

## Proposta curricular para a formação do profissional 4.0 do curso superior de Manufatura Avançada e Indústria 4.0

Nirlei Santos de Lima

FATEC Sorocaba – “José Crespo Gonzalez”

e-mail: nirlei.lima@fatec.sp.gov.br

### Resumo

O Fatec Sorocaba implantou em 2018 o Curso Superior de Tecnologia em Manufatura Avançada e Indústria 4.0 com o objetivo de mover-se em direção à inovação, sustentabilidade e empregabilidade. A proposta curricular deste curso foca as estratégias de metodologia ativas para o aluno aprender por meio de situações concretas e ser protagonista no processo de ensino-aprendizagem. O objetivo deste relato é apresentar competências desenvolvidas na disciplina Fundamentos de Interpretação e Produção de Textos, área multidisciplinar, utilizando os modelos sustentados de *rotação por estação e aulas invertidas* como também o processo de Design Thinking. As atividades durante o semestre estão interrelacionadas, estimulando os diversos aspectos cognitivo, emocional e sensorial envolvidos na experiência humana, sendo o processo de avaliação realizado por meio de uma rubrica de avaliação por competência. O desempenho dos alunos no semestre foi promissor, uma vez que a criatividade, a singularidade e a curiosidade ficaram evidentes nas atividades apresentadas.

**Palavras-chave:** metodologias ativas – formação profissional – protagonismo – criatividade - currículo

### Introdução

De acordo com Schwab, enfrentamos o desafio de inserirmos na nova revolução tecnológica, a qual implica uma transformação total da humanidade. As alterações em termos de tamanho, velocidade e escopo são históricas. Para o autor, o conhecimento compartilhado passa a ser especialmente decisivo para moldarmos um futuro coletivo que reflita valores e objetivos em comum. [1]

Essa realidade, que já começamos a experimentar no dia a dia, significa uma economia com forte presença de tecnologias digitais, mobilidade e conectividade de pessoas, na qual as diferenças entre homens e máquinas se dissolvem e cujo valor central é a informação.

O profissional para atuar neste contexto precisa desenvolver competências e habilidades que o torne aberto a mudanças, flexível e adaptável para acompanhar em tempo real as inovações da era pós-digital e estar ciente de que sua aprendizagem deve ser contínua e multidisciplinar. Isso aliado ao conhecimento técnico permite ao profissional atuar neste novo mercado de trabalho.

Para atender esta nova demanda e formar profissionais atualizados em tecnologias e processos produtivos, capazes de atuar no desenvolvimento tecnológico e inovação, a Faculdade de Tecnologia de Sorocaba José Crespo Gonzales implantou a partir do 2º semestre de 2018, o Curso Superior de Tecnologia em Manufatura Avançada e Indústria 4.0.

No projeto de implantação do curso, consta a seguinte justificativa:

*“a principal motivação da criação do Curso Superior de Tecnologia em Manufatura Avançada e Indústria 4.0 é aproveitar da melhor forma as oportunidades proporcionadas pela tecnologia no ensino tecnológico e ao mesmo tempo mover-se em direção a inovação, sustentabilidade e emprego”*  
[2]

Como o projeto deste novo curso está engajado na indústria 4.0, a elaboração de um currículo que visa à formação de um profissional 4.0 apto a suprir as necessidades deste novo mercado é o diferenciador do curso. O processo ensino-aprendizagem das disciplinas é ativo e significativo, partindo de níveis mais simples para mais complexos, respeitando os conhecimentos prévios do aluno e despertando-lhe a curiosidade necessária ao querer *aprender a fazer*. [3]

Para Bacich e Moran[3], o espaço da sala de aula poder ser um ambiente privilegiado de cocriação, maker, reflexões, onde professor e aluno aprendem por meio de situações concretas, cuja criatividade é constantemente estimulada. Para estes autores, *o aprender se torna uma aventura permanente, uma atitude constante, um progresso crescente*. [3]

Seguindo as premissas desses autores, será relatada a prática da disciplina Fundamentos de Interpretação e Produção de Textos, a qual pertence à área multidisciplinar da proposta curricular do curso de Manufatura Avançada. Esta disciplina está na grade do 1º semestre e possui 40h/a.

