



## O Ensino de Estatística no Curso de Engenharia de Produção

Geraldo Bull da **Silva Junior**  
UNICSUL, SP; FAESA, ES  
Brasil

[gbulljr@bol.com.br](mailto:gbulljr@bol.com.br)

Celi Espasandin **Lopes**  
UNICSUL, SP  
Brasil

[celilopes@uol.com.br](mailto:celilopes@uol.com.br)

### Resumo

Este artigo apresenta e discute ideias e concepções iniciais sobre a disciplina de Estatística que foram apresentadas por estudantes de um Curso de Graduação em Engenharia de Produção (EP). É um recorte de uma pesquisa qualitativo-interpretativa para uma tese de doutoramento, cujo trabalho de campo foi realizado com uma turma de uma Instituição Federal de Ensino. Para a constituição das categorias a partir de um questionário e de uma entrevista semiestruturada foi utilizada a Análise de Conteúdo. O referencial teórico é baseado em trabalhos de pesquisadores da Educação Crítica, da Educação Matemática Crítica e da Educação Estatística. Os resultados indicam, por parte dos alunos, uma percepção inicial sobre o papel da Estatística na sua futura atuação profissional. A análise aponta a necessidade da disciplina de Estatística iniciar sua inserção na complexa teia de relações da futura atuação do Engenheiro de Produção no diálogo com as demais disciplinas do curso.

*Palavras-chave:* Educação, Estatística, Engenharia de Produção, Ensino Superior, Análise de Conteúdo.

### Introdução

O presente trabalho resulta da análise de parte dos dados de uma tese de Doutorado, que trata do ensino de Estatística na Graduação em EP. O objetivo principal do presente texto é discutir ideias e concepções iniciais que os estudantes de um Curso Superior na área de EP

apresentaram sobre a disciplina de Estatística. O artigo pode ser classificado como um estudo teórico, de acordo com Demo (2000), pois procura elementos para compor um quadro de referências, cujas finalidades são discutir e aprimorar elementos teóricos a partir do diálogo e da reconstrução de conceitos pertencentes a diferentes campos do saber.

O trabalho de campo foi realizado em uma instituição Federal de Ensino, no município de Cariacica, no Espírito Santo e, para a coleta inicial de dados, aplicou-se um questionário a fim de verificar o perfil da turma na disciplina Introdução à Estatística, em junho de 2013. Na época e aplicação do instrumento os alunos cursavam Estatística I, oferecida no terceiro período da graduação em EP, ministrada em trinta horas/aula. O objetivo principal da aplicação do questionário foi obter dados relativos aos seguintes itens: 1) o significado da Estatística para cada um dos informantes; 2) a capacidade de diferenciar uma Variável Qualitativa de uma Quantitativa; 3) a capacidade de diferenciar a Variável Discreta da contínua; 4) que gráficos melhor se adaptariam à descrição dessas variáveis; 5) se o aluno sabia atribuir significados para a palavra Variabilidade; 6) se o aluno considerava a Estatística e a Matemática instrumentos capazes de serem utilizados para influenciar comportamentos; 7) se o aluno considerava que a Estatística e a Matemática contribuem para o reconhecimento de aspectos sociopolíticos no exercício de sua profissão. Neste trabalho, abordar-se-ão as respostas dadas aos itens de número 1, 5, 6 e 7. Com isso, pode-se verificar o estágio em que os alunos se encontravam frente a determinados conceitos estatísticos. Também foram obtidos dados pessoais, tais como faixa etária, escolaridade antes de entrar no curso de EP e, se o aluno já havia cursado Estatística alguma vez.

O outro instrumento utilizado para a obtenção de dados foi a entrevista não padronizada, na modalidade *Semiestruturada*, como opção para se dar forma às anotações de campo. Quando da aplicação do segundo instrumento, os alunos cursavam Estatística II, oferecida no quarto período da graduação em EP, ministrada em quarenta e cinco horas/aula. A Entrevista constituiu-se de perguntas, em forma de roteiro, organizadas em blocos, com base nas Diretrizes Curriculares propostas pela Associação Brasileira de Engenharia de Produção (doravante abreviada ABEPRO). Com a aplicação do questionário, buscou-se saber se o aluno associava a Estatística às seguintes habilidades: a) comunicar-se nas formas escrita, oral e gráfica, compreendendo e aplicando a ética e a responsabilidade na profissão, incluindo a avaliação do impacto das atividades da Engenharia no contexto socioambiental; b) reconhecer se a Estatística capacitaria o aluno a considerar aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, dentro de uma visão ética e humanística, atendendo às demandas da sociedade; c) identificar, modelar e resolver problemas; d) compreender problemas administrativos, socioeconômicos e do meio ambiente; e) ter responsabilidade social e ambiental; f) verificar as ligações existentes entre os conteúdos estatísticos estudados e as demandas sociais, posicionando-se politicamente e identificando os itens mais significativos a esse respeito.

