

SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DE ESTATÍSTICA

SÃO PAULO/SP MAIO/2017

ROSÂNGELA MAURA CORREIA BONICI - UNIVERSIDADE CRUZEIRO DO SUL E FATEC -
r_bonici@yahoo.com.br

Tipo: RELATO DE EXPERIÊNCIA INOVADORA (EI)

Categoria: MÉTODOS E TECNOLOGIAS

Setor Educacional: EDUCAÇÃO SUPERIOR

RESUMO

A Sala de Aula Invertida, é uma estratégia didática que visa mudar os paradigmas do ensino presencial, alterando a organização tradicional da sala de aula. O principal objetivo dessa estratégia é que o aluno tenha acesso prévio ao material de aula, estude em casa, e discuta o assunto abordado com o professor e demais colegas. Dessa forma, a sala de aula se transforma em um espaço ativo, interativo e dinâmico que enriquece a aprendizagem. Este trabalho é uma proposta de uso da Sala de Aula Invertida, nas aulas de Estatística Aplicada, em que participarão estudantes de uma Faculdade de Tecnologia São Paulo. Apresenta ainda os pressupostos teóricos para o ensino de Estatística no ensino superior. Tem cunho qualitativo, usando a metodologia de pesquisa-ação, em que propomos uma ação no ambiente natural do estudante que o leve a desenvolver a literacia estatística. Serão trabalhados conteúdos de estatística descritiva, medidas de tendência central e de dispersão. As aulas serão realizadas no laboratório de informática e na sala de aula. O material, para estudo prévio pelos alunos, será selecionado na Internet e disponibilizado no Weebly, que é um site gratuito. Além disso, quando pertinente, indicaremos livros disponíveis em nossa biblioteca física. As atividades serão planejadas de modo a desenvolver nos estudantes cada um dos três níveis de literacia estatística proposto por Bonici (2013) que são: literacia básica, raciocínio e pensamento estatísticos. Acreditamos que, com a aplicação dessa estratégia didática, as aulas se tornarão mais dinâmicas, produtivas e contextualizadas, levando os estudantes a uma aprendizagem mais significativa e ativa dos conteúdos abordados, bem como, ao desenvolvimento do senso de responsabilidade sobre seu próprio processo de aprendizagem.

Palavras-chave: metodologias ativas, sala de aula invertida, ensino de estatística, ensino superior

INTRODUÇÃO

A educação formal está num impasse diante de tantas mudanças na sociedade. Os processos de organizar o currículo, as metodologias, os tempos e os espaços precisam ser revistos. Moran (2015, p. 16) diz que: "A escola padronizada, que ensina e avalia a todos de forma igual e exige resultados previsíveis, ignora que a sociedade do conhecimento é baseada em competências cognitivas, pessoais e sociais, que não se adquirem da forma convencional e que exigem proatividade, colaboração, personalização e visão empreendedora".

As soluções a serem adotadas exigem mudanças no processo de ensino e aprendizagem repensando a sala de aula na sua estrutura e abordagem pedagógica.

No ensino superior, a disciplina de Estatística Aplicada, está presente em praticamente todas as carreiras, porém, na maior parte das vezes, seu enfoque está mais centrado no desenvolvimento de processos estatísticos, do que na capacidade de levar o estudante a pensar estatisticamente.

Este artigo apresenta os pressupostos teóricos para o ensino de Estatística no ensino superior, bem como uma proposta inovadora de trabalhar essa disciplina na sala de aula por meio de metodologias ativas que têm o potencial de despertar a curiosidade nos alunos, levando-os a contribuir com sua própria aprendizagem.

As metodologias ativas podem ser utilizadas sob várias estratégias, dentre elas, nesse trabalho, daremos ênfase a Flipped Classroom, ou "sala de aula invertida", que tem sido apresentada como uma estratégia didática diferenciada que concede ao aluno o papel de sujeito de sua própria aprendizagem, reconhecendo a importância do domínio dos conteúdos para a compreensão do seu cotidiano, e o professor atua como mediador do ensino e da aprendizagem.