O plano de aula enfatiza o aluno como protagonista do processo ensino-aprendizagem, envolvendo-o de forma ativa, reflexiva e interligada com o contexto. Essas estratégias são, pois, as que definem as metodologias ativas, as quais, *num mundo conectado e digital, expressam-se por meio de modelos de ensino híbridos, com muitas possíveis combinações*. [3]

## Objetivo da aula e competência desenvolvida

No projeto do curso de Manufatura, dentre as competências a serem desenvolvidas pela disciplina Fundamentos e Interpretação de Texto está *desenvolver a capacidade prática de planejamento e a capacidade analítica para avaliar e registrar as informações relevantes para execução de projetos de manufatura*.

Para alcançar este objetivo, algumas habilidades precisam ser desenvolvidas, tais como: organização, síntese, senso crítico, criatividade, integração em equipe e relacionamento interpessoal. Dessa forma, esta disciplina propõe práticas comunicacionais orais e escritas no ambiente corporativo, permitindo ao profissional atentar-se para o *como* ele está se comunicando seja fazendo uso da linguagem verbal ou não verbal.

No plano semestral desta disciplina constam as seguintes atividades: como preparar um currículo, apresentar um projeto de manufatura, elaborar uma apresentação no Power Point, desenvolver um projeto, produzir um relatório, desenvolver um trabalho em equipe.

## Metodologia ativa utilizada e sua justificativa

As estratégias utilizadas para atender aos objetivos apresentados tanto do curso quanto da disciplina são diversificadas. O plano de aula para o semestre é um projeto flexível e dinâmico, permitindo inclusões e reformulações conforme o grupo de alunado do semestre em vigor, mas

não sua total modificação. O que pode variar é a temática dos projetos, a inclusão ou não do vídeo currículo. Já a sequência segue um norte: atividades individuais, em dupla e por último em equipe.

A metodologia ativa predominante nesta disciplina é o ensino híbrido por possibilitar organizações didáticas mais abrangentes tais como: atividades individuais permanentes, sequências didáticas e projetos, além de proporcionar a personalização da aprendizagem.

O relato aqui apresentado utiliza os Modelos Sustentados, mais especificamente *rotação por estação* e *aulas invertidas*, porque é possível combinar os recursos e benefícios da sala de aula tradicional com os do ambiente virtual de aprendizagem. Também é usado o processo Design Thinking [4], que considera, em seu fazer, não apenas o resultado de suas atividades, mas sim, o próprio fazer. Além disso, o processo do DT lida com significados, estimulando os diversos aspectos cognitivo, emocional e sensorial envolvidos na experiência humana.

Além disso, estas modalidades de ensino ficam a critério do professor, é ele quem decide, mediante o contexto, aplicar um roteiro fixo, lições pequenas, trabalho em grupo, tutorial; e também por ser um processo de ensino-aprendizagem que respeita a independência do aluno, promove a autogestão da aprendizagem e a valorização das experiências e conhecimentos já adquiridos pelo aluno.

Na aula inaugural são aplicadas duas dinâmicas: uma para que os alunos fiquem mais confortáveis, uma vez que estão inibidos e curiosos. Convido-os a formarem pares e conversarem sobre si mesmos: falar de sua vida pessoal, origem, ideais, trabalho, família, dia a dia, expectativas e planos. Depois de 10 minutos de conversação, eles são desafiados a apresentar o colega para a sala. Esta dinâmica desenvolve a inteligência socioemocional, já que permite o compartilhamento das vivências de cada um e a identificação com as histórias de vida.

A outra, também ligada à inteligência socioemocional, refere-se à reflexão sobre trabalhar em grupo e trabalhar em equipe. Para isso, entrego bexigas a um grupo de 10 alunos e peço que as mantenham no ar e não as deixem cair; aos poucos, vou pedindo para alguns sentarem e deixarem a bexiga no ar. Os que vão ficando têm que cuidar da bexiga do colega e não deixá-la cair em momento algum. Terminadas as atividades, proponho uma reflexão sobre e faço uma analogia com o ambiente de trabalho e acadêmico. Estas dinâmicas fazem parte do plano de aula e do processo ensino-aprendizagem baseado em práticas significativas, uma vez que desenvolve habilidades de autoconhecimento e relacionamento.

A 1ª proposta de atividade é uma imersão na Indústria 4.0. Para isso, uso a estratégia de sala de aula invertida. Preparo um tutorial de como fazer pesquisa on-line, contendo os links de alguns sites, revistas e blogs cuja credibilidade é garantida e peço que façam a pesquisa sobre o tema durante a semana. Na aula seguinte, promovo um *brainstorm*, tempestade de ideias, sobre o tema. No início, instigo-os a falarem sobre o tema, depois vou explorando as ideias verbalizadas e as leituras mais pontuais.

