

DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO E MANUTENÇÃO DE UM CURSO COOPERATIVO NA USP

Oswaldo Shigueru NAKAOⁱ

RESUMO

O artigo objetiva publicizar, por meio de análise descritiva, os desafios e impactos enfrentados pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), durante os períodos de implantação e implementação do modelo de Educação Cooperativa no currículo dos cursos de Engenharia de Computação, Engenharia de Produção e Engenharia Química. Para tanto, emprega-se a pesquisa bibliográfica, recorrendo principalmente a Pacheco e Masetto (2007), Matai e Matai (2001), Morais (2005), Nakao, Grimoni e Turbino (2009), Nakao *et al* (2018) e a pesquisa documental referente ao Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia da EPUSP. Os resultados apresentados destacam os benefícios auferidos pelos cursos que empregaram a Educação Cooperativa como norteadora de seu currículo.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Cooperativa; Currículo Inovador; Escola Politécnica USP.

CHALLENGES IN THE IMPLEMENTATION AND MAINTENANCE OF A COOPERATIVE COURSE AT USP

ABSTRACT

The article aims to publicize, through descriptive analysis, the challenges and impacts faced by the Polytechnic School of the University of São Paulo (EPUSP), during the periods of implementation of the Cooperative Education model in the curriculum of Computer Engineering, Production Engineering and Chemical Engineering courses. For this, bibliographic research is used, mainly using Pacheco and Masetto (2007), Matai and Matai (2001), Morais (2005), Nakao, Grimoni and Turbino (2009), Nakao et al (2018) and the document research related to the Course's Pedagogical Project from EPUSP Engineering Department. The results presented highlight the benefits obtained by the courses that used Cooperative Education as guiding its curriculum.

KEYWORDS: Cooperative Education; Innovative Curriculum; Polytechnic School USP

DESAFÍOS EN LA APLICACIÓN Y ANTENIMIENTO DE UN CURSO COOPERATIVO EN LA USP

RESUMEN

El artículo tiene como objetivo dar a conocer, a través del análisis descriptivo, los desafíos e impactos que enfrenta la Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo (EPUSP), durante los períodos de implantación e implementación del modelo de Educación Cooperativa en el currículo de cursos de

ⁱDoutorado em Engenharia Civil, pela Universidade de São Paulo. Professor do Departamento de Engenharia de Estruturas e Geotécnica da Escola Politécnica da USP. E-mail: nakao@usp.br.

Ingeniería en Computación, Ingeniería de Producción e Ingeniería Química. Para esto, se utiliza la investigación bibliográfica, principalmente con Pacheco y Masetto (2007), Matai y Matai (2001), Morais (2005), Nakao, Grimoni y Turbino (2009), Nakao et al (2018) e investigación documental referente al proyecto pedagógico del Curso de Ingeniería EPUSP. Los resultados presentados destacan los beneficios obtenidos por los cursos que utilizaron la Educación Cooperativa como guía de su currículum.

PALABRAS CLAVE: *Educación cooperativa; Currículum innovador; Escuela Politécnica USP.*

1 INTRODUÇÃO

Na contínua busca pela melhoria dos serviços prestados à sociedade, quer como formadora de recursos humanos ou como transformadora da sociedade por meio de suas pesquisas e dos seus produtos, a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) tem em mente o relacionamento com as demandas sociais mesmo que não consiga imprimir novos rumos e costumes com a agilidade exigida pelas mudanças que ocorrem neste século XXI. Com cerca de quinhentos docentes, quinhentos funcionários, cinco mil alunos de graduação e quatro mil alunos de pós-graduação há uma inércia que a protege das decisões açodadas, mas também impede a criação de paradigmas curriculares muito inovadores.

Segundo Morais (2005), há muitos fatores que contribuem para a mudança de paradigma no processo da Educação. E essa mudança tem sido morosa diante dos atuais tempos marcados pela alta velocidade na produção de inovações e circulação de informações. Mesmo assim, a EPUSP tem modernizado seus laboratórios, ampliado seus serviços de extensão e reformulado seus currículos, enfrentando e superando os desafios que surgem quando se propõe qualquer aprimoramento. Nessa perspectiva, uma das ações mais significativas foi a implantação dos Cursos Cooperativos em Engenharia de Computação, de Produção e Química inicialmente na cidade de Cubatão-SP.