1. A ESTATÍSTICA NO ENSINO SUPERIOR

O relacionamento da Estatística com as ciências é cada vez mais intenso, podemos dizer que nenhuma área do conhecimento pode desconsiderá-la, pois ela ajuda a conhecer e interpretar fenômenos coletivos, e a desenvolver as capacidades de análise, crítica e intervenção.

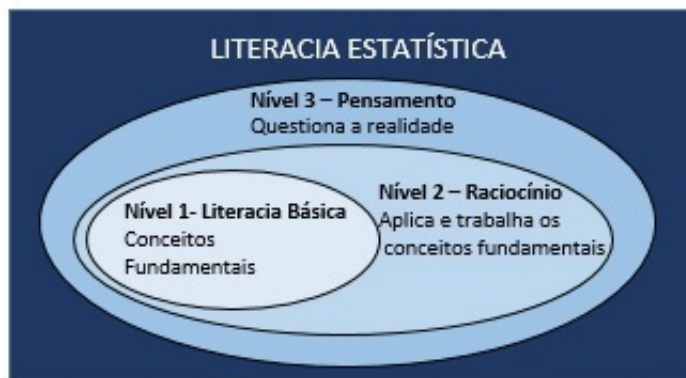
Em 2005, a *American Statistical Association* (ASA) financiou um projeto para a elaboração das Diretrizes para Avaliação e Ensino em Educação Estatística, o *Gaise*

Project, cujo objetivo era trazer metas e recomendações para o ensino de Estatística que levaria os estudantes a serem estatisticamente letrados. Esse documento sugere seis metas que devem ser consideradas no trabalho com os estudantes do ensino superior, que são: i) enfatizar literacia estatística e desenvolver o pensamento estatístico; ii) usar dados reais; iii) ressaltar o entendimento conceitual ao invés de mero conhecimento de procedimentos; iv) promover a aprendizagem ativa em sala de aula; v) usar a tecnologia para o desenvolvimento de compreensão conceitual e análise de dados e; vi) usar as avaliações para melhorar e avaliar a aprendizagem do estudante.

Autores como Rumsey (2002), Garfield & Gal (1998), Chance (2002) e Gal (2000) defendem que o planejamento dos conteúdos em Estatística deve considerar três importantes competências: a **literacia**, o **raciocínio** e o **pensamento estatísticos**, sem as quais não seria possível aprender ou apreender os conceitos fundamentais dessa disciplina. O termo literacia nos remete à habilidade de ler, compreender, interpretar, analisar e avaliar textos escritos. A literacia estatística é definida por Garfield & Gal (1998) como a compreensão da linguagem estatística, ou seja, compreensão das palavras, dos símbolos e dos termos usados em estatística e, ainda, a capacidade de interpretar gráficos e tabelas, bem como ler e dar sentido às estatísticas presentes nas notícias, mídia, enquetes, etc.

Em sua tese de doutorado, Bonici (2013) definiu uma concepção própria sobre literacia, raciocínio e pensamento estatísticos apoiados nas definições dos autores supracitados. Assumimos que a literacia estatística se divide em três níveis que se inter-relacionam e se complementam. i) No nível 1, o estudante desenvolve a **literacia** básica, ou seja, deve ter conhecimentos básicos de estatística e ser capaz de identificar, descrever, refazer, traduzir, ler e interpretar conhecimentos estatísticos. ii) No nível 2, a literacia se confunde com o **raciocínio estatístico** e o estudante passa a ser capaz de entender os 'PORQUÊ', e os 'COMO', além de explicar o processo estatístico. Podemos pedir, por exemplo, para explicar porque a média aritmética é afetada por valores extremos, ou ainda como uma variável quantitativa, que assume muitos valores distintos, pode ser agrupada de forma conveniente. O raciocínio representa a habilidade para trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos; iii) No nível 3, já é necessário mobilizar níveis cognitivos mais complexos, em que a literacia se confunde com o **pensamento estatístico**. O estudante deve ser capaz de aplicar, criticar, avaliar e generalizar o conhecimento já adquirido a problemas do mundo real ou em situações novas. A Figura 1 ilustra essa concepção de literacia estatística.

