



Projetos de Aprendizagem no Ensino da Estatística

Mauren **Porciúncula** Moreira da Silva
Universidade Federal do Rio Grande – FURG
Brasil

mauren@furg.br

Suzi **Samá** Pinto
Universidade Federal do Rio Grande – FURG
Brasil

suzisama@furg.br

Resumo

Entendemos que educar consiste em prover caminhos que levem a construção de conhecimentos, que tenham significado para o estudante, e não simplesmente apresentar conceitos e estabelecer procedimentos a serem executados mecanicamente. Nesse sentido, o objetivo desta oficina é apresentar Projetos de Aprendizagem (PA) como uma alternativa pedagógica para a promoção da construção do conhecimento Estatístico. Primeiramente, serão apresentados os fundamentos teóricos que subsidiam o trabalho com PA no ensino da Estatística. Na sequência, será desenvolvido, com os participantes, a construção de um PA. Por fim, serão apresentadas estratégias metodológicas já aplicadas na condução do desenvolvimento de Projetos de Aprendizagem no Ensino de Estatística em cursos de graduação de diversas áreas do conhecimento, a fim de nortear ações futuras dos participantes. Espera-se que esta oficina promova novas aprendizagens e remeta a novos saberes e fazeres na prática docente de Estatística.

Palavras-chave: educação, estatística, didática, projetos de aprendizagem, construção do conhecimento.

Introdução

O ensino de Estatística vem conquistando crescente importância na sociedade contemporânea. O mercado de trabalho vem exigindo dos profissionais a capacidade de tomar decisões com base nas informações disponíveis. O volume de informação aumenta

vertiginosamente, o que impede a análise com base em toda a informação. Por isso, o conhecimento de conceitos estatísticos é uma competência essencial àqueles que terão a responsabilidade de tomar decisões.

O processo educacional deve gerar conflito e dúvidas, exigindo que o estudante fique instigado a buscar respostas a situações problemas, criando, modificando e construindo seu próprio conhecimento. O importante é que o estudante sinta prazer em aprender. O aprender deve estar relacionado a aspectos sociais, afetivos, ao conhecimento prévio do estudante e suas ações. Constituído-se em uma verdadeira ação-reflexão. E o processo de reflexão só é possível a partir do desequilíbrio (problematização) e não pela cópia ou memorização.

Além disso, precisamos considerar o tempo de aprendizagem de cada estudante. No entanto, o que observamos é uma excessiva preocupação em “vencer” os conteúdos. Não há interesse em conhecer as particularidades de cada aluno. Geralmente, o professor adota sempre a mesma metodologia de ensino, utiliza as mesmas listas de exercício ano após ano, pois parte do pressuposto de que todos os estudantes encontram-se no mesmo domínio de conhecimento. Ignora a diferença entre os sujeitos, e ensina todos da mesma maneira. Nesse contexto, o estudante e seu tempo particular para aprender são negados. O tempo que o aluno leva para aprender é considerado o mesmo que o professor gasta para ensinar!

Além disso, em geral, os exemplos de aplicação são descontextualizados e apresentados a partir de aulas expositivas, o que acaba levando muitos alunos a desistirem ou evadirem dessa disciplina, o que ratifica a necessidade de se repensar as estratégias de ensino de Estatística levando a uma nova prática docente.

Frente a este cenário, vários pesquisadores, como Batanero (2001), Vendramini & Brito (2001), Gal (2002), Cazorla (2004), Campos, Coutinho & Almouloud (2006), Garfield & Ben-Zvi (2008), Salcedo (2014) vêm realizando estudos sobre o processo de ensinar e aprender Estatística. Há um consenso da importância de se repensar o modo como concebemos a prática educacional e implantar outras formas de ensino. Práticas essas que preparem o aluno para “[...] aprender a aprender ao longo de toda a vida [...] no desenvolvimento da capacidade autônoma de aprender e pensar” (Castells, 2003, p. 227), especialmente em um mundo em constante mudança.