O registro das falas ocorreu por meio de gravações em áudio, cujas transcrições e análises ocorreram posteriormente. Do contato com as transcrições resultaram a escolha do universo de documentos e composição do *corpus* (conjunto de documentos a serem analisados e os arquivos com as respostas produziram textos nos quais manifestaram-se indicadores, explicitados durante a análise). Para a exploração das respostas dadas tanto às perguntas do questionário quanto às da entrevista, utilizamos o procedimento de Análise de Conteúdo, um método de tratamento e análise de dados. Pretendia-se compreender os textos a partir de convergências e incidências de palavras e frases (Bardin, 2011). Para tal, foram utilizadas informações explícitas e implícitas, as

quais passaram por procedimentos metodológicos, a fim de que efetivamente lhes fosse dada a devida interpretação.

Nesse ínterim, seguiu-se o roteiro proposto por Bardin (2011): pré-análise, exploração do material e análise dos dados. Na etapa de pré-análise, ocorreu o primeiro contato com a documentação em si. Os questionários e as transcrições das entrevistas foram lidos, momento em que as respostas foram organizadas, para que pudessem ser feitas as primeiras considerações. A categorização e a análise final possibilitaram a verificação do perfil dos sujeitos, logo no início da pesquisa. Posteriormente, as informações foram analisadas com base em pressupostos teóricos que consubstanciam esta pesquisa: o papel da Estatística na EP.

### Os pressupostos teóricos

Quanto ao referencial teórico, foram utilizadas: as considerações da *American Statistics Association (ASA)* sobre o ensino de Estatística do GAISE - *Guidelines for assessment and instruction in statistics education*, documento elaborado em 2005; a ideia de Educação Crítica, de Skovsmose (2007); a proposta de diálogo em Educação, de Alro e Skovsmose (2010); as diretrizes curriculares propostas pela ABEPRO (2013).

A proposta da ABEPRO elaborada nas reuniões do grupo de trabalho de graduação em EP em 1997 e 1998 apresenta uma lista de habilidades necessárias ao exercício da profissão de Engenheiro de Produção. São elas: 1) desenvolver a capacidade de leitura, interpretação e expressão de dados e informações, por meio de gráficos; 2) ter visão crítica da aplicação do conceito de ordem de grandeza; 3) dominar técnicas computacionais; 4) ser capaz de identificar, modelar e resolver problemas; 5) compreender problemas administrativos, sócio-econômicos e ambientais; 6) ter responsabilidade social e ambiental.

O documento também lista conteúdos de disciplinas básicas e informa o que o Engenheiro de Produção deve aprender a utilizar durante a sua formação: a) expressão gráfica; b) Matemática, Probabilidade e Estatística; c) Controle Estatístico da Qualidade; d) Programação Matemática e Processos Estocásticos. Portanto, o Engenheiro de Produção é um profissional do qual se espera o desenvolvimento de múltiplos e diferentes saberes, não cabendo uma formação fragmentada.

Alro e Skovsmose (2010) consideram que existe uma ideologia escolar dominante sustentada pelo racionalismo científico, a qual levou a Educação Matemática para os caminhos hoje considerados tradicionais. Os autores se contrapõem a esse tradicionalismo, iniciando suas críticas a partir de considerações sobre os currículos escolares existentes. Eles estudaram situações externas à escola e discutiram o conhecimento matemático frente à democracia em sociedades altamente impregnadas por tecnologias. A ideia defendida é a de que a Educação Matemática seja desenvolvida criticamente, ao contrário dos moldes tradicionais, que submetem professores e alunos a padrões repetitivos de atitudes. Um dos fatores que colaboram para a manutenção de tais atitudes é a obrigação de se resolverem exercícios presentes no livro didático, utilizando fórmulas e privilegiando a aplicação de procedimentos algorítmicos.