Figura 1: Literacia Estatística e seus níveis



Fonte: (BONICI, 2013, p. 90)

Para desenvolver a literacia estatística nos estudantes usando como referência os pressupostos da educação estatística, acreditamos que o uso de metodologias ativas como a estratégia de sala de aula invertida podem ajudá-los a atingirem os três níveis mencionados.

2. AS METODOLOGIAS ATIVAS

As metodologias ativas têm o potencial de despertar a curiosidade, à medida que os alunos se inserem na teorização e trazem elementos novos ainda não considerados nas aulas, ou na própria perspectiva do professor. Os alunos podem contribuir com sua própria aprendizagem, e quando essas contribuições são acatadas pelo professor, “eles despertam os sentimentos de engajamento, percepção de competência e de pertencimento, além da persistência nos estudos, entre outras” (BERBEL, 2011, p. 28).

Paulo Freire (2001) também defende o uso de metodologias ativas, afirmando que na educação de adultos, o que impulsiona a aprendizagem é a superação de desafios, a resolução de problemas e a construção do conhecimento novo a partir de conhecimentos e experiências prévias dos indivíduos.

Para Bastos (2006), metodologias ativas são processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema, em que o professor atua como facilitador ou orientador para que o estudante faça pesquisas, reflita, e decida por ele mesmo o que fazer para atingir os objetivos estabelecidos. É um processo que oferece meios para o estudante desenvolver a capacidade de análise de situações reais e apresentar soluções em diferentes contextos. Dentre as metodologias ativas, iremos discorrer mais longamente sobre a estratégia didática de sala de aula invertida, por ser de nosso interesse aplicá-la na disciplina de Estatística Aplicada com nossos alunos do Ensino

Superior.

3. A SALA DE AULA INVERTIDA

O Flipped Classroom, ou “sala de aula invertida”, tem sido apresentada como uma estratégia diferenciada, que permite ao aluno o papel de sujeito de sua própria aprendizagem, reconhecendo a importância do domínio dos conteúdos para a compreensão do seu cotidiano, e mantendo o papel do professor como mediador.

Ramal (2015) aponta que a estratégia de sala de aula invertida foi testada e aprovada por universidades nos Estados Unidos e que vem se tornando uma tendência crescente em educação de vários países como Finlândia, Singapura, Holanda e Canadá. Valente (2014) mostra em seu trabalho que a Harvard University e o MIT adotaram a estratégia da sala de aula invertida visando a explorar os avanços das tecnologias educacionais, bem como minimizar a evasão e o nível de reprovação. Como resultado, em Harvard, observou-se que os estudantes apresentaram ganhos significativos na compreensão conceitual quando avaliados com testes padronizados, bem como ganharam habilidades para resolver problemas comparáveis aos adquiridos nas aulas tradicionais. O MIT também conseguiu bons resultados em relação ao aproveitamento dos alunos, reduzindo a taxa de reprovação nas disciplinas, que era de aproximadamente 15%, e aumentando a frequência no final do semestre, que era inferior a 50% (BELCHER, 2001).

Para Valente (2014) os aspectos fundamentais da implantação da sala de aula invertida são a seleção, pelo professor, do material para o aluno trabalhar on-line e o planejamento das atividades a serem realizadas na sala de aula presencial a fim de que atinja os objetivos pretendidos.

Os desafios bem planejados contribuem para mobilizar as competências desejadas, sejam elas, intelectuais, emocionais, pessoais e comunicacionais. Exigem pesquisar, avaliar situações, pontos de vista diferentes, fazer escolhas, assumir alguns riscos, aprender pela descoberta, caminhar do simples para o complexo (Moran, 2015, p. 18).

É necessário apresentar uma proposta de organização dos tempos e espaços de ensino e aprendizagem que parta de outra lógica, na qual o estudante seja colocado no papel de sujeito ativo de seu próprio conhecimento.