Bayer, Echeveste & Seibert (2010) tem auxiliado na superação da mera aprendizagem de fórmulas e cálculos, passando a enfatizar “a importância da interpretação e do entendimento dos conceitos estatísticos no contexto da pesquisa procurando fazer com que o aluno valorize a aplicação destes conceitos na tomada de decisão” (p. 6).

Neste mesmo sentido, o Grupo de Pesquisa em Educação Estatística de nossa Universidade vem realizando diversas ações com o intuito de contribuir para a construção do conhecimento estatístico pelos estudantes. O trabalho do grupo fundamenta-se na Epistemologia Genética de Piaget (1976), Teoria da Biologia do Conhecer de Maturana & Varela (2005).

Fundamentação Teórica

Acreditamos que só se aprende nas vivências, nas interações que fazemos com o ambiente, com o espaço em que convivemos. Segundo a Teoria de Maturana & Varela (2005) assumir a interação como um pré-suposto para o aprender, significa, repensar as práticas e estratégias pedagógicas, a fim de que se possibilite a participação efetiva de cada estudante na construção de seu conhecimento, bem como no desenvolvimento de competências que realmente importam

para os estudantes no fluxo do viver.

A construção de conhecimentos estatísticos promovida pelos Projetos de Aprendizagem leva à ação e aproxima fronteiras entre ‘o que fazer’ e ‘por que fazer desta maneira’. Segundo Piaget (1976), quando o sujeito alcança esses níveis, as práticas se apoiam em teorias. A riqueza das maneiras de pensar, das formas de ver o mundo, acarreta em um aperfeiçoamento das abstrações empíricas. Pela construção de novos esquemas assimiladores, é permitido a nós “observar” nos objetos características a um contato inicial não visto. Desta forma, podemos afirmar que, quanto mais evoluírem nossas abstrações reflexionantes, mais aperfeiçoadas ficarão nossas observações empíricas. Esse aumento de conhecimentos, passando da não-diferenciação para a diferenciação, permite a coordenação de diferentes ações. Coordenar significa relacionar, o que resulta na criação de um sistema de significações, ou seja, a aprendizagem.

Entendemos que educar consiste em prover caminhos que levem a construção de conhecimentos, que tenham significado para o estudante, e não simplesmente apresentar conceitos e estabelecer procedimentos a serem executados mecanicamente. Pela Teoria da Biologia do Conhecer, proposta por Maturana & Varela (2005), a construção do conhecimento é ativa, e desenvolvida nas interações com o mundo. O conhecimento é resultante de uma construção, e não preexiste antes de um fazer, pois “[...] todo fazer é um conhecer e todo conhecer é um fazer” (p. 31).

“Em suma: se a vida é um processo de conhecimento, os seres vivos constroem esse conhecimento não a partir de uma atitude passiva e sim pela interação. Aprendem vivendo e vivem aprendendo.” (Maturana & Varela, 2005, p.12).

Maturana (1993, p. 31) vê a aprendizagem “como um processo de adaptação, de acomodação a uma circunstância diferente daquela em que o organismo – a pessoa, a criança, o estudante – se encontrava originalmente”. Ciente disto, o professor passa a ter o papel de desencadeador de perturbações que levem a uma adaptação, promovendo mudanças estruturais no estudante de forma que este desenvolva outras aprendizagens. Sendo assim, faz-se necessário mudar a maneira de organizar o processo de ensinar e de aprender, bem como abandonar a antiga ideia de que basta o professor “ensinar” um conteúdo de forma coerente e organizada para que o estudante aprenda.

