórmulas e teoremas.

Ao somar as duas menores pontuações para cada variável, temos:

Enquanto 48,5% dos alunos declararam: “não ter tempo” ou “ter pouco tempo” disponível para a disciplina, 20,7% declararam que o grau dificuldade em interpretar fórmulas e teoremas era: “grande” ou “muito grande”.

Enquanto 14,3% dos alunos declararam que dentro de suas disponibilidades, dedicam: “um bom tempo” ou “muito tempo” ao estudo, 37,1% declararam que o grau dificuldade em interpretar fórmulas e teoremas era: “fácil” ou “muito fácil”.

Enquanto 37,1% dos alunos que declararam que dentro de suas disponibilidades, dedicam: “um tempo razoável” ao estudo, apenas 42,1% declararam que o grau de dificuldade em interpretar fórmulas e teoremas era médio.

Utilizando-se o recurso da tabela de contingência para o problema como meio de se ampliar a visão da situação, e desse modo, ter uma melhor compreensão de como o tempo de dedicação ao estudo da disciplina fora da sala de aula e a dificuldade em interpretar fórmulas e teoremas se distribuem entre os vários níveis das variáveis.

Distribuição das variáveis tempo de dedicação

Y	X <sub>2</sub>					Total
	1	2	3	4	5	
1	2	1	3	3	1	10
2	4	4	27	19	4	58
3	2	13	21	15	1	52
4	0	3	8	7	1	19
5	0	0	0	1	0	1
Total	8	21	59	45	7	140

Quadro 02: Distribuição das variáveis tempo de dedicação ao estudo da disciplina, fora da sala de aula versus grau de dificuldade em interpretar fórmulas e teoremas

Observações relativas ao Quadro\_02:

- Entre os 52 alunos que atribuíram conceito 3 à variável Y e os 59 que atribuíram conceito 3 à variável X<sub>2</sub>, 21, ou seja, 15,0% atribuíram o mesmo conceito à ambas as variáveis.
- Entre os 52 alunos, (37,1%) que atribuíram conceito 3 à variável Y, observa-se que 15 (29,4%), alunos desse grupo, atribuíram conceitos 1 e 2 à variável X<sub>2</sub>; isso demonstra que esses alunos mesmo alunos que dedicam um tempo razoável ao estudo da disciplina, deveriam aumentar esse tempo, para vencer as dificuldades para interpretar fórmulas e teoremas.
- Entre os 20, (14,3%) alunos que dedicam um bom tempo ou muito tempo à disciplina, para apenas, 9, (6,4%), a tarefa de fazer de interpretar fórmulas e teoremas é fácil ou muito fácil.

Continuando a análise, serão vistos agora os resultados associados às variáveis Y e

X<sub>3</sub>:

Y: Quanto ao tempo de dedicação ao estudo da disciplina, fora da sala de aula.

X<sub>3</sub> Qual o grau de dificuldade no aprendizado em decorar fórmulas e teoremas.

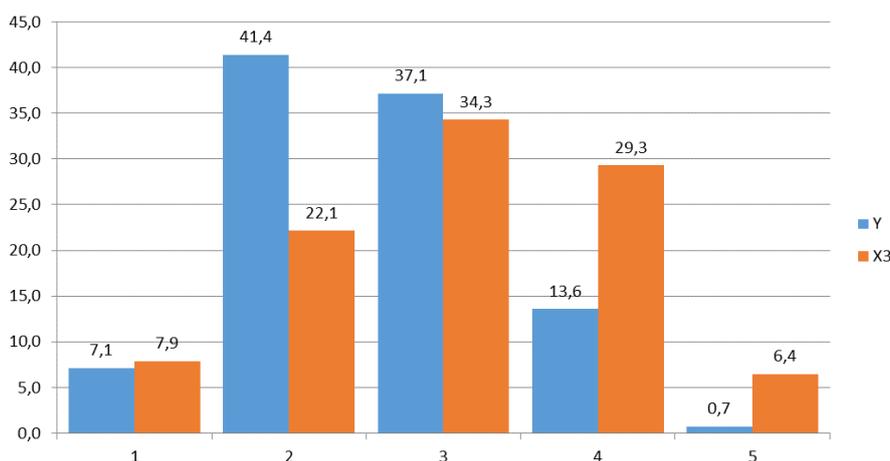


Figura 03: Distribuição dos 140 alunos pesquisados com relação as variáveis: período de dedicação ao estudo da disciplina e dificuldade em decorar fórmulas e teoremas.

Enquanto 48,5% dos alunos declararam: “não ter tempo” ou “ter pouco tempo” disponível para a disciplina, 30,0% declararam que o grau dificuldade em decorar fórmulas e teoremas era: “grande” ou “muito grande”.

