Reinversão da sala de aula invertida por meio de Projetos de Aprendizagem na construção dos conceitos estatísticos

Karla Priscila Schreiber[[1]](#footnote-1)

GD n° 12 – Ensino de Probabilidade e Estatística

**Resumo do trabalho.** O presente artigo apresenta uma investigação acerca das percepções de licenciandos do curso de Matemática, relativas à metodologia de “reinversão de sala de aula invertida” realizada por meio da estratégia pedagógica de Projetos de Aprendizagem, em uma disciplina de Estatística. Em um momento posterior ao desenvolvimento da proposta, os estudantes foram convidados a responder um questionário informativo, do qual foi considerada, para a análise deste artigo, a questão: “Você acredita que a apresentação dos conceitos estatísticos de forma prática foi mais eficaz do que começar a aula com a exposição do conteúdo?”. Os relatos demonstraram a relevância atribuída pelos estudantes em relação à atividade prática em um momento anterior à formalização dos conteúdos. Ainda, os licenciandos destacaram a prática como um fator importante na compreensão dos conceitos teóricos, também presentes nos diversos meios de comunicação. Outros relatos também indicaram a percepção da aplicabilidade e o desenvolvimento da clareza dos conteúdos a partir da proposta. Esses achados evidenciam a importância da utilização de metodologias que possam tornar o estudante sujeito no processo de aprendizagem, além de desenvolver estratégias que possam contribuir na construção de significados ao conhecimento estatístico, nos cursos de licenciatura em Matemática.

**Palavras-chave**: Reinversão da sala de aula invertida; Projetos de Aprendizagem; Educação Estatística; Formação de professores de Matemática.

**Introdução**

 O presente artigo expõe uma investigação acerca das percepções de licenciandos do curso de Matemática, relativas à metodologia “reinversão de sala de aula invertida” por meio da estratégia pedagógica de Projetos de Aprendizagem, em uma disciplina de Estatística. Nesta, foi desenvolvida uma atividade prática em um momento anterior à formalização dos conteúdos que, além de intencionar a construção dos conceitos de Estatística, pelos licenciandos do curso de Matemática, também pretendeu formá-los para a promoção da aprendizagem desta área do conhecimento na escola, já como professores de Matemática.

Cabe destacar que a Estatística está presente nos documentos oficiais que orientam a educação brasileira (BRASIL, 1997; 2006; 2017) e, portanto, precisam fazer parte da formação do professor de Matemática, visto que será o responsável pela promoção deste conteúdo na Educação Básica (COSTA e PAMPLONA, 2011; LOPES, 2013; MAGALHÃES, 2015). Além disso, espera-se que todo o cidadão seja letrado estatisticamente, ou seja, tenha a habilidade de interpretar e avaliar criticamente as informações estatísticas (GAL, 2002).

 A escolha pela “reinversão da sala de aula invertida” ocorreu a partir do conhecimento acerca de pesquisas realizadas na Faculdade de Educação de Stanford, onde se constatou que a experiência educativa através de atividades práticas pode ser mais eficiente em relação à aprendizagem, do que iniciar com a exposição formal dos conceitos (SCHNEIDER et al., 2013). Cabe destacar que esta proposta diferencia-se da “inversão da sala da aula”, em que o estudante aprende, antes da aula, sobre uma temática específica, para então apresentar os questionamentos e inquietações que farão parte das discussões em aula (EDUCAUSE, 2012).

 Como já destacado, a proposta de “reinversão de sala de aula invertida” foi realizada por meio de Projetos de Aprendizagem. Estes propõem o desenvolvimento de uma pesquisa a partir das inquietações, dúvidas e curiosidades do próprio estudante. Assim, diferenciam-se dos Projetos de Ensino, pois estes têm a temática escolhida pelo professor ou pela instituição de ensino (FAGUNDES, SATO e MAÇADA- LAURINO, 1999; FAGUNDES et al., 2006).

Face ao exposto, para fins de organização do texto, será descrita uma revisão de literatura acerca da “sala de aula invertida” e “reinversão da sala de aula invertida” e dos Projetos de Aprendizagem, os quais subsidiaram o planejamento e desenvolvimento da proposta. Em seguida, será indicada a metodologia de pesquisa, a análise das percepções dos licenciandos de Matemática e, por fim, algumas considerações.