José Mário Pires Azanha acreditava que era preciso criar o fato político da conquista do acesso para depois desenvolver estratégias pedagógicas para com ele lidar (CARVALHO, 2010). Neste caso, a EPUSP, ao implementar esses cursos, ampliou as vagas ao mesmo tempo em que revia suas ideias sobre as práticas escolares.

Em 1987, iniciou-se o projeto de um curso de Engenharia com uma dinâmica diferente do convencional que foi criado em caráter experimental, por ser um processo burocrático mais ágil. Em 1989, realizou-se o primeiro vestibular com o oferecimento de 30 vagas para cada uma

das habilitações. Conseguiu-se, com isso, a implantação de Métodos Ativos de Ensino Aprendizagem adaptados a um currículo tradicional.

Ao unir a teoria e a prática no ensino, seguiu-se o pensamento filosófico-educacional de John Dewey. O autor é tomado como embasamento para inúmeras práticas educativas, em especial aquelas que definem o interesse do aluno como componente fundamental, embora seja apenas uma das muitas condições para a aprendizagem (SANTOS, 2011). Segundo Westbrook (2010), Dewey afirmava que os conteúdos ensinados pelos professores são mais bem assimilados quando associados às tarefas realizadas pelos alunos e que a escola é a única forma de vida social que funciona de forma abstrata em um meio controlado que é experimental.

Na contramão desses estudos, em nossas escolas, em especial no ensino superior, ainda vigora a metodologia expositiva, por meio da qual, o grande risco é a não aprendizagem pela ausência da integração entre o sujeito e o objeto de conhecimento, apontada por muitos, e que exige mudanças (OLIVEIRA, 2006).

Na pedagogia atual há, também, referências a muitas ideias de William Heard Kilpatrick (BIN, 2012) que estão contempladas no projeto dos cursos cooperativos, como os seus princípios educativos referentes ao interesse do aluno pelo trabalho escolar, ao ensinar questões substanciais e ao conectar com o mundo fora da escola. Ainda, de acordo com Kilpatrick (1978), a ação educativa deve estar em harmonia com a vida real aproximando os conhecimentos escolares das transformações que ocorrem na sociedade. Indicando que a modificação dos cenários corporativos deve ser acompanhada pela escola, no sentido de estabelecer interação entre escola e empresa, criando diálogo entre os conhecimentos acadêmicos e as demandas da realidade, o que ocorre nos cursos cooperativos pela ação dos alunos em seus estágios.

Inspirados nos modelos canadenses da Universidade de Waterloo, onde só os alunos mais preparados fazem a opção pelos referidos cursos, porque a dedicação e o interesse necessários são maiores do que os exigidos nos cursos convencionais de Engenharia, pelo fato das férias escolares serem reduzidas e os estágios nas empresas, em tempo integral. Introduzido no Canadá em 1957, o curso cooperativo desenvolveu-se mais rapidamente na década de 1970 e em 1999 o mundo registrava mais de 115 instituições de ensino com a denominada Educação Cooperativa.

A organização Educação Cooperativa e Aprendizado Integrado no Trabalho (CEWIL), que sucedeu a Associação Canadense de Educação Cooperativa (CAFCE), é a responsável pelo

o aprendizado integrado ao trabalho no Canadá. A missão da CEWIL é desenvolver estudantes e graduados, preparando-os para o futuro por meio de um aprendizado integrado de qualidade no trabalho. O CEWIL tem parcerias com instituições de ensino superior, membros da sociedade, empregadores, governo e estudantes para promover o Aprendizado Integrado ao Trabalho (WIL). O WIL é um modelo e processo de educação experimental que formal e intencionalmente integra os estudos acadêmicos de um aluno com a aprendizagem em um ambiente de trabalho ou prática. As experiências do WIL normalmente incluem uma parceria engajada entre uma instituição acadêmica, uma empresa e um estudante.

No Brasil, com o advento dos cursos cooperativos, é desejável que se crie uma instituição semelhante para apoiar a criação de currículos inovadores afeitos à evolução das metodologias e tecnologias mais recentes.