Skovsmose (2007) discute mais detidamente como o conhecimento matemático voltado para a Educação, presente nos currículos escolares de diferentes países, tende a ser utilizado para produzir a estratificação social e ocultar aspectos sociais, políticos e culturais. Para ele, a Matemática é utilizada como instrumento de estratificação quando, nos currículos escolares, se ignoram aspectos sociais, políticos e culturais. Os procedimentos tradicionais de ensino também

influenciam o desempenho individual do aluno. Enquanto a minoria consegue se adaptar a processos rotineiros, que favorecem a adequação ao exercício de profissões valorizadas socialmente, a maioria, excluída pelos processos formais de escolarização, é posta à disposição da sociedade (e sujeita à execução de atividades com remuneração e condições de trabalho precárias). Assim, o conhecimento cumpre o papel de ser um instrumento para seleção social, demarcando competências e legitimando a segregação dos indivíduos incapacitados de lidar com a cadeia produtiva.

A ASA produziu o GAISE, no qual são discutidas diretrizes para o ensino de Estatística em cursos universitários. A proposta do GAISE (Franklin et al, 2005) foi fundamentada no estudo de normas e orientações para o ensino de Estatística existentes na época. Os autores do documento chegaram a importantes conclusões sobre o ensino e a avaliação da disciplina, estipulando uma lista com as seguintes recomendações:

- 1) enfatizar a literacia estatística e desenvolver o pensamento estatístico; 2) utilizar dados reais; 3) enfatizar o entendimento conceitual ao invés de concentrar o ensino apenas na apreensão de procedimentos de cálculo; 4) promover a aprendizagem ativa na sala de aula; 5) utilizar a tecnologia para o desenvolvimento da compreensão conceitual e análise de dados; 6) utilizar as avaliações como instrumento de melhora da aprendizagem dos alunos (Gaise, 2005, p. 5).

Na elaboração desse documento, foram consideradas as recomendações que enfatizam elementos importantes para o estudante conseguir bom desempenho na aprendizagem de Estatística em cursos introdutórios. A Estatística, da mesma forma que outros campos de conhecimento científico, possui linguagens, conceitos e símbolos próprios. Nesse documento, considera-se que o desenvolvimento da literacia estatística ocorre ao associar-se a capacidade de compreensão das ideias fundamentais da Estatística e de entendimento da linguagem utilizada em sua comunicação (termos estatísticos, símbolos de escrita e gráficos).

A aprendizagem da Estatística requer leitura, construção e atribuição de sentido. O pensamento estatístico pode ser definido como aquele utilizado pelos estatísticos na abordagem ou resolução de problemas da própria área. Ele inclui a necessidade da compreensão de dados e do reconhecimento da importância de sua produção. Também faz parte do cenário de formação do pensamento estatístico o reconhecimento da quantificação, da variabilidade e da explicação desses dados.

Verifica-se uma relação entre as ideias de Skovsmose (2007) com as do GAISE (Franklin et al, 2005), em se tratando da necessidade de desenvolver a literacia (no caso em estudo, a literacia Estatística). Este termo deve ser entendido como a capacidade do aprendiz compreender as ideias fundamentais da Estatística. O desenvolvimento da literacia estatística inclui a capacidade de entender a linguagem utilizada na comunicação: os termos estatísticos, os símbolos de escrita e os diferentes tipos de gráficos estatísticos. Para o desenvolvimento da literacia estatística, sugere-se, como uma das práticas metodológicas, pedir aos alunos a interpretação ou a crítica de artigos, notícias e matérias provenientes da mídia em geral.

### **A análise dos dados**

O questionário foi respondido por vinte e uma pessoas, das quais dezoito declararam não ter feito Curso Superior antes do atual: a Graduação em EP. Dezesesseis estudaram Estatística no Ensino Médio, e nenhum deles havia cursado a referida disciplina anteriormente, em quaisquer semestres do Nível Superior.

Após leituras do material e durante a categorização das declarações, surgiram inquietações, à medida que o processo avançava, principalmente quando foram analisadas as respostas dadas às perguntas durante as entrevistas. Em destaque, os seguintes itens: capacidade de considerar aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais; ligações entre o conteúdo de Estatística, demandas sociais e posicionamento político.

A categoria *Estatística como disciplina curricular* apresentou 11 (onze) ocorrências, havendo a repetição de expressões, sendo 4 (quatro) delas inusitadas e 11 (onze) repetidas. A categoria das *aplicações das ciências estatísticas* ocorreu 16 (dezesesseis) vezes; a da *Estatística como instrumento para tratar dados ou informações*, 12 (doze), e a da Estatística como disciplina de caráter matemático, 8 (oito). Também houve associação da Estatística à eficiência e, inicialmente, o grupo de alunos apresentava ideias vagas a respeito da referida Ciência e de sua relação com outras disciplinas, como, por exemplo, a Matemática.