**A Sala de aula invertida e a Reinversão da sala de aula invertida**

A sala de aula invertida (em inglês, *flipped classroom)* propõe a inversão do ensino tradicional – exposição do conteúdo pelo professor – para então, tornar a sala de aula um ambiente de aprendizagem ativa, em que os estudantes se sentem engajados a participar das discussões e atividades práticas. Com isso, as aulas podem tornar-se mais produtivas, pois o professor passa a considerar as dificuldades de cada estudante, além de incentivar os questionamentos e o trabalho colaborativo (EDUCAUSE, 2012). Neste sentido, Valente (2014) destaca que:

Há diferentes maneiras de combinar as atividades presenciais e a distância, sendo a sala de aula invertida ou *flipped classroom* uma delas. Segundo essa abordagem, o conteúdo e as instruções sobre um determinado assunto curricular não são transmitidos pelo professor em sala de aula. O aluno estuda o material antes de ele frequentar a sala de aula, que passa a ser o lugar de aprender ativamente, realizando atividades de resolução de problemas ou projetos, discussões, laboratórios etc., com o apoio do professor e colaborativamente dos colegas (VALENTE, 2014, p. 79).

No entanto, uma pesquisa realizada na Faculdade de Educação de Stanford sugere que o primeiro contato com determinado conteúdo a partir de atividades práticas, com experiência e investigação, pode beneficiar mais a aprendizagem dos estudantes, do que iniciar a aula com o conteúdo e depois, realizar atividades práticas(SCHNEIDER et al., 2013).

Schneider et al. (2013) apresentaram uma investigação com 28 estudantes de graduação, divididos em dois grupos, sem anteriormente ter cursado uma disciplina de neurociência. Primeiramente, os estudantes participaram de um pré-teste para analisar seus conhecimentos. Após esta etapa, o primeiro grupo desenvolveu as atividades a partir da metodologia de “sala de aula invertida”, ou seja, leram sobre o processamento visual do cérebro, para depois, manipular uma ferramenta digital interativa – *Brain Explorer*[[2]](#footnote-2).

 O segundo grupo participou, em um primeiro momento, da manipulação da ferramenta *Brain Explorer* e depois, formalizou os conceitos previamente vistos, ou seja, seguiu a proposta de “reinversão da sala de aula invertida” (em inglês, *flipping the flipped classroom*). Após o desenvolvimento das atividades, um novo teste foi aplicado em ambos os grupos para analisar a aprendizagem, onde o segundo grupo apresentou resultados superiores em relação ao primeiro. Assim, o resultado do teste sugeriu que os estudantes aprenderam mais ao usar o *Brain Explorer­*, além de aproveitar mais a leitura do texto a partir do desenvolvimento da prática (SCHNEIDER et al., 2013).

 Schneider e Blikstein (2016) ratificam esse achado ao apresentar uma investigação da aprendizagem em relação à Combinatória de 27 estudantes, em uma universidade. Os sujeitos foram divididos em dois grupos, sendo o teste aplicado com dois estudantes de cada vez. Destes, um assistiu a uma conferência em vídeo sobre combinações e permutações, e depois interagiu com a ferramenta *Combinatorix*[[3]](#footnote-3). O segundo participou da atividade prática, para depois, assistir a conferência. Com isso, concluiu-se que os estudantes que iniciaram o estudo com a atividade prática obtiveram resultados superiores em relação ao restante do grupo.

Ainda, no editorial *The Stanford Daily*, os pesquisadores Schneider, Blikstein e Pea (2013), destacam que “os estudantes estão mais bem preparados para entender e apreciar a elegância de uma teoria ou de um princípio quando exploram inicialmente a questão por eles mesmos”[[4]](#footnote-4). Assim, compreende-se que a realização de uma atividade prática antes do contato formal com os conteúdos poderá beneficiar a aprendizagem dos estudantes.

