

# Modelo Pedagógico Relacional na Educação Estatística

Suzi Samá **Pinto**

Universidade Federal do Rio Grande

Brasil

[suzisama@furg.br](mailto:suzisama@furg.br)

Mauren Moreira **Porciúncula** da Silva

Universidade Federal do Rio Grande

Brasil

[maurenmoreira@furg.br](mailto:maurenmoreira@furg.br)

João Alberto da **Silva**

Universidade Federal do Rio Grande

Brasil

[joaosilva@furg.br](mailto:joaosilva@furg.br)

## Resumo

A estratégia de ensino usada pelo professor em suas aulas depende da crença que ele tem sobre como o estudante aprende. Muitas vezes, essa estratégia não está embasada em nenhum modelo pedagógico e sim na prática do senso comum. Além disso, nem sempre o professor tem clareza de que modelo pedagógico e que concepção epistemológica fundamenta seu fazer docente. Neste artigo, apresentamos alguns modelos pedagógicos que podem estar embasando o ensino da Estatística e apresentamos a proposta de Projetos de Aprendizagem, segundo o modelo pedagógico relacional, como uma alternativa pedagógica que possa promover novos saberes e fazeres na prática docente de Estatística, possibilitando a construção do conhecimento estatístico pelos estudantes.

*Palavras chave:* Educação Estatística, Modelos Pedagógicos, Projetos de Aprendizagem

## Introdução

A Estatística vem conquistando crescente importância na sociedade contemporânea, uma vez que o volume de informação de que dispomos aumenta a cada dia. Essa nova realidade que está se delineando, impulsionada pelo avanço dos meios de comunicação, exige de profissionais de diversas áreas capacidade de sintetizar e analisar uma grande quantidade de dados. Nessa

perspectiva, o conhecimento de conceitos estatísticos torna-se competência essencial àqueles que terão a responsabilidade de tomar decisões.

São raros os cursos que não contemplam pelo menos uma disciplina envolvendo Estatística. No entanto, o que temos observado é uma redução na carga horária dessas disciplinas, quando não são simplesmente eliminadas do currículo. O que pode ser explicado pela dificuldade dos estudantes na compreensão dos conceitos estatísticos. Para Viali (2007) é necessário novas abordagens para o ensino de Estatística, considerando que submeter os estudantes a resolução de cálculos ou exercícios que pouco se aproximam da realidade faça com que o pouco interesse que eles possam ter pela disciplina seja rapidamente perdido levando a nenhuma ou quase nenhuma aprendizagem.

Na prática, o que observamos é que os professores de estatística valorizam a aplicação de técnicas e a realização de cálculos, desconsiderando qualquer manifestação de emoções e pensamentos do estudante durante o processo de aprendizagem, pois acreditam que todos aprendem da mesma forma e ao mesmo tempo, ou seja, enquanto o professor ensina, o aluno aprende. Como se o tempo que o professor gasta para ensinar fosse o mesmo tempo que o estudante leva para construir seu conhecimento, ou seja, aprender.

Acreditamos que a dificuldade de compreender os conceitos estatísticos também se justifica pelo pouco tempo para apropriação, por parte dos alunos, da linguagem Estatística. Para facilitar o desenvolvimento do pensamento estatístico Ara (2006) sugere a introdução do Ensino de Probabilidade e Estatística a partir do Ensino Fundamental, pois o estudante é formado numa cultura determinista desde a escola o que acarreta dificuldades no Ensino da Estatística nos cursos superiores.

Além disso, em geral, os exemplos de aplicação são descontextualizados e apresentados a partir de aulas expositivas. Esse cenário tem levado 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.

A estratégia de ensino usada pelo professor em suas aulas depende da crença que ele tem sobre como o aluno aprende. Muitas vezes, essa estratégia não está embasada em nenhum modelo pedagógico e sim na prática do senso comum: foi assim que eu aprendi, é assim que sei ensinar. A prática docente pressupõe ou revela uma visão do que é e de como deve ser o fazer pedagógico. No entanto, muitas vezes o professor não tem clareza de que modelo pedagógico e concepção epistemológica fundamentam seu fazer docente.

Isso evidencia a necessidade de aprofundar a discussão sobre a concepção epistemológica, que fundamenta o modelo pedagógico do professor, a fim de proporcionar a esse uma reflexão sobre sua prática pedagógica da qual é sujeito, possibilitando libertar-se da mera repetição do modelo de professor que tiveram. Caso contrário, continuarão a perpetuar a legitimação de suas práticas pelo mero senso comum.

### **Modelos Pedagógicos**

Para embasar nossa discussão trazemos três modelos pedagógicos que evidenciam segundo Becker (2001), diferentes formas de representar a relação ensino e aprendizagem: pedagogia diretiva, pedagogia não-diretiva e pedagogia relacional.