Com esta proposta início a fase introdutória do processo de Design Thinking (DT) [4], denominada imersão preliminar que visa o entendimento global do tema. Esse mergulho no contexto gera uma gama de informação que pede uma sistematização das ideias, feita através

do brainstorm. Estas práticas leitoras possibilitam desenvolver o senso crítico, a reflexão, a análise textual, competências necessárias à formação do profissional 4.0.

Após esta contextualização com o curso e a Indústria 4.0, a proposta para a turma é elaborar o seu próprio currículo. Peço a eles que tragam uma cópia do currículo que entregam ou enviam para as empresas na próxima aula. Assim, na aula seguinte, os alunos com seus currículos em mãos, vou explorando, primeiramente, as informações contidas e o que eles priorizam; em seguida, vou indagando o *como* eles documentaram tais informações, se usaram um modelo pronto, um aplicativo, ou mesmo pediram para alguém preparar por eles.

Munida dessas informações e com a turma envolvida e curiosa para saber como está seu currículo, apresento-lhes a estrutura mais adequada de um currículo, propondo que eles comparem com a cópia que trouxeram. Feito isso, entrego-lhes um tutorial de como estruturar um currículo e os levo para sala de informática para que eles possam preparar o seu seguindo o tutorial.

A próxima atividade é desenvolvida em dupla e as aulas ocorrem no laboratório de informática. Cada dupla deve pesquisar uma empresa inteligente no ramo da metalurgia, localizada na região de Sorocaba. Esta pesquisa engloba conhecer a empresa, o porquê de ser denominada *empresa inteligente*, conhecer a missão, a visão e os objetivos desta empresa. Em seguida, eles devem preparar uma apresentação em *Power Point* sobre a empresa pesquisada. As duplas recebem um tutorial com as diretrizes de como montar slides e como deve ser feita uma exposição oral. Esta atividade além de desenvolver a oralidade desenvolve o letramento digital.

A outra proposta é a atividade em equipe, na qual a junção das modalidades acima descrita torna-se necessária uma vez que há uma demanda maior de atividades a serem executadas. É pedido para a sala que formem trios ou quartetos para as próximas aulas. Montadas as equipes, é apresentada a proposta de trabalho: um projeto sobre os pilares da Indústria 4.0.

Neste projeto, cada equipe fica responsável por um dos pilares da Indústria 4.0. A partir da definição do tema por equipe, eles recebem um tutorial de como pesquisar. Este tutorial está fundamentado no processo do DT, cuja prototipação é a apresentação de uma aula sobre o tema. As equipes perpassam todo o processo do DT: pesquisa exploratória, imersão, análise, síntese, brainstorm e por fim, a prototipação. Cada uma das etapas é tutorada por mim.

Enquanto as equipes pesquisam, discutem, experimentam, analisam e decidem, eu vou acompanhando e auxiliando-os quando necessitam. Observando se eles estão diversificando os recursos da linguagem, se estão recorrendo aos letramentos multissemióticos, ou seja, textos que entram no campo da imagem, da música, das cores, dos sons, etc. [5] Estes domínios são necessários, pois, de acordo com Moita Lopes e Rojo[6],

*o conhecimento e as capacidades relativas a outros meios semióticos estão ficando cada vez mais necessários no uso da linguagem, tendo em vista os avanços tecnológicos: as cores, as imagens, os sons, o design, etc., estão disponíveis na tela do computador e em muitos materiais impressos que têm transformado o letramento tradicional – da letra/livro – em um tipo de letramento insuficiente para dar conta dos letramentos necessários para agir na vida contemporânea.*

Ao terminar a montagem, eles recebem a última etapa do projeto: elaborar um relatório sobre as atividades desenvolvidas. Cada etapa do projeto deve ser relatada, seguindo o tutorial sobre como montar um relatório de acordo com Garcia [7]. Explico-lhes o objetivo de um relatório, os porquês de haver diferenças estruturais: devido ao contexto ou para atender às necessidades específicas de um setor.

Neste caso, as adaptações buscam desencadear uma reflexão sobre passo a passo do DT e sobre a importância de planejar as ações antes de executá-las. O registro permite dominar mais o assunto a ser tratado, conhecer a sequência da apresentação e transmitir credibilidade ao apresentar o trabalho.

As apresentações foram feitas no auditório da Faculdade e contamos com a presença do coordenador geral e do coordenador do curso. Um aluno ficou responsável por apresentar as equipes e suas respectivas pesquisas, exerceu o papel de um cerimonialista. Enquanto as equipes preparavam suas apresentações, os presentes apreciavam as cantatas de Bach, tocadas por um aluno da turma, saxofonista. A música, além de alegrar o ambiente, tranquilizou as equipes.