Enquanto 14,3% dos alunos declararam que dentro de suas disponibilidades, dedicam: “um bom tempo” ou “muito tempo” ao estudo, 35,7% declararam que o grau dificuldade em decorar fórmulas e teoremas era: “fácil” ou “muito fácil”.

Enquanto 37,1% dos alunos que declararam que dentro de suas disponibilidades, dedicam: “um tempo razoável” ao estudo, apenas 34,3% declararam que o grau dificuldade em decorar fórmulas e teoremas era médio.

Retorna-se agora à Utilização do recurso da tabela de contingência para o problema como forma de ampliar a visão da situação, é possibilitar, uma melhor compreensão de como o tempo de dedicação ao estudo da disciplina fora da sala de aula e a dificuldade em decorar fórmulas e teoremas se distribuem entre os vários níveis das variáveis.

Distribuição das variáveis período de dedicação de estudo

Y	X <sub>3</sub>					Total
	1	2	3	4	5	
1	1	3	2	3	1	10
2	4	8	22	18	6	58
3	5	15	17	13	2	52
4	1	5	7	6	0	19
5	0	0	0	1	0	1
Total	11	31	48	41	9	140

Quadro 03: Distribuição das variáveis período de dedicação ao estudo da disciplina, fora da sala de aula versus grau de dificuldade em interpretar decorar fórmulas e teoremas.

Observações relativas ao Quadro\_03:

- Entre os 52, (37,1%), alunos que atribuíram conceito 3 à variável Y e os 48, (34,3%). alunos que atribuíram o mesmo conceito à variável X<sub>3</sub>, somente 17, (12,1%), alunos, atribuíram o mesmo conceito à ambas as variáveis.
- Entre os mesmos 52 alunos que atribuíram conceito 3 à variável Y, 20, (38,5%), alunos desse grupo atribuíram conceitos 1 e 2 à variável X<sub>3</sub>; isso demonstra que esses alunos deveriam aumentar o tempo de dedicação à disciplina, para vencer as dificuldades em decorar fórmulas e teoremas.
- Entre os 20, (14,3%), alunos que dedicam um bom tempo ou muito tempo à disciplina, apenas 5,0% acham que decorar fórmulas e teoremas é fácil ou muito fácil.

Finalmente, analisando os resultados associados às variáveis Y e X<sub>4</sub>:

- Y: Quanto ao tempo de dedicação ao estudo da disciplina, fora da sala de aula.
- X<sub>4</sub> Qual o grau de dificuldade para relacionar teoria com prática.

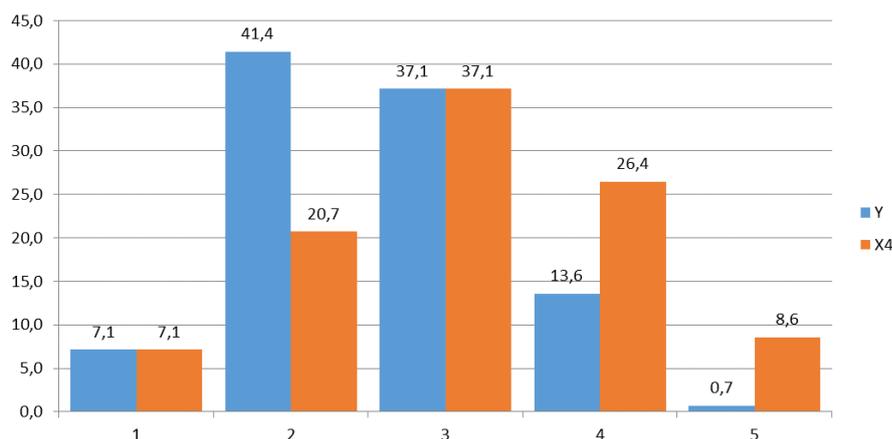


Figura 04: Distribuição dos 140 alunos pesquisados com relação as variáveis: período de dedicação ao estudo da disciplina e dificuldade em relacionar teoria e prática.

Enquanto 48,5% dos alunos declararam: “não ter tempo” ou “ter pouco tempo” disponível para a disciplina, 27,8% declararam que o grau dificuldade em relacionar teoria com a prática era: “grande” ou “muito grande”.

Enquanto 14,3% dos alunos declararam que dentro de suas disponibilidades, dedicam: “um bom tempo” ou “muito tempo” ao estudo, 35,0% declararam que o grau dificuldade em relacionar teoria com a prática era: “fácil” ou “muito fácil”.