Desta forma, as pesquisas apresentadas permitem ampliar as discussões acerca da “reinversão da sala de aula invertida”, pois indicam campos diferentes, neurociência e análise combinatória, grupos distintos, estudantes de uma universidade de primeiro nível e uma faculdade comunitária, além de uma pesquisa abordar a leitura e o outro, o vídeo. Assim, a partir das pesquisas indicadas, busca-se destacar uma nova área – Estatística – envolvendo ainda a estratégia pedagógica de Projetos de Aprendizagem, apresentada a seguir.

**Projetos de Aprendizagem**

A estratégia pedagógica de Projetos de Aprendizagem propõe o desenvolvimento de uma pesquisa a partir das inquietações e curiosidades do próprio estudante (FAGUNDES, SATO e MAÇADA- LAURINO, 1999; FAGUNDES et al., 2006). Essa abordagem valoriza o sujeito como construtor da sua aprendizagem (SILVA, MENEZES e FAGUNDES, 2016), oposto a uma transferência de saberes do educador para o educando (FREIRE, 2016).

Cabe destacar que o tema de pesquisa pode ser “[...] escolhido individualmente, em conjunto ou cooperativamente a partir da realidade do aluno, satisfazendo o seu interesse, curiosidade e vontade” (SILVA, MENEZES e FAGUNDES, 2016, p. 4). Neste caso, o trabalho em grupo torna-se uma estratégia, pois se considera, como Garfield (1993), que a realização de atividades em grupo pode auxiliar na construção dos conceitos estatísticos.

Projetos de Aprendizagem vêm sendo adaptados e utilizados na promoção da Educação Estatística para estudantes do Ensino Superior por Porciúncula e Samá (2015). As autoras destacam algumas etapas que consideram importantes no desenvolvimento desta proposta, sendo: a definição da temática e constituição dos grupos; definição da questão de investigação, população/amostra e elaboração do questionário; coleta, organização e análise de dados; e divulgação dos resultados.

A partir da escolha da temática, os estudantes precisam definir as questões que farão parte do questionário estatístico. Neste momento, o educador precisará orientar a inserção de variáveis qualitativas e quantitativas, para que os dados coletados possibilitem a realização de diferentes técnicas estatísticas. Além disso, o professor precisa auxiliar nas dúvidas que surgem em relação aos conceitos estatísticos (PORCIÚNCULA e SAMÁ, 2015).

Após a elaboração do questionário, em uma pesquisa estatística, os estudantes passam a coletar os dados, organizá-los e analisá-los. Para a organização e análise podem-se utilizar ferramentas computacionais, como as planilhas eletrônicas, pois estas oferecem uma variedade de recursos para organizar, apresentar e resumir dados (VIALI, 2007). Além disso, “a inserção das tecnologias, destacando-se o uso de *software* e calculadoras gráficas, permite uma visualização muito mais pontuada e menos exaustiva da análise dos fenômenos do que um estudo estatístico baseado em cálculos e fórmulas” (LOPES, 2010, p. 53).

A última etapa dos Projetos de Aprendizagem, a socialização dos resultados obtidos, poderá variar a partir da disponibilidade de recursos tecnológicos, físicos e de materiais concretos, e também do nível de ensino. Assim, os resultados podem ser apresentados por meio de pôsteres digitais, impressos e fixados nos murais da escola, elaboração de relatórios estatísticos, resumos expandidos e comunicações orais (PORCIÚNCULA e SAMÁ, 2015).

**Metodologia**

A presente pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa dos dados, pois não se enfatiza a representatividade numérica, mas sim, o “aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória” (GOLDEBERG, 2004, p. 14). Ainda, é considerado um estudo de caso, em que se busca o “estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento” (GIL, 2002, p. 54).

O material empírico analisado foi produzido a partir das respostas dos estudantes, obtidas por meio de um questionário informativo, em um momento posterior ao desenvolvimento da estratégia pedagógica de Projetos de Aprendizagem, em uma disciplina de Estatística. Para tal análise, considerou-se a questão, foco desta investigação, “Você acredita que a apresentação dos conceitos estatísticos de forma prática foi mais eficaz do que começar a aula com a exposição do conteúdo?”.