## **Avaliação da aprendizagem**

Para a avaliação das atividades propostas, foi desenvolvida uma rubrica de avaliação por competência, fundamentada pelo componente de Formação Geral do Enade, Art. 6º [8], o qual especifica quais competências devem ser desenvolvidas no processo de formação do aluno.

Esta rubrica é apresentada e explicada aos alunos no início do semestre, retomada no término de cada atividade e; no final, cada um recebe a sua rubrica com o feedback do desempenho semestral.

## **Resultados**

Utilizar as metodologias ativas no curso de Manufatura Avançada permitiu à maioria dos alunos uma atuação mais efetiva e significativa. Acredito que o plano de aula elaborado para esta turma atingiu os objetivos apresentados. A escolha das metodologias foi eficaz e motivadora, uma vez que os alunos não se mostraram entediados ou desanimados, inclusive algumas equipes utilizaram o Teams – Google – para compartilharem as atividades e discutirem os próximos passos. E o mais importante, fizeram isso por iniciativa própria, ou seja, ousaram e superaram a si próprios.

Os temas “4ª Revolução Industrial” e “Indústria 4.0” possuem muitas fontes, isso fez com que não houvesse informações repetidas. As falas eram sempre únicas e as informações singulares. Tinham dificuldade, mas era comum ouvir as trocas de informações entre as equipes, como também um socorrer o outro no uso dos aplicativos e dos recursos tecnológicos e assim sanar as dificuldades encontradas. Eu também aprendi novos recursos tecnológicos, conheci novos aplicativos e explorei mais a nuvem.

## **Dificuldades encontradas**

A implantação tanto do currículo como das atividades por intermédio das metodologias ativas ainda esbarra no desconhecido e na falta de experiência. Trabalhar com práticas significativas

demanda domínio e predisposição do professor que muitas vezes não encontra com quem compartilhar seus anseios e discutir suas dúvidas. Muitos colegas gostam de saber, ouvir, mas depois retornam ao ensino tradicional.

Alguns alunos também sentem dificuldade em administrar a própria aprendizagem, em serem protagonistas; o ensino tradicional ainda está predominando no contexto educacional. No entanto, quando se familiarizam com o ensino-aprendizagem por competências, ficam mais receptivos e propõem-se a desenvolver as práticas comunicativas com maestria.

## Conclusão

O uso de metodologias ativas na disciplina de Produção e Interpretação de Textos no curso de Manufatura Avançada, devido ao pouco tempo de aplicabilidade pode não ter desenvolvido o profissional 4.0, mas permitiu o protagonismo do aluno no curso, uma vez que cada atividade requeria um sujeito ativo, reflexivo e atuante. Tanto que cada aluno avaliou a relevância da disciplina, das atividades e da atuação do professor com autonomia e objetividade.

O resultado foi satisfatório, mas como o conhecimento nunca se finda, é sempre necessário sermos eternos aprendizes educacionais, conscientes de que *ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção*, como apregoa Paulo Freire[9].

## Referências

- [1] SCHWAB, Klaus. A quarta revolução industrial. Tradução de Daniel Moreira Miranda. 1ª edição. São Paulo: Edipro, 2016.
- [2] FACULDADE DE TECNOLOGIA JOSÉ CRESPO GONZALES. Estruturação do Curso
- [3] Superior de Tecnologia em Manufatura Avançada e Indústria 4.0. Sorocaba, 2018-1.
- [4] BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora. 1ª Ed. Porto Alegre: Penso, 2018.
- [5] VIANA, Maurício et al. Design Thinking: inovação em negócios. 1ª Ed. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.
- [6] ROJO, Roxane. Letramentos múltiplos, escola e inclusão social. 1ª Ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.
- [7] MOITA-LOPES & ROJO. O texto no ensino-aprendizagem de línguas hoje: desafios da contemporaneidade. In: ROJO, Roxane. Letramentos múltiplos, escola e inclusão social. 1ª Ed. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.
- [8] GARCIA, Othon M. Comunicação em prosa moderna: aprenda a escrever, aprendendo a pensar. 23ª Ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2003.
- [9] INEP – Componente sobre Formação Geral do ENADE. Disponível em: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/enade/legislacao/2019/portaria\\_n518\\_3105\\_2019\\_formacao\\_geral\\_enade2019.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/enade/legislacao/2019/portaria_n518_3105_2019_formacao_geral_enade2019.pdf). Acessado em: 06/07/2019.
- [10] FREIRE, Paulo. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.