4. PROPOSTA DE USO DA SALA DE AULA INVERTIDA COMO FORMA DE DESENVOLVER A LITERACIA ESTATISTICA EM ESTUDANTES

Para atingir nosso objetivo, que é desenvolver nos estudantes a literacia estatística por meio da estratégia didática de sala de aula invertida, usaremos a metodologia qualitativa por meio de uma pesquisa ação.

Bogdan e Biklen (1982) apresentam cinco características da metodologia qualitativa que são: i) a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave; ii) é descritiva; iii) preocupa-se com o processo e não simplesmente com os resultados e o produto; iv) a análise dos dados é indutiva e v) o significado é sua a preocupação essencial.

Thiollent (2003) ressalta que para uma pesquisa ser qualificada como pesquisa-ação é vital a implantação de uma ação por parte das pessoas ou grupos implicados no problema sob observação, a ação deve ser não-trivial sob o ponto de vista científico. Por esse motivo, optamos por trabalhar com a estratégia de sala de aula invertida.

Na pesquisa-ação o pesquisador desempenha um papel ativo e orienta a investigação em função dos meios disponíveis, que deve ser realizada dentro de uma organização, empresa ou instituição. Realizaremos nossa pesquisa em uma Instituição de Ensino Superior, usando como recursos tecnológicos suas próprias instalações, que são os laboratórios de informática com pacote Office, Internet, e um site gratuito para disponibilização de materiais digitais chamado Weebly. A pesquisa-ação ainda busca o envolvimento dos sujeitos e implica em acréscimos no conhecimento e nas reflexões dos participantes. Essa abordagem ainda possibilita a continuação das ações planejadas com base na ação/reflexão/ação levando os educadores a discutirem suas práticas, conhecimentos, e ampliem suas possibilidades de mediação pedagógica.

Dentro dessa perspectiva, esse trabalho é uma proposta de utilização da estratégia didática de sala de aula invertida. Será aplicada em estudantes do ensino superior de uma Faculdade de Tecnologia da Zona Leste da Cidade de São Paulo, cujo objetivo é desenvolver os três níveis de literacia estatística proposto por Bonici (2013).

O programa da disciplina de Estatística Aplicada envolve conteúdos como: estatística descritiva, medidas de tendência central e de dispersão, probabilidades, distribuição binomial, normal e de Poisson, amostragem, testes de hipóteses, regressão e modelo de regressão. Tem carga horária de 80 horas, distribuídas em 20 semanas efetivas de aula. Nessa iniciativa, trabalharemos com a estratégia de sala de aula invertida somente os conteúdos de estatística descritiva e medidas de tendência central e de dispersão. Depois de avaliar os resultados, incluiremos os demais conteúdos do programa, se julgarmos pertinente.

4.1 Planejamento das aulas

Será criado um site no Weebly, para disponibilização do material das aulas. A sala será organizada em oito grupos. Selecionaremos, na Internet, conteúdos midiáticos para os alunos pesquisarem em casa, baseados em textos e vídeos, além da indicação de livros disponíveis em nossa biblioteca física, esperando que eles estejam preparados para a aula da semana seguinte. Usaremos também o *Google Forms* para criar questionários que serão aplicados aos alunos no final de cada etapa mencionada a seguir, a fim de fazer uma avaliação formativa. Dispomos para esse trabalho de uma sala de aula equipada com computador, Internet e projetor multimídia, e um laboratório de informática completo, com cerca de 30 máquinas além dos equipamentos *mobile* dos próprios estudantes. Os alunos deverão estudar o conteúdo em casa e redigir ao menos 5 perguntas a serem feitas aos colegas ou que tenha ficado com dúvida. Organizaremos nossa proposta em 10 aulas: 50% serão usadas para desenvolver a literacia básica, 20% o raciocínio estatístico e os outros 30% o pensamento estatístico.