O conceito de *variabilidade* apresentou-se problemático por 12 (doze) informantes, que não souberam atribuir significado ao termo. Do total, 6 (seis) deles não viam possibilidades de articular a Estatística e a Matemática a instrumentos de influência de comportamentos. A Estatística e a Matemática não foram citadas como instrumentos capazes de contribuir para o reconhecimento de aspectos sociais e políticos no exercício da profissão de Engenheiro de Produção.

A última pergunta do questionário abria espaço para o aluno escrever livremente alguma sugestão sobre o ensino de Estatística, quando foram pedidas sugestões para as aulas de Estatística. Os alunos sugeriram trabalhar com pesquisa de campo, com o uso da Informática, com aplicações práticas e o uso de dados verdadeiros.

Sobre as entrevistas, cabe uma explicação em relação à escolha dos alunos, pois não foram sorteados aleatoriamente. O processo foi intencional, e a composição do grupo se deu sob os seguintes critérios: a) entrosamento com a professora no andamento das aulas; b) na primeira prova do semestre a nota não deveria ser a mais alta (acima da média da instituição - nota 6,0 - mas não entre os maiores valores); c) um aluno reprovado em Estatística I completou a composição do grupo de entrevistados.

O Aluno 1 nasceu em 1994 e não havia feito outro curso superior. Foi escolhido para a entrevista porque, durante a observação das três primeiras aulas, destacou-se pela frequente interação com a professora, tanto ao perguntar sobre os procedimentos específicos quanto pela facilidade com a qual dialogava sobre os conteúdos. O Aluno 2 foi escolhido pelo mesmo motivo do Aluno 1: ter se destacado pela interação e facilidade com a qual dialogava com a professora a respeito dos conteúdos. Nascido em 1991, estava no terceiro semestre do curso quando a pesquisa foi iniciada. Não havia feito outra graduação, mas havia cursado técnico em Administração durante o Ensino Médio Regular e havia estudado Estatística no Ensino Médio. O Aluno 3 foi sorteado para a entrevista. O motivo foi a sua nota acima da média na primeira prova e que, entretanto, não estava entre as mais altas. Nascido em 1994, estava no terceiro período e não havia passado por outro curso superior. Não havia feito curso técnico e seu Ensino Médio foi regular, tendo estudado Estatística nessa época. O Aluno 4 foi sorteado pelo mesmo motivo do aluno 3: nota acima da média sem, entretanto, estar entre as maiores. Nascido em 1992, também estava no terceiro período quando do início da pesquisa. Não fez curso superior nem técnico anteriormente e já havia cursado Estatística no Ensino Médio Regular. O Aluno 5 foi escolhido por ter sido reprovado na disciplina, no semestre em que o trabalho foi iniciado. Nascido em

1984, também estava no terceiro período quando a pesquisa foi iniciada. Havia cursado gestão empresarial em curso técnico no Ensino Médio Regular, no qual estudou Estatística. Já havia cursado parte da graduação em EP em uma instituição privada. Todos os entrevistados estudaram Estatística no Nível Médio.

O Aluno 1 inicialmente não enxergava aplicações diversificadas para os estudos estatísticos, afirmando que, ao ingressar no Nível Superior, sua visão a esse respeito era restrita, em função do que aprendera na fase estudantil anterior, quando teve acesso aos conceitos de moda<sup>1</sup>, média e variância. Ressaltou que passou a ver a Estatística como algo muito mais real, pois explora o que pode acontecer no dia a dia, incluindo o fato de que nada é exato (relatividade). O Aluno 2 declarou que, após um certo período, passou a observar que utilizava muito mais o conhecimento estatístico do que imaginava. A mudança em seu ponto de vista ocorreu paralelamente ao andamento de outras disciplinas (aplicabilidade). O Aluno 4 afirmou que, a partir do momento em que passou a compreender as diferentes situações propostas pela professora, começou a assimilar melhor a Estatística, interpretando melhor os textos e aplicando o conteúdo estudado. O Aluno 4 destacou que, na disciplina Estatística II, a parte conceitual e as informações básicas aprendidas em Estatística I passaram a ser mais aplicadas (aplicabilidade). O Aluno 5 vislumbra a Estatística como um instrumento para diminuir a margem de erro e estipular um plano para melhorar a produção (mensuração e controle). O quadro 1 apresenta o significado atribuído à disciplina de Estatística, obtidas a partir do questionário.