 A atividade foi realizada no primeiro semestre de 2017, com licenciandos do curso de Matemática, em uma universidade no litoral sul do Rio Grande do Sul, em uma amostragem por conveniência[[5]](#footnote-5). Os relatos não são apresentados na íntegra. Foram selecionados excertos destes relatos que demonstram as percepções dos licenciandos acerca da proposta considerada, buscando a atender aos objetivos da investigação. Nestes, para manter o anonimato, apenas a primeira letra do nome dos sujeitos é exposta (MINAYO, DESLANDES e GOMES, 2009). Além do relato, as análises apresentam percepções dos professores responsáveis pela orientação e desenvolvimento da proposta.

**Percepções dos licenciandos de Matemática**

A estratégia pedagógica de Projetos de Aprendizagem foi realizada a partir das etapas sugeridas por Porciúncula e Samá (2015), em um momento anterior à formalização dos conteúdos de Estatística Descritiva[[6]](#footnote-6). Para esta proposta considerou-se a metodologia de “reinversão da sala de aula invertida”, por meio de uma pesquisa estatística.

Assim, depois da escolha da temática, elaboração da questão de investigação e das perguntas referentes à coleta das variáveis qualitativas e quantitativas – respondidas pelos próprios licenciandos, presentes em sala de aula – houve a análise estatística dos dados e apresentação dos resultados obtidos. Para tal análise, os estudantes utilizaram gráficos, medidas de posição e variabilidade. A **Figura 1** apresenta o momento de análise dos dados estatísticos, obtidos pelos estudantes.

Figura 1: Desenvolvimento dos Projetos de Aprendizagem

Fonte – Aulas de Estatística, 2017.

Na avaliação da “reinversão da sala de aula invertida” os licenciandos afirmaram que as atividades práticas em um momento anterior à formalização dos conceitos favoreceram a aprendizagem. Assim, indicam-se os relatos dos estudantes, que ratificam este achado:

Sim, acredito muito nisso. Repito: a prática antes da teoria favorece muito a aprendizagem dos conteúdos teóricos (Estudante C).

Sim, agora quando formos aprender os conceitos, temos uma base prática e vivência para compreender o que está sendo explicado (Estudante L).

Diante deste resultado, pode-se inferir que os estudantes perceberam a importância da prática na compreensão dos conceitos, neste caso, estatísticos. Esta constatação corrobora com os trabalhos de Schneider et al. (2013) e Schneider e Blikstein (2016) ao ressaltarem o melhor aproveitamento na aprendizagem dos conteúdos a partir das atividades práticas.

 Cabe destacar que o desenvolvimento da atividade parte de conhecimentos formais dos estudantes, obtidos ou não, na formação básica, e principalmente, dos conhecimentos empíricos adquiridos no dia a dia, a partir da observação de dados e gráficos estatísticos nos meios de comunicação. Outro ponto destacado pelos licenciandos foi a aplicabilidade dos conceitos estatísticos e a clareza no entendimento dos gráficos a partir da realização da proposta. Um relato, inclusive, ressalta a presença dos gráficos na televisão, jornal e revistas e a importância da compreensão do seu significado após a atividade, como pode ser observado:

Sim, porque você vê a aplicabilidade desse conteúdo melhor (Estudante W).

Sim, pois na forma prática os gráficos e desenhos ficam mais claros (Estudante A).

Acredito que sim, pois facilita o entendimento do conteúdo, no qual estamos acostumados a ver na televisão, jornal e revistas, mas vendo o conteúdo passamos a entender o porquê dos gráficos (Estudante N).

Estes relatos reforçam a importância de Letrar Estatisticamente os sujeitos para que estes possam compreender as informações estatísticas (GAL, 2002), presentes nos diversos meios de comunicação (MAGALHÃES, 2015; KATAOKA, SILVA e CAZORLA, 2015; GAL, 2002). Neste caso, os Projetos de Aprendizagem podem contribuir na compreensão da aplicabilidade e clareza dos conceitos, pois conforme Holmes (1997) e Batanero e Díaz (2011), o trabalho com projetos demonstra que a Estatística não é constituída apenas de conceitos matemáticos e sim, de números inseridos em um contexto.

Os licenciandos também destacaram a aula – a partir dos Projetos de Aprendizagem – mais atrativa e dinâmica. O Estudante M também indica a atividade como sendo uma “forma descomplicada” de aprender, como é exposto no excerto a seguir:

Acredito que foi bem trabalhado e tornou a aula mais atrativa e dinâmica (Estudante B).