Nesse contexto, o presente artigo objetiva publicizar, por meio de análise descritiva, os desafios e impactos enfrentados pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo durante os períodos de implantação e implementação do modelo de Educação Cooperativa no currículo dos cursos de Engenharia de Computação, Engenharia de Produção e Engenharia Química. Para, dessa forma, destacar os benefícios que podem ser auferidos pelos cursos ditos “profissionalizantes” com o emprego da Educação Cooperativa.

2 CURSO COOPERATIVO DA EPUSP

A Educação Cooperativa implantada pela EPUSP integra a instituição de ensino com empresas para a formação de profissionais, considerando as diretrizes acadêmicas de capacitação profissional e a dinâmica do mercado de trabalho (PACHECO; MASETTO, 2007). É uma metodologia de ensino que promove o aprendizado contínuo e tem como característica principal alternar períodos de aulas na universidade e de estágios nas empresas. A infraestrutura física da universidade é otimizada, pois como parte do corpo discente está nas empresas vivenciando desafios reais e não apenas teóricos e virtuais, há espaço disponível para acomodar mais estudantes.

A EPUSP, por ser centenária e tradicional, com uma gestão fundamentada em comissões, nem sempre acerta nas medidas adotadas, mas, sabiamente, para gerenciar as atividades dos cursos cooperativos criou a Coordenação (mais tarde denominada

Coordenadoria) dos Cursos Quadrimestrais composta por professores dos departamentos ligados aos cursos quadrimestrais e alunos dos cursos. A principal função da Coordenadoria dos Cursos Quadrimestrais (CCQ) é traçar as diretrizes dos cursos quadrimestrais, coordenando as atividades das disciplinas. Atualmente, a coordenadoria é composta pelo presidente, dois professores do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais (PCS), dois professores do Departamento de Engenharia Química (PQI), um coordenador de estágios do PCS, um coordenador de estágios do PQI, representantes discentes do PCS e do PQI, e representantes de classe das diversas turmas (3º, 4º e 5º anos). Esta participação na gestão do curso e da escola está de acordo com Perrenoud (2000) que elenca as responsabilidades e atribuições dos professores do século XXI.

As dificuldades e os desafios na implantação dos Cursos Cooperativos foram superados devido à atuação dessa coordenadoria que inicialmente também contava com professores e alunos do Departamento de Engenharia de Produção – PRO.

A estrutura dos cursos cooperativos definida em 1989 está descrita na tabela 1 (MATAI; MATAI, 2001), tal que Ax indica o módulo acadêmico x cursado na EPUSP e Ez indica o módulo de estágio z desenvolvido na empresa.

Tabela 1 - Estrutura dos Cursos Cooperativos da EPUSP em 1989

		1. quadrimestre				2. quadrimestre				3. quadrimestre			
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Turma 1	1º					A1 (Aula)				A2 (Aula)			
	2º	A3 (Aula)				E1 (Estágio)				A4 (Aula)			
	3º	E2 (Estágio)				A5 (Aula)				E3 (Estágio)			
	4º	A6 (Aula)				E4 (Estágio)				A7 (Aula)			
	5º	E5 (Estágio)				A8 (Aula)				E6 (Estágio)			
	6º	A9 (Aula)											
Turma 2	1º					A1 (Aula)				A2 (Aula)			
	2º	E1 (Estágio)				A3 (Aula)				E2 (Estágio)			
	3º	A4 (Aula)				E3 (Estágio)				A5 (Aula)			
	4º	E4 (Estágio)				A6 (Aula)				E5 (Estágio)			
	5º	A7 (Aula)				E6 (Estágio)				A8 (Aula)			
	6º	A9 (Aula)											
6 Salas de aula		A3A6A9 A4A7A9				A1 A5A8 A1A3A6				A2A4A7 A2 A5A8			
3 Básicos		E1				E1				E2			
3 Intermediário		E2				E3				E3			
3 Tecnológicos		E4				E4				E5			
3 Avançados		E5				E6				E6			

Fonte: Matai e Matai (2001)

O aceite pelo mercado de trabalho dos formandos da primeira turma em julho de 1994, e os depoimentos dos professores e empresas que puderam comparar esses alunos com os oriundos dos outros cursos, comprovaram que essa experiência didático-curricular deu certo. De acordo com o Projeto Político Pedagógico – Estrutura Curricular 3 - Habilitação em Engenharia de computação da Escola Politécnica da USP (EPUSP (2013), os primeiros engenheiros de computação que se formaram em 1994 passaram a ser muito disputados no mercado de trabalho, o mesmo ocorrendo com as turmas seguintes. Outro indicador de sucesso foi o elevado número de candidatos por vaga (cerca de 45) nos vestibulares de 1997 e 1998. As relações candidatos/vagas divulgadas pela Fundação Universitária para o Vestibular (FUVEST), que seleciona os candidatos para a EPUSP, refletem, de fato, a atratividade que algumas carreiras têm no mercado, naquele momento.