Enquanto 37,1% dos alunos que declararam que dentro de suas disponibilidades, dedicam: “um tempo razoável” ao estudo, apenas 37,1% declararam que o grau dificuldade em relacionar teoria com a prática era médio.

Recorrendo novamente à uma tabela de contingência para o problema e ampliando a visão da situação, é possível, ter uma melhor compreensão de como o tempo de dedicação ao estudo da disciplina fora da sala de aula e a dificuldade em relacionar teoria e prática se distribuem entre os vários níveis das variáveis.

Distribuição das variáveis período de dedicação ao estudo

Y	X <sub>4</sub>					Total
	1	2	3	4	5	
1	2	2	5	1	0	10
2	3	12	27	10	6	58
3	3	12	13	20	4	52
4	2	3	7	6	1	19
5	0	0	0	0	1	1
Total	10	29	52	37	12	140

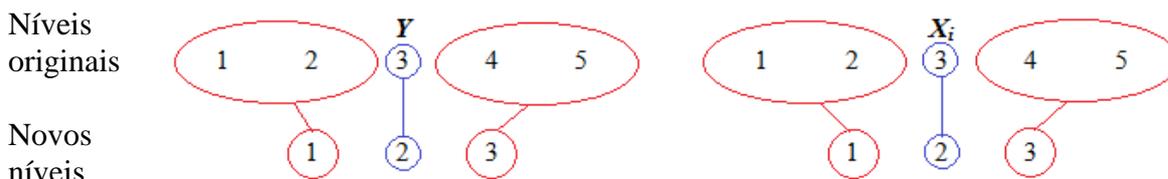
Quadro 04: Distribuição das variáveis período de dedicação ao estudo da disciplina, fora da sala de aula versus grau de dificuldade em relacionar teoria e prática.

Observações relativas ao Quadro\_04:

- Entre os 52, (37,1%), alunos que atribuíram conceito 3 à variável Y e os 52, (37,1%), que atribuíram o mesmo conceito à variável X<sub>4</sub>, 13 alunos, ou seja, 9,3% atribuíram o mesmo conceito à ambas as variáveis.
- Entre os 52, (37,1%), alunos, que atribuíram conceito 3 à variável Y, 15, (29,4%), alunos desse grupo, atribuíram conceitos 1 e 2 à variável X<sub>4</sub>; isso demonstra que esse grupo de alunos deveriam aumentar o tempo de dedicação à disciplina, para vencer as dificuldades em relacionar teoria e prática.
- Entre, 20, (14,3%) alunos que dedicam um bom tempo ou muito tempo à disciplina, apenas, 8, (5,7%), acham que relacionar teoria e prática é fácil ou muito fácil.

Para aplicar o teste de independência do Qui-quadrado, nas tabelas de contingência, não poderiam existir caselas vazias e nem caselas com menos de 5 elementos, mas infelizmente, em cada uma das quatro tabelas, há várias caselas vazias e também várias com menos de 5 elementos. Deste modo, como forma de contornar o problema, optou-se por agrupar os dois maiores e os dois menores níveis de cada variável e posteriormente, aplicar os testes de independência entre as variáveis Y e X<sub>i</sub>. Os níveis para cada uma das variáveis passam a ser assim classificados:

Variáveis



A estrutura do teste, ao nível de confiança de 5% pode ser assim descrita:

$H_0$ : As variáveis Y e  $X_i$  são independentes

$H_1$ : Para pelo menos um  $X_i$ , a variável Y não é independente, (com  $i = 1, 2, 3$  e 4)

Utilizando o software livre Gretl, (<http://gretl.sourceforge.net/>), foram obtidas as seguintes soluções:

<p>Tabulação cruzada entre Y (linhas) e X1 (colunas)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>[ 1]</th> <th>[ 2]</th> <th>[ 3]</th> <th>TOT.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>[ 1]</th> <td>30</td> <td>28</td> <td>10</td> <td>68</td> </tr> <tr> <th>[ 2]</th> <td>25</td> <td>14</td> <td>13</td> <td>52</td> </tr> <tr> <th>[ 3]</th> <td>10</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>20</td> </tr> <tr> <th>TOTAL</th> <td>65</td> <td>48</td> <td>27</td> <td>140</td> </tr> </tbody> </table>		[ 1]	[ 2]	[ 3]	TOT.	[ 1]	30	28	10	68	[ 2]	25	14	13	52	[ 3]	10	6	4	20	TOTAL	65	48	27	140	<p>Teste do qui-quadrado de Pearson = 3,65991 (4 gl, p-valor = 0,453984).</p> <p>Ao nível de significância estabelecido, rejeita-se <math>H_0</math></p>
	[ 1]	[ 2]	[ 3]	TOT.																						
[ 1]	30	28	10	68																						
[ 2]	25	14	13	52																						
[ 3]	10	6	4	20																						
TOTAL	65	48	27	140																						