Sim, pois já demonstra a sua forma descomplicada em aprender (Estudante M).

Cabe ressaltar, a partir destes relatos, a importância do estudante participar ativamente da proposta, sentindo-se envolvido nos desafios propostos pelo professor (FREIRE, 2016). Assim, é preciso que o professor crie e ouse no planejamento das propostas em sala de aula para que seus alunos possam construir significados do conhecimento matemático (D’AMBROSIO, 2015), neste caso, estatístico. Com isso, pode-se tornar a aula mais “atrativa” e “dinâmica”, conforme destacado pelo Estudante B.

**Algumas considerações**

O presente artigo apresentou as percepções de licenciandos do curso de Matemática, relativas à metodologia de “reinversão de sala de aula invertida” por meio da estratégia pedagógica de Projetos de Aprendizagem, em uma disciplina de Estatística. A investigação ocorreu a partir da questão: “Você acredita que a apresentação dos conceitos estatísticos de forma prática foi mais eficaz do que começar a aula com a exposição do conteúdo?”.

Os relatos demonstraram a relevância atribuída pelos estudantes em relação ao desenvolvimento da atividade prática em um momento anterior à formalização dos conteúdos de Estatística Descritiva. Ainda, os licenciandos destacaram a prática como um fator importante na compreensão dos conceitos teóricos, também presentes nos diversos meios de comunicação. Outros relatos também indicaram a percepção da aplicabilidade e o desenvolvimento da clareza dos conteúdos a partir da metodologia considerada.

Portanto, espera-se que esta pesquisa possa contribuir para as discussões acerca da utilização da metodologia de “reinversão da sala de aula invertida”, assim como, no desenvolvimento da estratégia pedagógica de Projetos de Aprendizagem. Ainda assim, os resultados aqui apresentados não podem ser generalizados, pois foram obtidos em um grupo pequeno de estudantes e em uma disciplina e curso específicos.

**Referências**

BATANERO, C.; DÍAZ, C. **Estadística con proyectos**. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática, 2011.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais:** Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

\_\_\_\_\_\_. **Orientações curriculares para o Ensino Médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006.

\_\_\_\_\_\_. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.

COSTA, W. N. G.; PAMPLONA, A. S. Entrecruzando Fronteiras: a Educação Estatística na formação de Professores de Matemática. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro. v. 24, n. 40, p. 897-911, dez. 2011.

D’AMBROSIO, B, S.; LOPES, C. E. Insubordinação Criativa: um convite à reinvenção do educador matemático. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro, v. 29, n. 51, p. 1-17, abr. 2015.

EDUCAUSE: Things you should know about flipped classrooms. 2012. Disponível em: <[http://net.educause.edu/ir/library/pdf/eli7081.pdf>.](http://net.educause.edu/ir/library/pdf/eli7081.pdf%3E.) Acesso em: 19 jul. 2013.

FAGUNDES, L.; NEVADO, R. A.; BASSO, M. V; BITENCOURT, J.; MENEZES, C. S.; MONTEIRO, V. C. P. Projetos de Aprendizagem – uma experiência mediada por ambientes telemáticos. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 14, n. 1, p. 29-39, jan. /abr. 2006.

FAGUNDES, L.; SATO, L. S.; MAÇADA-LAURINO, D. L. **Aprendizes do Futuro**: as inovações começaram. Brasília: Estação Palavra, 1999.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 53. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2016.

GAL, I. Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GARFIELD, J. Teaching statistics using small – group cooperative learning**. Journal of Statistics Education**, v. 1, n. 1, p. 1-9, 1993.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

HOLMES, P. Assessing project work by external examiners. In: GAL, I; GARFIELD, J.B. (Eds.). **The assessment challenge in statistics education**. Voorburg: IOS Press, 1997. p. 153-164.

KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B.; CAZORLA, I. M. Raciocínio de covariação de professores de Matemática. In: SAMÁ, S. P.; PORCIÚNCULA, M. M. S. (Org.). **Educação Estatística**: Ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior. Curitiba: CRV, 2015. p. 41-54.