4.2 Para desenvolver a literacia básica (nível 1) - Aula de 1 a 5

Abordaremos conceitos básicos de estatísticas tais como: conceitos preliminares, técnicas de amostragem, distribuição de frequência, gráficos, cálculo de medidas de tendência central e de dispersão. Os alunos deverão estudar em casa o material disponibilizado no site. Inicialmente será proposto um debate entre os grupos sobre o conteúdo estudado, na qual serão organizadas rodadas. Na primeira rodada, quatro grupos fazem perguntas e quatro respondem. Na rodada seguinte, os grupos de perguntas e repostas se alternam, até concluírem todas as perguntas e serem tiradas todas as dúvidas. A avaliação será realizada por meio de exercícios de fixação do conteúdo estudados na aula, usando o laboratório de informática para realizar cálculos mecânicos, ou construindo tabelas e gráficos quando necessário. Espera-se que, ao término dessas aulas, o estudante seja capaz de identificar, descrever, refazer, traduzir, ler e interpretar conhecimentos estatísticos.

4.3 Conteúdo da aula para desenvolver o raciocínio estatístico (nível 2) – aulas 6 e

7

Cada grupo deverá realizar uma pesquisa de campo usando os conhecimentos básicos adquiridos com as aulas. Na aula 6 deverão: i) Escolher um tema, ii) Realizar uma pesquisa na Internet sobre o tema, iii) Delimitar o tema, iv) Redigir um texto de até duas páginas sobre o tema especificando as referências, v) Selecionar uma população e uma amostra, baseado no tema escolhido, para a coleta de dados; vi) Elaborar um

questionário com pelo menos 10 questões de múltipla escolha com variáveis qualitativas, quantitativas contínuas e discretas. Como avaliação, cada grupo deverá organizar um arquivo único com os itens descritos anteriormente e enviar por e-mail. Na aula 7, será feita uma revisão no trabalho realizado na aula anterior e o questionário deverá ser transferido para o *Google Forms* e disponibilizado na Internet. Os alunos devem ficar atentos para verificar se há pelo menos 200 respostas e se esforçar para conseguí-las. Como avaliação, o link do questionário, deve ser enviado por e-mail. Esperamos que ao final dessa etapa os estudantes sejam capazes de entender e aplicar na prática alguns conceitos estudados. Desenvolver o raciocínio estatístico implica em ter habilidade para trabalhar com as ferramentas e os conceitos aprendidos.

4.4 Conteúdo da aula para desenvolver o pensamento estatístico (nível 3) – aulas 8 e 10

Na aula 8, os alunos deverão fechar o questionário, emitir o resumo do *Google Forms* e observar para cada questão, as tabelas e os gráficos gerados, identificando se são pertinentes para a variável em estudo, ou se precisam ser modificados. Deverão calcular medidas de tendência central e de dispersão para os dados quantitativos, e ainda, confrontar os dados obtidos com a pesquisa sobre o tema, realizada na aula 6. Como avaliação, no final da aula, o material produzido, deverá ser enviado, por e-mail. Na aula 9, os alunos irão organizar uma apresentação *Power-point* da pesquisa realizada para apresentá-la à classe na forma de um seminário, de acordo com o material indicado e consultado previamente. Para avaliação deverão enviar o arquivo produzido via e-mail. Na aula 10, cada grupo fará a apresentação dos trabalhos usando o *Power-point* elaborado na aula anterior. Para avaliação será considerado o *Power-point* produzido, as informações obtidas por meio da pesquisa, o uso de termos e medidas estatísticas de forma adequada, pertinência entre gráficos e sua explicação pelo grupo, a postura durante a apresentação, entre outros. No final dessa etapa, espera-se que o estudante tenha desenvolvido o pensamento estatístico, sendo capaz de aplicar, criticar, avaliar e generalizar o conhecimento já adquirido questionando a sua realidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estratégia de sala de aula invertida vem sendo utilizada em algumas instituições americanas como Harvard, Universidade de Michigan, MIT e é adotada em escolas da Finlândia com resultados bastante satisfatórios. Vem sendo testada em países de alto desempenho em educação, como Singapura, Holanda e Canadá (RAMAL, 2015)

Nessa perspectiva, essa proposta visa mudanças no processo de ensino e

aprendizagem repensando a sala de aula na sua estrutura e estratégia pedagógica. Concilia o ensino presencial com o on-line por meio da estratégia pedagógica da Sala de Aula Invertida, buscando motivar os estudantes a contribuírem com sua própria aprendizagem, despertando a curiosidade, a proatividade, o engajamento e o sentimento de pertencimento.