O estudante precisa ser provocado, passar por uma série de desequilíbrios e reequilibrações, e construir a espiral de seu próprio conhecimento. Segundo Piaget (1976), é necessário romper o estado de equilíbrio, de certezas, para o sujeito agir visando uma nova reequilibração, uma nova aprendizagem. Esta nova reequilibração é alcançada através da adaptação, resultante do equilíbrio dinâmico entre assimilação e acomodação. A assimilação ocorre quando o indivíduo utiliza as estruturas cognitivas que possui para incorporar novos objetos aos sistemas de esquemas existentes, e a acomodação, quando se torna necessária a modificação das estruturas existentes, ou até mesmo a criação de novas para incorporar as suas aprendizagens. A alternância entre esses dois processos complementares é responsável pela equilíbrio cognitiva, ou seja, o aprendizagem

Essa aprendizagem não pode ser alcançada no isolamento do indivíduo, ela se dá na relação com o meio, com o contexto, com a experiência e a história de vida dos que buscam aprender. Compartilhar vivências é necessário para reconstrução de conceitos, para compreender o próprio conhecimento e o mundo que emerge a partir das trocas. Nesse mesmo sentido, Gal

(2002) destaca que para ocorra a Literacia Estatística é necessário a compreensão de que os dados estatísticos não são unicamente números, mas números inseridos num determinado contexto; estar familiarizado com os conceitos básicos de estatística descritiva; compreender noções básicas de probabilidade; e entender o mecanismo do processo inferencial, ao tomar decisões estatísticas.

Assim, a construção dos conceitos estatísticos ocorre a partir da ação e interação dos estudantes, considerando seus conhecimentos e o meio em que vivem. Cada um, sujeito de seu processo de aprendizagem.

Projetos de aprendizagem

A Pedagogia de Projetos de Aprendizagem, amplamente utilizada e referenciada teoricamente pelo LEC – Laboratório de Estudos Cognitivos da UFRGS - cuja experiência piloto foi realizada pelo Projeto Amora (Cap/UFRGS), em 1995-96. O Grupo de Pesquisa em Educação Estatística da Universidade Federal do Rio Grande - FURG adaptou esta estratégia pedagógica no Ensino da Estatística em cursos de graduação.

Essa alternativa pedagógica, reconhecida como inovadora, apresenta resultados significativos quanto ao desenvolvimento cognitivo e a melhoria da aprendizagem, especialmente na construção de conceitos, pois fazer um Projeto de Aprendizagem significa desenvolver atividades de investigação sobre uma questão que “incomoda”, desperta a atenção e excita a curiosidade do sujeito.

O desenvolvimento de um Projeto de Aprendizagem consiste na busca por informações que esclareçam as indagações de um sujeito sobre a sua realidade. Essas indagações se manifestam por inquietações advindas de suas vivências e de necessidades em conhecer e explicar o mundo.

O educar pela pesquisa caracteriza-se por uma situação de aprendizagem mais abrangente, pois para que o aluno pesquise e estude um tema, é preciso aprofundar determinados conceitos específicos trabalhados na disciplina. Isto permitirá que o estudante entenda as particularidades destes conceitos, faça relações mais complexas e integre-as no âmbito global do Projeto de Aprendizagem proposto, buscando confirmar suas certezas temporárias e superar suas dúvidas provisórias. Para Prado (2006) conceber e realizar um projeto implica esforço e envolvimento pessoal, bem como ser capaz de gerir a complexidade das situações que vão surgindo. Mesmo assim, constitui um desafio que pode ser muito estimulante para os estudantes que estão dispostos a assumir um papel ativo no seu processo de aprendizagem e no seu desenvolvimento profissional.

O objetivo é o desenvolvimento de um processo de aprendizagem que alcance a construção de novos conhecimentos, no qual o aprendiz possa sistematizar informações, ampliando sua rede de significações, e reestruturar o raciocínio lógico sobre os novos significados enquanto elabora sínteses de respostas descritivas e explicativas para sua curiosidade. Durante o desenvolvimento do projeto, os sujeitos constroem uma rede de conhecimentos em torno da questão investigada.