#### Quadro 1

*Termos ligados à imagem que os entrevistados têm da Estatística.*

CATEGORIAS	EXPRESSÕES
<b>Noção de Estatística como disciplina curricular</b>	É um estudo que; disciplina que ...; estudo de ...; a/uma matéria que; uma capacitação para ...
<b>Aplicações da Ciência Estatística</b>	Obter melhorias/soluções para situações reais; analisar alguns aspectos sociais; achar uma tendência; tentar obter previsões; é uma simplificação; ferramenta para tomada de decisões; extrair informações sobre eles; ferramenta que auxilia o engenheiro; avaliar o desempenho da produção; conhecer seu comportamento e poder prever sua variação; melhor entendimento de um processo; demonstrar informações; prever dados futuros; seguir uma linha de raciocínio; analisar respostas obtidas; ser importante instrumento para o nosso dia a dia.
<b>A Estatística como instrumento para tratar dados ou informações</b>	Dados são analisados; análise de valores associados a dados; através da coleta e análise de dados; estudos de dados numéricos; método para análise mais eficiente dos dados; análise de dados; instrumento para se compreender amostras e dados; coleta e análise de dados para obter informações; ferramenta para obter dados; análise dos dados de uma amostra; análise de informações; recurso para tratar os dados e obter informações; organizador e coletor de dados.
<b>Disciplina de caráter matemático</b>	Disciplina que utiliza linguagem matemática; disciplina que envolve números e gráficos; um conjunto de ferramentas matemáticas; método de análise matemática; análise matemática de dados; uma área da Matemática; cálculo de probabilidade; gráficos, matrizes, entre outros.

Fonte: Silva Jr, 2014.

<sup>1</sup> O valor que ocorre em maior quantidade em um conjunto de dados.

O quadro 2 apresenta respostas dadas à pergunta “Até o presente momento, em relação à sua formação em EP, que temas da Estatística foram mais significativos para você?”

### Quadro 2

*Termos ligados ao que os entrevistados julgaram mais significativo na Estatística.*

CATEGORIAS	ELEMENTOS DA FALA
<b>Relevância</b>	Importante entender a <i>análise amostral</i> e a <i>análise populacional</i> , para gerar dados e obter informações; A <i>curva normal</i> é importante por mostrar onde os dados estão mais centrados; O primeiro tema significativo foi a <i>média</i> : o comportamento médio diz muita coisa; A <i>moda</i> não é tão importante, e a <i>média</i> diz mais sobre comportamento geral; No começo, a Estatística era sem muito significado e não muito representativa; Ao entrar no Nível Superior, tinha uma visão muito restrita da Estatística ligada ao Ensino Médio e, agora, estou vendo o quanto é necessário saber o que é <i>moda</i> e <i>desvio padrão</i> ; Não basta saber calcular <i>integral</i> se as aplicações não se enquadram em padrões de veracidade; Conteúdos e análises gráficas e de probabilidades são bastante úteis; Desenvolve a leitura de textos e a aplicação do conteúdo; Ajuda a melhor entender as diferentes situações propostas pela professora.
<b>Relatividade</b>	Não poder dizer se o que é gerado pela Estatística se constitui em verdades absolutas; As respostas dependem do ambiente estudado; Não se deve ver a Estatística como uma ciência exata, como a Matemática, pois a primeira não tem a exatidão da segunda; A Estatística fornece proximidades com grande chance de efetivamente ocorrerem os fatos; Oscilações bruscas não dizem muito sobre coisas pontuais; Não é prático trabalhar os extremos, porque a influência desses dados é pequena; A Estatística é muito mais real, mesmo porque, no mundo, nada é exato nem pode ser tratado como algo que pode acontecer; Por trás das teorias estatísticas, existem cálculos exatos, mas, a aplicabilidade não é exata; Os resultados não são exatos, existindo probabilidades; Na Estatística, diz-se que é possível apresentar dados exatos.
<b>Mensuração e Controle</b>	Calcular a probabilidade de encontrar elemento defeituoso; Diminuir a margem de erro e estipular um plano para melhorar a produção; Melhorar o cenário de investimento, usando a Estatística para encontrar formas de melhor aplicar o dinheiro; Variância para calcar a possibilidade de variação da produção; Importante para enxergar demanda a partir das informações; Métodos para medir, tirar conclusões e encontrar aproximações; O conhecimento estatístico ajuda a desenvolver noções sobre medir e, a calcular aproximações, clareando a visão sobre uma situação; A média pode dizer sobre o comportamento geral a ser utilizado; Utilizando análise estatística e probabilidade, se consegue analisar mercados futuros; Sobre o cálculo do PIB, pode informar, pelos gráficos divulgados, se houve crescimento ou não, sendo a Estatística importante para compreender o tema.
<b>Aplicabilidade</b>	A parte conceitual e as informações básicas estão sendo muito mais aplicadas; Conseguir informações que servem para posicioná-las, em relação ao que é analisado; Análises de <i>probabilidade e demanda</i> , <i>análise de população e do ambiente</i> foram vistas com mais utilidade; Estudando <i>hipótese nula e hipótese alternativa</i> em Econometria, constatou-se elos entre a disciplina e a Estatística; O destaque da <i>curva normal</i> deve-se ao fato de que, por meio dela, é possível ver onde estão concentrados os resultados; Saber onde há maior concentração, facilitando o trabalho; É difícil encontrar problemas simples em contextos globais; Complexidades emergem e é, a partir da complexidade da disciplina, que se pode observar a aplicabilidade; Não se vê aplicabilidade para os assuntos <i>Cálculo Diferencial e Integral</i> no dia a dia; Reconhece-se o mundo aplicável, excluindo dele o dos físicos; As análises de <i>média</i> , <i>variância</i> e <i>desvio-padrão</i> são consideradas úteis; Todos os conteúdos da Estatística são considerados úteis dentro da Engenharia de Produção; Para a Engenharia de Produção, não seria prático trabalhar com dados extremos (referindo-se à <i>média</i> ); Por meio dos cálculos, é possível descobrir resultados que têm existência real; O <i>valor médio</i> foi considerado importante, por ser um norteador da produção.