A pedagogia diretiva, baseada na epistemologia empirista, admite que o conhecimento possa ser transmitido para o aluno. O conhecimento é algo que vem do meio físico ou social, portanto o objeto é determinante do sujeito. O aluno não passa de uma folha de papel em branco a espera de ser preenchido pelo conteúdo da disciplina do professor. Nessa concepção, a avaliação é um teste de memorização, pois acredita-se que a aprendizagem acontece na memória e que se dá pela repetição. Esse modelo epistemológico advém do comportamento condicionado, tendo como resultado o treinamento.

Na pedagogia não-diretiva, fundamentada na concepção epistemológica apriorista ou inatista, acredita-se que o aluno já nasce com o conhecimento programado na sua herança genética. Entende-se a aprendizagem como um dom ou talento. Nesse modelo, o papel do professor é despertar o conhecimento já existente, sendo, então, um facilitador da aprendizagem. O professor pode dar as condições, mas quem aprende é o aluno exclusivamente por seus próprios meios. Aqueles que são considerados menos capazes são deixados ao longo do caminho, pois a não-aprendizagem é considerada um déficit herdado, explicado pelas condições socioeconômicas e culturais desfavoráveis, logo as dificuldades dos estudantes são consideradas insuperáveis. Essa abordagem tira do professor a responsabilidade sobre a aprendizagem dos alunos e legitima a inferioridade das classes mais desfavorecidas da população. Logo, a pedagogia não-diretiva produz a manutenção do *statu quo*, ou seja, quem é bom continua bom, quem não é continua não sendo.

Na pedagogia relacional o aluno só construirá algum conhecimento novo se ele agir e problematizar a sua ação. A aprendizagem é baseada nos processos de pensamento. Começa da pergunta, oferecendo uma situação problema que possibilita que o sujeito maneje seu conhecimento. Nesse modelo o professor é o questionador, problematizador. As relações de sala de aula passam a ser fluídas, há uma construção contínua, “professor e aluno determinam-se mutuamente” (Becker, 2001, p.24) A pedagogia relacional visa trazer o mundo do educando como balizador das estratégias de ação do educador, o qual tem que continuamente adaptar suas intervenções. O professor tem que ter olho clínico, para ver de onde vem o aluno e até onde o aluno pode ir. Esse modelo pedagógico está alicerçado em teorias construtivistas de aprendizagem, que se fundam, principalmente, na Epistemologia Genética de Piaget.

Uma proposta pedagógica relacional deve ser construída com base na interação do sujeito com o meio. Para que haja aprendizagem é necessário que os sujeitos intercalem momentos de exploração, realizando experimentos contextualizados no mundo físico com momentos de reflexão. A construção do conhecimento se dá pela diferenciação, coordenação de diferentes ações, tomada de consciência das ações, que remetem a construção de habilidades e competências e a novos saberes e fazeres.

Segundo Becker (2008) a epistemologia subjacente ao trabalho docente, em geral, é a empirista, muito raramente um docente responde segundo o modelo interacionista/construtivista. Quando questionado sobre seu conceito de conhecimento o docente responde segundo o modelo empirista. No entanto, apela para um modelo apriorista quando percebe a fragilidade de seu paradigma epistemológico perante questões de fundamentação, porém ao ser questionado sobre sua prática, responde com ensaios construtivistas. Becker (2001) ainda defende que a “*formação docente precisa incluir, cada vez mais, a crítica epistemológica*” (p.31). Em seus estudos, ele mostra o quanto esta crítica está ausente e o quanto o professor encontra-se prisioneiro de epistemologias do senso comum, não tendo consciência das amarras que aprisionam seu fazer e seu pensar.

### **Reflexões sobre os Modelos Pedagógicos na Educação Estatística**

Numa aula de Estatística, dentro da concepção empirista, o professor usa a metodologia do explicar, ele expõe os conteúdos e os estudantes apenas ouvem. Após, alguns exercícios são passados, o estudante confere seus cálculos com os colegas a fim de verificar se está resolvendo de acordo com o modelo. Os exercícios exigem apenas a reprodução dos conteúdos. Os estudantes só se manifestam quando questionados pelo professor o que restringe sua participação a mera emissão de respostas. Nessa sala de aula os estudantes irão apenas repetir verdades prontas e acabadas, num empobrecimento da teoria Estatística, além de impedir que algo de novo se constitua. São poucos os que, espontaneamente e em voz alta, questionam o professor e expõem suas dúvidas. Não é possível verificar se todos estão acompanhando ou não à aula. Nessa concepção aprender significa apropriar-se de alguns princípios teóricos e aplicá-los mecanicamente aos exercícios sem uma reflexão sobre os mesmos. Para Becker (2008) esse:

Mecanismo consegue deprender a estatística, impossibilitando entendê-la como ciência. [...] Não há aluno, ainda mais de Terceiro Grau, que não esteja de posse de algum fenômeno estatisticamente descritível. No entanto, o docente ignora isso e traz problemas já confeccionados para que o aluno, munido de calculadora, simplesmente aplique técnicas estatísticas, calcule. Todo o trabalho criativo, de montagem e descrição do problema, de preparo dos cálculos, da definição dos cálculos necessários, é atropelado em favor de probleminhas que constituem de certa forma uma afronta à inteligência de alunos que tudo têm – recursos materiais, tempo – para construir um sólido conhecimento estatístico. (p. 289-290)

O professor acredita que o estudante aprende pela repetição. E que seu conhecimento será assimilado pelo estudante como num processo de osmose. Nessa sala de aula o modelo epistemológico é predominantemente empirista.

No modelo apriorista ou inatista o professor de Estatística acredita que o estudante já vem com o conhecimento, como um dom uma vocação. Esse dom é entendido como um conhecimento herdado adquirido antes do nascimento. Nesse modelo o professor acredita que não se pode transmitir conhecimento, o estudante aprende por si, intuitivamente. Sendo assim, o papel do professor é despertar no estudante o conhecimento estatístico que ali está, o qual emergirá pela ânsia de conhecer do estudante. Nesse processo o professor interfere o mínimo possível, o estudante faz os trabalhos ou pesquisas de acordo com sua vontade. O tratamento estatístico está vinculado a predisposição dos estudantes em fazê-lo. Tudo está bom, pois o professor acredita que o estudante encontrará seu caminho, conseguirá chegar à aprendizagem. Em suas primeiras observações da sala de aula o professor já vai rotulando os estudantes como aqueles que terão condições de avançar no curso direcionando seu trabalho para esses e marginalizando e ignorando àqueles que identifica como incapazes, desprovidos de dom ou vocação para a Estatística, pois acredita que o aluno já nasce com suas estruturas prontas, não sendo possível a superação das dificuldades.

No modelo relacional a sala de aula de Estatística está baseada na interação. Os estudantes são desafiados a construir seu conhecimento estatístico. O professor propicia um ambiente de discussão, trazendo material relacionado aos conceitos a serem trabalhados, como recortes de jornal, vídeo, livros, gráficos, artigos científicos. O professor questiona os estudantes sobre o material explorando diferentes aspectos problemáticos que o material proporciona. O professor age assim porque acredita que o estudante só aprenderá algo novo se ele agir e problematizar a

sua ação (Becker, 2001). O processo educacional gera conflito, exigindo que o estudante fique instigado a buscar respostas às situações problemas, criando, modificando e construindo seu próprio conhecimento. As estruturas não se originam da simples ação prática dos objetos e sim das coordenações das ações, constituindo-se em uma verdadeira ação-reflexão. O processo de reflexão só será possível a partir do desequilíbrio (problematização). O importante é que o estudante sinta prazer em aprender estatística. O aprender está relacionado a aspectos sociais, afetivos, ao conhecimento prévio do estudante e suas ações. Para Ara (2006):

O trabalho em grupos deve ser incentivado para que os alunos desenvolvam a habilidade de discutir as idéias estatísticas e de participar de debates com os componentes de sua equipe. Muitos estudantes, por não estarem habituados, têm dificuldade para participar de trabalhos em grupos, mas devemos incentivá-los lembrando-os de que isso é o que ocorre na vida profissional e organizarmos tarefas ou projetos para que sejam executados em grupos (p. 85-86)

O trabalho em grupo tem como objetivo proporcionar a discussão de idéias 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.

A Estatística só pode ser compreendida mediante estruturas de pensamento constituídas pelo processo de construção do conhecimento. Para Piaget (1977) a aprendizagem só será efetiva se os sujeitos intercalarem momentos de exploração, realizando experimentos contextualizados no mundo físico com momentos de reflexão. No entanto, geralmente, o estudante está sendo submetido a um processo de treinamento, o que impede o desenvolvimento do conhecimento do estudante, tornando-o incapaz de compreender a Estatística.

Com base nesta idéia trazemos a proposta de Projetos de Aprendizagem no Ensino de Estatística, a fim de promover a construção do conhecimento estatístico, ou seja, a diferenciação, a coordenação de diferentes ações, a tomada de consciência das ações, as novas aprendizagens (conceituação), que remeterão a construção de habilidades e competências estatísticas e, que possam remeter a novos saberes e fazeres na prática docente de Estatística.

### **Projetos de Aprendizagem na Educação Estatística**

Projetos de Aprendizagem (PA) é uma prática pedagógica construtivista que vem sendo utilizada na promoção da aprendizagem da Estatística nos cursos de graduação de Psicologia e Matemática na Universidade Federal do Rio Grande (FURG), que vai de encontro ao modelo pedagógico relacional.