Segundo Fagundes, Sato & Laurino-Maçada (1999), o primeiro passo é selecionar uma curiosidade que, para fins didáticos, denomina-se de questão de investigação. A seguir é feito um inventário dos conhecimentos (sistemas nocionais ou conceituais dos aprendizes) sobre a questão. Esses conhecimentos podem ser classificados em dúvidas e certezas. As certezas para as

quais não se conheça os fundamentos que a sustentem são denominadas de provisórias, e as dúvidas são sempre temporárias, de modo que o processo de investigação consiste no esclarecimento das dúvidas e na validação das certezas.

O trabalho com projetos se desenvolve segundo um plano de interação intensiva. No plano, os itens do inventário são agrupados em unidades de investigação, segundo suas afinidades, e ocorre a previsão de um tempo para sua realização, a definição de recursos e a escolha de uma metodologia. O esclarecimento/validação de um item requer: coleta de informação, análise, debates e, por fim, elaboração de uma síntese descritiva e/ou explicativa. No decorrer da investigação, surgem novas dúvidas e novas certezas; com isso, o inventário é modificado e o planejamento, conseqüentemente, refeito.

Em torno de um projeto se articula uma rede de cooperação, formada por autores dos projetos, outros sujeitos (construtores de outros projetos, orientadores) sendo, neste caso, orientadora/pesquisadora e eventuais colaboradores externos. Vale ressaltar que “essas coletividades não são somente constituídas por sujeitos humanos e por tecnologias, mas também por suas relações” (Maraschin, 1995).

O trabalho em grupo tem como objetivo proporcionar a discussão de ideias e melhorar a aprendizagem de forma dinâmica, refinando a integração do processo de aprendizagem, estimulando e apoiando a cooperação entre os estudantes. Silva (2001) considera importante uma prática docente compartilhada entre aquele que ensina e aquele que aprende, estabelecendo, assim, um processo de produção de sentido que torna o estudante capaz de construir seu próprio percurso de aprendizagem.

Na proposta de Projetos de Aprendizagem, o papel do professor é orientado pelas diferentes funções que venha a assumir na interação com os estudantes (Fagundes, Sato & Laurino-Maçada, 1999). Ele poderá ser um articulador entre objetivos, interesses e estilos de aprender dos alunos, cabendo a ele a função de organizar o contexto de aprendizagem no que diz respeito às possíveis áreas de interesse e as suas necessidades e dos sujeitos, desenvolvendo-as presencialmente ou via mecanismos de interação e comunicação digitais; coordenar a reflexão que envolve a prática docente e discente, organizando o planejamento conjunto de novas ações e analisando continuamente os resultados de modo a oportunizar a reorganização do contexto de aprendizagem; fortalecer as trocas que favoreçam a integração entre os conceitos trabalhados por orientador/pesquisador a partir das ações disciplinares ou interdisciplinares. O orientador de projetos deve estimular e auxiliar a viabilização busca e organização de informações, frente às indagações do grupo. Ele ainda questiona, apresenta desafios, argumenta e provoca a contra argumentação dos aprendizes, provocando a atividade de pensar criticamente para refazer suas buscas e as atuais construções.

O professor/orientador também é responsável por proporcionar o estabelecimento de contatos com os especialistas das diferentes áreas do conhecimento, sempre que um projeto assim demandar, de maneira que os conceitos sejam aprofundados.

Atividades da oficina

O primeiro passo é a diferenciação de um Projeto de Aprendizagem de um Projeto de Ensino, bem como conhecer o desenvolvimento de projetos de Aprendizagem, os papéis de cada sujeito e apresentação das teorias que fundamentam esta estratégia pedagógica.

A seguir, os participantes serão divididos em grupos. Cada grupo desenvolverá cooperativamente, uma proposta para um Projeto de Aprendizagem. Esta atividade tem por objetivo possibilitar que os participantes da oficina vivenciem as diversas fases de um Projeto de Aprendizagem: a escolha da questão de investigação, o inventário dos conhecimentos o qual inclui as certezas provisórias e as dúvidas temporárias, as formas de coleta e organização dos dados e a organização geral do projeto de aprendizagem.