LOPES, C. E. Os desafios para Educação Estatística no Currículo de Matemática. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOUD, S.A. (Org.). **Estudos e Reflexões em Educação Estatística**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010. p. 47-64.

LOPES, C. E. Educação Estatística no Curso de Licenciatura em Matemática. **Bolema**: Boletim de Educação Matemática, Rio Claro. v. 27, n. 47, p. 901-915, dez. 2013.

MAGALHÃES, M. Desafios do ensino de Estatística na licenciatura em Matemática. In: SAMÁ, S. P.; PORCIÚNCULA, M. M. S. (Org.). **Educação Estatística**: Ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior. Curitiba: CRV, 2015. p. 41-54.

MINAYO, M.C.S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 28 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

PORCIÚNCULA, M. M. S.; SAMÁ, S. P. Projetos de Aprendizagem. In: SAMÁ, S.P.; PORCIÚNCULA, M. M. S. (Org.). **Educação Estatística***:* Ações e estratégias pedagógicas no Ensino Básico e Superior. Curitiba: CRV, 2015. p. 133-141.

SAMÁ, S. P.; SILVA, C. S. **Estatística**. Porto Alegre: A autora, 2013.

SCHNEIDER, B.; BLIKSTEIN, P.; MCKAY, W. Combinatorix: a Tangible User Interface that Supports Collaborative Learning of Probabilities. **ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces**, ITS’12. Boston, MA, USA: ACM, p. 129-132, 2012.

SCHNEIDER, B.; WALLACE, J., BLIKSTEIN, P.; PEA, R. Preparing for future learning with a tangible user interface: the case of neuroscience. **IEEE Transactions on Learning Technologies**, v. 6, n. 2, p. 117-129, 2013.

SCHNEIDER, B.; BLIKSTEIN, P.; PEA, R. The Flipped, Flipped Classroom. 2013. Disponível em: < http://www.stanforddaily.com/2013/08/05/the-flipped-flipped-classroom/>. Acesso em: 13 ago. 2017.

SCHNEIDER, B.; BLIKSTEIN, P. Flipping the flipped classroom: a study of the effectiveness of video lectures versus constructivist exploration using tangible user interfaces. **IEEE transactions on Learning Technologies**, v. 9, n. 1, p. 5-17, 2016.

SILVA, P. F.; MENEZES, C.S.; FAGUNDES, L. C. O processo de avaliação no desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem em ambientes digitais. In: Anais CICLO DE PALESTRAS SOBRE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO, XXIV, 2016. Porto Alegre. **Anais**... Porto Alegre: UFRGS, 2016. p. 1-10.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Paraná. n. 4, p. 79-97, 2014. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155037796006>, ISSN 0104-4060>.

VIALI, L. Aprendendo fazendo: como tirar proveito do computador para melhorar a aprendizagem da estatística. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, IX, 9, 2007, Belo Horizonte. **Anais**... Belo Horizonte: ENEM, 2007.

1. Universidade Federal do Rio Grande – FURG, e-mail: karla.pschreiber@hotmail.com, orientadora: Dr.ª Mauren Porciúncula. [↑](#footnote-ref-1)
2. Essa ferramenta mostra como o cérebro humano processa imagens (SCHNEIDER et al., 2013, tradução livre). [↑](#footnote-ref-2)
3. O *Combinatorix* oferece uma abordagem inovadora que combina objetos tangíveis com uma mesa interativa. Este projeto permite ao aluno explorar, resolver e compreender problemas de probabilidade (SCHNEIDER, BLIKSTEIN e MCKAY, 2012). [↑](#footnote-ref-3)
4. Tradução livre. [↑](#footnote-ref-4)
5. A amostragem por conveniência possibilita a seleção de elementos ou indivíduos a partir da semelhança presumida com a população e na disponibilidade imediata (SAMÁ e SILVA, 2013). [↑](#footnote-ref-5)
6. A Estatística Descritiva tem por objetivo a coleta, a organização, a apresentação dos dados em tabelas ou gráficos, assim como a obtenção de algumas medidas como média, proporção, dispersão que auxiliam na descrição de um conjunto de dados (SAMÁ e SILVA, 2013, p. 12). [↑](#footnote-ref-6)