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 (Fagundes, Sato e Maçada, 1999), vem sendo utilizada em diversas áreas do conhecimento e, neste artigo é apresentada sua originalidade aplicada ao Ensino da Estatística.

Essa pedagogia, 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 atrai a atenção e instiga 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 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 et al. (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.

As temáticas investigadas são escolhidas pelos estudantes de graduação, temas de seus interesses, muitas vezes relacionados aos seus cursos de graduação. Após escolhida a temática, são elaborados os instrumentos de coleta de dados (na maioria das vezes questionários), executada a coleta e posterior análise estatística dos resultados.

Em torno de um projeto se articula uma rede de cooperação, formada por autores dos projetos, outros sujeitos, tais como construtores de outros projetos, orientadora (professora da disciplina) 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).

Na proposta de Projetos de Aprendizagem, o professor/orientador assume diferentes funções na interação com os estudantes (FAGUNDES et al., 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 e pelos

estudantes de graduação a partir das ações disciplinares ou interdisciplinares. O orientador de projetos deve estimular e auxiliar a viabilização, a 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. É nesse sentido que vão as propostas da chamada pedagogia por projetos, que não é exclusividade das séries iniciais, mas pode servir de inspiração para todos os níveis de ensino. (FRANCO, 1997)

O professor, além de conhecer as teorias existentes sobre projetos de aprendizagem, deve também saber utilizar os recursos tecnológicos disponíveis, os quais poderão ser utilizados na construção do conhecimento dos estudantes, como também no dos professores. Na Revolução Digital em que vivemos, as tecnologias como o computador, o telefone celular, a televisão e a internet vem causando alterações na sociedade, e essas tecnologias vêm sendo inseridas no ensino de Estatística na graduação de nossa instituição. No entanto, as tecnologias por si só não garantem a construção do conhecimento. É necessário o uso integrado com uma prática pedagógica, como Projetos de Aprendizagem, descritos preliminarmente.

Através desta experiência do uso de Projetos de Aprendizagem estamos observando a construção de conceitos estatísticos pelos estudantes de graduação, como citado no depoimento de um dos estudantes: *“para desenvolver o Projeto tive que aprender as dúvidas de verdade, não como para as provas, só para saber no dia e depois esquecer. Com o Projeto pude perceber que aprendi e sei mesmo Estatística”*. Depoimentos como esse nos entusiasma a continuar às pesquisas na área da Educação Estatística, embasadas em práticas apoiadas no modelo relacional, e encontrar alternativas para minimizar a problemática de aulas expositivas que expõem exemplos de aplicação descontextualizados, tornando árdua a construção dos conceitos estatísticos e da apropriação desta nova linguagem para os estudantes de graduação.

### **Considerações Finais**

A eliminação do trabalho em grupo, da liberdade de manifestação do estudante, da ação criativa promove a pedagogia da submissão. *“Uma pedagogia que suprime a liberdade no ponto de partida só pode colher a ignorância no ponto de chegada”* (Becker, 2008, p.290). Para que haja aprendizagem é necessário que os sujeitos intercalem momentos de exploração, realizando experimentos contextualizados no mundo físico com momentos de reflexão.

Esperamos, a partir do estudo do uso de Projetos de Aprendizagem, segundo o modelo pedagógico relacional, identificar alternativas pedagógicas que promovam resultados significativos quanto ao desenvolvimento cognitivo e que remetam a uma melhoria da qualidade na Educação Estatística.

### **Bibliografia e referências**

Ara, A. B. (2006). O Ensino de Estatística e a busca do equilíbrio entre os aspectos determinísticos e aleatórios da realidade. São Paulo: USP, 2006. (tese de doutorado)

- Becker, F. (2001). Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. In: \_\_\_\_\_. Educação e construção do conhecimento. Porto Alegre: Artmed. 15-32
- \_\_\_\_\_. (2008). A Espistemologia do Professor: o cotidiano da escola. (13th ed.) Petrópolis, RJ: vozes.
- Maraschin, C. (1995). Escrever na Escola: da alfabetização ao letramento. Porto Alegre: UFRGS. (tese de doutorado)
- Fagundes, L; Sato, L.; Laurino-Maçada, D. (1999). Aprendizes do futuro: as inovações começaram! Brasília: Secretaria da Educação a Distância, Ministério da Educação.
- Franco, S. R. K. (1997). O construtivismo e a educação. (6th ed.) Porto Alegre: Mediação.
- Piaget, J. (1977). A tomada de consciência. São Paulo: Melhoramentos.
- Silva, M. (2001). Sala de Aula Interativa. Rio de Janeiro: Quarter.
- Viali, L. (2007). Aprender fazendo: como tirar proveito do computador para melhorar a aprendizagem da estatística. Anais do IX ENEM, Belo Horizonte.