Ao final cada grupo apresentará sua proposta de projeto de aprendizagem evidenciando a diferenciação desse a um projeto de ensino, as possibilidades a serem exploradas a partir dessa proposta e as dificuldades enfrentadas ao longo do processo.

Ao término desta atividade será realizada uma análise reflexivo-crítica da mesma, discutindo as possibilidades, limites e forma de articulação com os conceitos estatísticos, assim como ao longo de toda a oficina serão estimuladas discussões que promovam a reflexão sobre a finalidade, a adequação e as potencialidades pedagógicas dos Projetos de Aprendizagem.

Encaminhamentos finais

Espera-se com esta oficina que os participantes vislumbrem o potencial da utilização de Projetos de Aprendizagem como uma estratégia pedagógica capaz de contribuir para a construção de conceitos estatísticos e sua abstração, sem utilizarem a memorização e a repetição. Com base nesta ideia é que será desenvolvida esta oficina, a fim de promover a construção do conhecimento, ou seja, a diferenciação, a coordenação de diferentes ações, a tomada de consciência das ações, as novas aprendizagens (conceitualização), que remeterão a construção de conceitos estatísticos e, que possibilitem novos saberes e fazeres na prática docente de Estatística.

Bibliografia e referências

- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la Estadística*. Retrieved from <http://www.ugr.es/~batanero>
- Bayer, A., Echeveste, S., & Seibert, L. (2010). Classificação dos erros mais frequentes na resolução de problemas estatísticos. In *5 Congresso Internacional de Ensino da Matemática*. Canoas. Anais. Canoas: V CIEM, 2010.
- Castells, M. (2003). *A galáxia da internet: reflexões sobre a internet, os negócios e a sociedade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar.
- Campos, T. M. M., Coutinho, C. Q. S., & Almouloud, S. A. (2006). Mathematics Education and Statistics Education: meeting points and perspectives. In *International Conference on Teaching Statistics, 7.*, 2006, Salvador. Anais. Salvador: ICOTS.
- Cazorla, I. (2004). Estatística ao alcance de todos. In *6 Encontro Nacional de Educação Matemática*. Universidade Federal de Pernambuco.
- Fagundes, L, Sato, L., & Laurino-Maçada, D. (1999). *Aprendizes do futuro: as inovações começaram!* Brasília: Secretaria da Educação a Distância, Ministério da Educação.
- Gal, I. (2002). Adult's Statistical literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review*, 70, 1-25.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008). *Developing Students' Statistical Reasoning Research and Teaching Practice*. Springer Publishers, California.
- Maraschin, C. (1995). *Escrever na Escola: da alfabetização ao letramento* (Tese de doutorado). UFRGS,

Porto Alegre.

Maturana, H. R. (1993). Uma nova concepção de aprendizagem. *Dois Pontos*, 2(15), 28-35, Belo Horizonte.

Maturana, H. R., & Varela, F. (2005). *A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana*. (5th ed.). São Paulo: Palas Athena.

Piaget, J. (1976). *A Equilibração das Estruturas Cognitivas - o problema central do conhecimento*. Rio de Janeiro: Kahar Editores.

Prado, M. E. B. B. (2006). A mediação pedagógica: suas relações e interdependências. In *17 Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Brasília.

Salcedo, A. (2014) *Educacion Estadística en America Latina*. Retrieved from http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/anais/Educacion.pdf

Silva, M. (2001). *Sala de Aula Interativa*. Rio de Janeiro: Quarter.

Vendramini, C. M. M., & Brito, M. R. F. (2001). Relações entre atitude, conceito e utilidade da estatística. *Psicologia Escolar e Educacional*, 5(1). Campinas.