Fonte: Silva Jr, 2014.

A partir das respostas dadas, pode-se perceber que, para os entrevistados, inicialmente a Estatística Descritiva (Estatística I) é concebida como uma disciplina de conhecimentos pouco aplicados, sendo constituída por temas secundários, que são desenvolvidos de forma excessivamente teórica e ensinados longe da complexidade do mundo real. O Aluno 1 afirma que havia se questionado sobre qual seria a serventia da Estatística e que, após iniciar o estudo de Probabilidades, percebeu que ela é muito importante, pois é mais útil saber o que pode acontecer com maior probabilidade. Para ele, é muito superficial alguém dizer que algo é provável. A mudança de opinião sobre o conhecimento estatístico consolidou-se durante a Estatística II. Antes de estudar *probabilidade e curva normal*, não percebia utilidade para a Estatística, o que agora já concebe.

Também pode-se perceber que, inicialmente, os conteúdos de Estatística Descritiva não eram vistos como aplicáveis a diversas situações, sendo necessárias mais informações para se confirmar sua aplicabilidade. Esse fato inclusive levou-o a questionar a validade da Estatística para a formação do Engenheiro de Produção. O quadro foi revertido à medida que os conteúdos de Estatística foram utilizados nas aulas de outras disciplinas. Portanto, foi a utilização do referido assunto em outras disciplinas (e não o desenrolar da própria disciplina de Estatística) que validou a utilidade dos conteúdos.

Algumas constatações podem ser feitas a partir do confronto do quadro de habilidades necessárias ao exercício da profissão, postulado pela ABEPRO (2013), e a forma em que as disciplinas são desenvolvidas durante a formação: 1) O depoimento de um aluno deixa evidente que se desenvolve a capacidade de leitura, mas, de forma restrita, a interpretação de enunciados em livros-texto; 2) A expressão de dados e informações por meio de gráficos é atendida; 3) A capacidade de identificar, modelar e resolver problemas é atendida, mas, voltada apenas para a análise do desempenho da produção (compreender problemas administrativos), não alcançando a interpretação de questões socioeconômicas, ambientais e as relativas às responsabilidades social e ambiental.

Voltando a Alrø e Skovsmose (2010), pode-se considerar que, mesmo diante das recomendações de caráter social que fundamentam a proposta de uma associação de classe, a ideologia escolar dominante continua, colaborando para a sustentação de um racionalismo científico, ainda tendendo a trilhar os caminhos tradicionais. Vale ressaltar que as situações estudadas ainda são externas ao ambiente industrial e, conseqüentemente, ainda não adentraram à sala de aula. Embora o curso de Engenharia esteja cada vez mais impregnado de diferentes tecnologias, seus conceitos não são postos a serviço do desenvolvimento crítico.