<p>Tabulação cruzada entre Y (linhas) e X2 (colunas)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>[ 1]</th> <th>[ 2]</th> <th>[ 3]</th> <th>TOT.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>[ 1]</th> <td>11</td> <td>30</td> <td>27</td> <td>68</td> </tr> <tr> <th>[ 2]</th> <td>15</td> <td>21</td> <td>16</td> <td>52</td> </tr> <tr> <th>[ 3]</th> <td>3</td> <td>8</td> <td>9</td> <td>20</td> </tr> <tr> <th>TOTAL</th> <td>29</td> <td>59</td> <td>52</td> <td>140</td> </tr> </tbody> </table>		[ 1]	[ 2]	[ 3]	TOT.	[ 1]	11	30	27	68	[ 2]	15	21	16	52	[ 3]	3	8	9	20	TOTAL	29	59	52	140	<p>Teste do qui-quadrado de Pearson = 3,79554 (4 gl, p-valor = 0,434383)</p> <p>Ao nível de significância estabelecido, rejeita-se <math>H_0</math></p>
	[ 1]	[ 2]	[ 3]	TOT.																						
[ 1]	11	30	27	68																						
[ 2]	15	21	16	52																						
[ 3]	3	8	9	20																						
TOTAL	29	59	52	140																						

<p>Tabulação cruzada entre Y (linhas) e X3 (colunas)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>[ 1]</th> <th>[ 2]</th> <th>[ 3]</th> <th>TOT.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>[ 1]</th> <td>16</td> <td>24</td> <td>28</td> <td>68</td> </tr> <tr> <th>[ 2]</th> <td>20</td> <td>17</td> <td>15</td> <td>52</td> </tr> <tr> <th>[ 3]</th> <td>6</td> <td>7</td> <td>7</td> <td>20</td> </tr> <tr> <th>TOTAL</th> <td>42</td> <td>48</td> <td>50</td> <td>140</td> </tr> </tbody> </table>		[ 1]	[ 2]	[ 3]	TOT.	[ 1]	16	24	28	68	[ 2]	20	17	15	52	[ 3]	6	7	7	20	TOTAL	42	48	50	140	<p>Teste do qui-quadrado de Pearson = 3,50943 (4 gl, p-valor = 0,476445)</p> <p>Ao nível de significância estabelecido, rejeita-se <math>H_0</math></p>
	[ 1]	[ 2]	[ 3]	TOT.																						
[ 1]	16	24	28	68																						
[ 2]	20	17	15	52																						
[ 3]	6	7	7	20																						
TOTAL	42	48	50	140																						

Tabulação cruzada entre Y (linhas) e X4 (colunas)	Teste do qui-quadrado de Pearson = 7,90025 (4 gl, p-valor = 0,0953014)
[ 1][ 2][ 3] TOT.	Ao nível de significância estabelecido, rejeita-se $H_0$
[ 1] 19 32 17 68	
[ 2] 15 13 24 52	
[ 3] 5 7 8 20	
TOTAL 39 52 49 140	

Observa-se que, ao nível de significância estabelecido,  $H_0$ , foi rejeitada para todos os cruzamentos da variável Y com as quatro variantes testadas de  $X_i$ , com  $i = 1, 2, 3$  e  $4$ .

Conclui-se portanto, pela existência de evidências de que a dedicação ao estudo interfere sim no grau de dificuldade do aprendizado, ou seja, as variáveis Y e  $X_i$ , com  $i = 1, 2, 3$  e  $4$ , não são independentes, fato esse, corroborado pelos baixos percentuais identificados nos cruzamentos dos maiores níveis nas duas variáveis. Como era de se esperar, não foi possível rejeitar  $H_0$  para o nível de significância especificado.

## CONCLUSÃO

As evidências apresentadas e discutidas indicam que a dedicação ao estudo interfere no aprendizado de forma geral:

- No primeiro teste: Y: “Quanto ao tempo de dedicação ao estudo da disciplina, fora da sala de aula x  $X_1$ : Qual o grau de dificuldade no aprendizado em realizar cálculos / operações”, 21,4% das respostas estão concentradas nos níveis mais baixos das duas variáveis contra 2,9% das respostas que se concentram nos níveis mais altos para as mesmas variáveis. Somente 7,1% dos entrevistados que dedicam um bom tempo de suas horas vagas aos estudos, sentem que a dificuldade no aprendizado em realizar cálculos e operações é grande ou muito grande, é coerente e 7,1% dos entrevistados que não tem tempo ou tem pouco tempo para se dedicar aos estudos acreditam que o aprendizado em realizar cálculos e operações é fácil ou muito fácil, também é coerente.