Instiga o estudante a reconhecer a importância do domínio dos conteúdos estatísticos para a compreensão do seu cotidiano e foca a aprendizagem no aluno. O professor atua como articulador em cada etapa acompanhando, mediando, analisando os processos, resultados, lacunas e necessidades, a partir dos percursos realizados pelos alunos de forma individual ou coletiva.

Essa proposta será aplicada em alunos do ensino superior, no 2º semestre de 2017, para que ela tenha sucesso, fazem-se necessários o envolvimento e o interesse dos sujeitos participantes e é nesse sentido, que iremos trabalhar, para que tenhamos êxito nessa empreitada.

Esperamos que nosso resultado seja satisfatório, assim como os exemplos citados, porém só conseguiremos apontar pontos positivos, negativos, e eventuais mudanças que precisarem ser realizadas ao longo do processo, no final da aplicação da proposta.

Acreditamos que, as aulas de Estatística Aplicada se tornarão mais dinâmicas, produtivas e contextualizadas, levando os alunos a uma aprendizagem mais significativa e ativa dos conteúdos abordados, e a serem letrados estatisticamente. Além disso ela traz uma oportunidade para aprimorar nossas abordagens pedagógicas por meio da reflexão a partir da ação.

REFERÊNCIAS

BASTOS, C. C. Metodologias Ativas. 2006. Disponível em: . Acesso em 01 Mai. 2017

BELCHER, J. Studio Physics at MIT. MIT Physics Annual, 2001. Disponível em:. Acesso em: 5 Mai. 2017

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011

BOGDAN, R. e BIKLEN, S.K. *Qualitative Research for Education*. Boston, Allyn and Bacon, inc., 1982

BONICI R. M. C. Análise da Disciplina On-line de Probabilidade e Estatística: o modelo de comunidade de inquirição e a educação estatística no ensino superior. Tese de doutorado. São Paulo, Universidade Cruzeiro do Sul, 2013

CHANCE, B. L. Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. *Journal of Statistics Education*, v. 10, n. 3, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra, 1996. GADOTTI, M. *História das idéias pedagógicas*. 8. ed. São Paulo: Ática, 2001.

GAL, I. Statistical literacy: conceptual and instructional issues. In: COBEN, D.; O'DONOGHUE J.; FITZSIMONS, G. (Ed.). *Perspectives on adults learning mathematics*. London: Kluwer Academic Publishers, 2000. p. 135-150.

GARFIELD, J.; GAL, I. The statistical reasoning assessment: development and validation of a research tool. In: *Proceedings of the fifth international conference on teaching statistics*, p. 781-786, International Statistical Institute. Mendoza, Voorburg, Holanda: Ed. L. Pereira, 1998.

MORAN, J. M. Mudando a educação com metodologias ativas. In *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. Coleção Mídias Contemporâneas. 2015 Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em 01 Mai. 2017

RAMAL, Andrea. Sala de Aula Invertida: a educação do futuro. G1, 2015. Disponível em: <http://g1.globo.com/educacao/blog/andrea-ramal/post/sala-de-aula-invertida-educacao-do-futuro.html> . Acesso em: 1 Mai. 2017.

RUMSEY, D. J. Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. *Journal of Statistics Education*, n. 10, v. 3, 2002.

THIOLLENT. Michel. *Metodologia da pesquisa-ação*. 12ª ed. São Paulo: Cortez, 2003.

VALENTE, J. A. Blended Learning e as Mudanças no Ensino Superior: a Proposta da Sala de Aula Invertida. In *Educar em Revista*, Curitiba, PR, Edição Especial, n. 4, p. 79-97, Editora UFPR, 2014.