Considerando o que afirma Skovsmose (2007), vemos que o conhecimento estatístico presente no currículo volta-se para a estratificação social e não lança luzes sobre aspectos sociais e culturais. Logo, procedimentos tradicionais no ensino de Estatística acabam influenciando a percepção e o desempenho do aluno de Engenharia, levando-o à análise de processos rotineiros e centrados no ambiente industrial. Sendo assim, não cumpre seu papel de instrumento de seleção social, o que demarca e legitima competências que acabam sendo utilizadas restritamente dentro da cadeia produtiva.

As recomendações apontadas no do GAISE (Franklin et al, 2005) mostram a necessidade de não se ensinar apenas a distinguir saberes, meros conceitos. Existem outros aspectos envolvidos no processo de ensino da Estatística como, por exemplo, a necessidade de se lidar com situações abertas, cujo padrão de resolução ainda não foi delineado. Não basta que o professor detenha o conhecimento científico especificamente falando. Antes, precisa conhecer



diferentes teorias sobre as melhores formas de ensinar sua disciplina. No caso em questão, sua ação não deve limitar-se a instrumentalizar para o trabalho analítico restrito, deixando à margem do processo o aprofundar-se no conhecimento conceitual e, em suas ligações com a realidade socioeconômica, na qual o estudante de EP está inserido.

As propostas de Skovsmose (2007) e do GAISE (Franklin et al, 2005) sobre o desenvolvimento da literacia estatística não pode ser colocado apenas a serviço do desenvolvimento da capacidade de se entender uma linguagem utilizada na comunicação, deixando de proporcionar meios de entendimento e crítica de contextos. Considerando que a elaboração e a comunicação de conceitos científicos podem afetar a sua aprendizagem, é necessário incluir formas de diálogo e reflexão, quando se pensar nos meios utilizados para ensinar uma disciplina tão específica como a Estatística.

### **Considerações finais**

Em diferentes níveis, o ensino de uma disciplina que utiliza conhecimento científico específico deve partir da escolha de estratégias com uma abordagem que não exclua a associação de seus conteúdos à realidade em torno do educando. Como realidade, deve ser entendido o conjunto de aspectos da vida social, e não apenas o que ocorre nas comunidades onde se está inserido. A utilização de fatos restritos à vida cotidiana mais próxima (por exemplo, a vizinhança na qual o aprendiz reside ou, o seu local de trabalho) é apenas uma forma fragmentada de se tratar a realidade. Isso porque se deve focar não somente o que acontece em seu dia a dia, mas também o que ocorre fora deles. Os fatos sociais podem ser buscados além da comunidade mais próxima: na cidade, no país e até em outros continentes, evitando o risco de restringir e direcionar excessivamente a visão do estudante. Vale lembrar que, em cada fase da vida escolar, a Educação deve dotar o indivíduo não apenas de conhecimentos e habilidades para lidar com o que aprendeu em diferentes atividades cotidianas. Também necessita cumprir o papel de desenvolver competências para a compreensão de fatos e fenômenos que não apenas aqueles que ocorrem próximo de si.

Uma análise inicial das respostas dadas aos itens do questionário e também às perguntas destacadas na entrevista aponta justamente para a necessidade do ensino de Estatística encarar a complexidade do exercício da profissão de engenheiro e o fato de cada disciplina do Curso encontrar-se em uma complexa teia de relações. Lançar mão de diferentes instrumentos, tal como a pesquisa de campo, pode levar ao uso de dados reais e de ferramentas da Informática, possibilitando a mobilização de conceitos estatísticos em aplicações práticas. Outro aspecto a ser mencionado é a dinamização dos trabalhos a serem propostos pelo professor, colaborando para uma formação técnica que favorecerá ao profissional situar-se política e socialmente, utilizando o conhecimento construído durante a formação profissional. Dessa forma, pode-se ter um indivíduo tecnicamente bem formado e um profissional capaz de fazer da própria atuação um instrumento capaz de desenvolver a sociedade, não apenas do ponto de vista de produção, mas também sob o enfoque da geração e do acúmulo de riquezas, com vistas à qualidade de vida.