- No segundo teste: Y: “Quanto ao tempo de dedicação ao estudo da disciplina, fora da sala de aula x  $X_2$ : Qual o grau de dificuldade no aprendizado em interpretar fórmulas e teoremas”, 7,9% das respostas estão concentradas nos níveis mais baixos das duas variáveis contra 6,4% das respostas que se concentram nos níveis mais altos para as mesmas variáveis. Somente 2,1% dos entrevistados que dedicam um bom tempo ou muito tempo de suas horas vagas aos estudos, sentem que a dificuldade no

aprendizado em interpretar fórmulas e teoremas é grande ou muito grande, isso é coerente, mas, 19,3% dos entrevistados que não tem tempo ou com pouco tempo para se dedicar aos estudos acreditam que o aprendizado em interpretar fórmulas e teoremas é fácil ou muito fácil e isso não é coerente.

- No segundo teste: Y: “Quanto ao tempo de dedicação ao estudo da disciplina, fora da sala de aula x  $X_3$ : Qual o grau de dificuldade no aprendizado em decorar fórmulas e teoremas”, 11,4% das respostas estão concentradas nos níveis mais baixos das duas variáveis contra 5,0% das respostas que se concentram nos níveis mais altos para as mesmas variáveis. Somente 4,3% dos entrevistados que dedicam um bom tempo ou muito tempo de suas horas vagas aos estudos, sentem que a dificuldade no aprendizado em decorar fórmulas e teoremas é grande ou muito grande, é coerente, mas, saber que 20,0% dos entrevistados que não tem tempo ou com pouco tempo para se dedicar aos estudos acreditam que o aprendizado em decorar fórmulas e teoremas é fácil ou muito fácil, não é coerente.

- No segundo teste: Y: “Quanto ao tempo de dedicação ao estudo da disciplina, fora da sala de aula x  $X_4$ : Qual o grau de dificuldade para relacionar teoria com prática”, 13,6% das respostas estão concentradas nos níveis mais baixos das duas variáveis contra 5,7% das respostas que se concentram nos níveis mais altos para as mesmas variáveis. Somente 3,6% dos entrevistados que dedicam um bom tempo ou muito tempo de suas horas vagas aos estudos, sentem que o aprendizado em relacionar teoria com prática é grande ou muito grande, é coerente, mas, 12,1% dos entrevistados que não tem tempo ou com pouco tempo para se dedicar aos estudos acreditam que o aprendizado em relacionar teoria com prática é fácil ou muito fácil, não é coerente.

No cruzamento dos níveis de algumas das variantes da variável,  $X_i$  não havia coerência entre os níveis mais baixos de Y com os níveis mais altos de  $X_i$ , muito embora isso tenha acontecido e as hipóteses de pesquisa terem sido alcançadas

A proposta da pesquisa foi suficiente para atingir o objetivo principal, ou seja, foi possível estabelecer uma relação de dependência, com todas variáveis propostas. Em uma próxima pesquisa, o questionário deverá ser reestruturado e o tamanho da amostra ampliado, com a adoção dessas medidas, os testes serão refeitos com o objetivo de se reavaliar se há alguma relação de dependência, com pelo menos uma das variantes da variável  $X_i$ .

Posteriormente deverá ser elaborada também, uma discussão sobre os instrumentos que sistematizam a reunião de evidências e técnicas que possam estimular e alinhar os desafios implicados nos objetivos do ensino-aprendizagem na área de métodos quantitativos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTON, H. **Cálculo, um novo horizonte**. 6º ed., Porto Alegre: Bookman, 2000.

MARIN, Douglas. **Professores de matemática que usam a tecnologia de Informação e comunicação no Ensino Superior**. 2009. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, 2009.

R Sim. **Estudantes de Guaçuí criam aplicativo que ensina matemática**. Disponível em: <<http://www.rsim.com.br/estudantes-de-guacui-criam-aplicativo-que-ensina-matematica/>>. Acesso em: 26 out 2017.

Rolkouski, Emerson. **Tecnologias No Ensino de Matemática**. Editora Ibplex. 2011.

SEDU - Secretaria de Estado da Educação. **Tecnologia é utilizada em práticas pedagógicas**. Disponível em: <<http://sedu.es.gov.br/Not%C3%ADcia/tecnologia-e-utilizada-em-praticas-pedagogicas>>. Acesso em: 26 out 2017.r/Acesso em: 17/03/2018.