Do ponto de vista da necessidade de avaliar a aprendizagem, os resultados obtidos nesta pesquisa podem ser utilizados para que o professor verifique quais habilidades já foram desenvolvidas e que conteúdos ainda necessitam ser aprofundados. Além disso, é oportuno lembrar que o processo avaliativo ocorrido paralelamente ao do ensino permite a elaboração de novas estratégias, o que futuramente favorecerá a abordagem a ser trabalhada com outras turmas.

Não basta pensar na formação profissional como uma das fases do aprendiz, na qual ocorre a mera habilitação para a execução de tarefas específicas numa futura rotina de trabalho. A Estatística pode e deve colaborar para o desenvolvimento de competências do futuro Engenheiro de Produção, de maneira que seja capaz de observar até mesmo as consequências que o próprio exercício da atividade acarretará na sociedade da qual faz parte.

No mundo de hoje, a Estatística pode ser mais um instrumento para que as realidades sociais sejam entendidas e trabalhadas. Além disso, a passagem por uma formação profissional não deve apenas servir para o adestramento de uma profissão. Favorecer a entrada de profissionais no mercado de trabalho é uma forma de perpetuar a fragmentação do indivíduo em detrimento do fato de seu desenvolvimento em realidades de cunhos social e econômico.

Em uma época quando muito se discute a formação e o comportamento ético, é importante desenvolver a literacia e o pensamento estatístico, para que, durante e depois da formação do profissional da EP, o torne habilitado para pautar eticamente o exercício de sua profissão. Engenheiros lidam com a manutenção de diversos recursos de produção, sendo também os responsáveis pela manutenção desses instrumentos. É necessário que, além de protegê-los, também sejam capazes de garantir a segurança de quem opera diretamente na cadeia produtiva, atentando para a existência de outros cidadãos que, embora não participem do processo produtivo, especificamente falando, venham a usufruir de suas conquistas.

Logo, existe a necessidade de se utilizarem conceitos estatísticos como instrumentos de Educação. Em qualquer nível de escolaridade e em especial no Superior deve-se buscar um caminho que possibilite ao aprendiz ultrapassar o simples desenvolvimento de habilidades para o desempenho de tarefas específicas. Orientar a Educação apenas para a aquisição de habilidades técnicas não contribui para a expansão da capacidade de compreender contextos sociopolíticos, como também não amplia o horizonte crítico do educando-cidadão. Este deve ser continuamente desafiado a romper o estágio de conhecimento no qual se encontra para que deixe de ser apenas um acumulador de saberes e um executor de procedimentos técnicos.

Conteúdos conceituais técnicos específicos não são instrumentos que, por si mesmos, favorecem o desenvolvimento de atitude crítica e reflexiva da realidade onde o estudante está imerso. Ensinar Estatística focalizando basicamente a utilização de algoritmos não colabora para o desenvolvimento da capacidade de síntese e de posicionamento crítico por parte do aluno. Faz-se necessária a discussão de contextos nos quais os conteúdos sejam instrumentos de interpretação da realidade, levando o desempenho profissional à prática de reflexões. Por último, para que se consiga revelar tanto as relações de poder na sociedade quanto os interesses existentes por trás dos currículos, não basta estudar apenas detalhes técnicos de uma disciplina.

Finalmente, dois pontos a respeito da pesquisa podem ser considerados: uma fragilidade e uma perspectiva futuras. A fragilidade constituiu-se na impossibilidade em acompanhar todas as aulas para verificar de que forma se deu a mobilização do conhecimento na totalidade da turma em questão. Como perspectiva futura, vemos a necessidade e possibilidade de verificar como ocorre a aprendizagem de Estatística em turmas de outros cursos superiores além das Engenharias.

### **Referências**

Associação Brasileira de Engenharia de Produção. (1998). Referências curriculares. Disponível em <<http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/1/DiretrCurr19981.pdf>> Acesso 18 jul. 2013.

- AlrØ, H., & Skovsmose, O (2010). *Diálogo e aprendizagem em educação Matemática* (2ª ed). Belo Horizonte: Autêntica.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Demo, P. (2000). *Metodologia do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas.
- Franklin, C. et al. (2005). American Statistical Association (2005). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education: College report*. San Francisco: American Statistical Association.
- Silva Jr, G. B. (2014). *O Ensino da Estatística da Formação Inicial do Engenheiro de Produção* (Tese de Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). 196 f. Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo.
- Skovsmose, O. (2007). *Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade*. São Paulo: Cortez.