Certamente, um dos fatores ao qual pode-se computar esses resultados em um curso como os da EPUSP, de tempo integral que exige muita dedicação e esforço, é o estágio da forma como é realizado no Curso Cooperativo da Escola Politécnica da USP. Segundo Pacheco e Masetto (2007), entre as estratégias de aprendizagem, o estágio coloca-se em posição de destaque porque proporciona ao aprendiz um desenvolvimento de suas competências profissionais, atuando em ambientes próprios de sua futura profissão.

Falar em estágios cooperativos não é falar em estagiários de meio período ou em requisitos burocráticos para se formar. São, na verdade postos de trabalho, em regime de 40 horas semanais onde se aprende a diversidade das culturas das empresas, se verifica a adequação do que é ensinado em sala de aula e se ganha a segurança de quem se torna empregável. Durante os módulos de estágio, não tendo atividades na EPUSP, o aluno pode atuar em qualquer ponto do país ou do exterior, o que favorece o acoplamento dos estudantes dos cursos cooperativos em empresas de processos industriais localizados longe das universidades (PACHECO; MASETTO, 2007).

De acordo com Nakao *et al.* (2018), nos cursos tradicionais de Engenharia, embora a liberdade de cursar as disciplinas juntamente com o estágio possa desenvolver a capacidade de adaptação do aluno, pode também estimular o não cumprimento pleno das obrigações com relação à formação acadêmica. Nos cursos cooperativos, pelo fato de os períodos acadêmicos e de estágios serem seriados, o estágio é realizado sem conflito com a parte acadêmica. O fato de se tomar contato com a rotina de trabalho das empresas amadurece o aluno como estudante e

como profissional. O aluno passa a querer aprender mais do que simplesmente ser aprovado na disciplina. Os europeus reservam as férias escolares de dois ou três meses para estágios, pois de outra maneira não haveria como o estudante se envolver plenamente nos sistemas produtivos das empresas. No caso dos cursos cooperativos, pode ser acoplado à atividade em uma organização, exercida por um aluno em um período e por outro aluno no período seguinte. O fato de saber que se trata de uma atividade para a qual será sucedido por um colega e ainda poderá retornar faz com que o estagiário seja mais responsável e comprometido. Esse posto de trabalho de estagiário pode ser a porta de entrada em uma empresa, para a efetivação quando da sua formatura como engenheiro.

Mesmo lembrando que a Educação não seria um processo de preparo para a vida, mas uma contínua reconstrução e reorganização da experiência (TEIXEIRA, 1978), nesse ambiente cada vez mais exigente e competitivo, o aluno que se forma tendo em seu currículo dois anos (porque são seis quadrimestres/módulos de estágios) de vivência profissional certamente começa melhor preparado.

3 SOLUÇÕES DADAS AOS PROBLEMAS SURGIDOS NA IMPLANTAÇÃO DOS CURSOS COOPERATIVOS NA EPUSP

Para viabilizar esses cursos enfrentaram-se muitas dificuldades embora a gestão dos cursos tenha sido facilitada, em parte, por ser um curso experimental, o que permitia adaptações e correções de rumo ao longo da sua existência.

3.1 Inexistência de vagas de estágios e dificuldade dos alunos nos processos seletivos

Segundo Pacheco e Masetto (2007), a captação de vagas de estágio é um item vital para o sucesso desse tipo de curso. Por lidar com condições de mercado, deve-se prever a dificuldade de atender aos alunos por estágios e a dificuldade de atender as empresas por estagiários. Um estreito relacionamento da coordenação de estágios com o departamento de recursos humanos das empresas deve ser o mais transparente possível quanto às necessidades e dificuldades de cada um.

Como cada estagiário recebe da empresa uma bolsa negociada após a seleção, antecipando a realidade de mercado que o aluno enfrentará, os reflexos restritivos dos choques

econômicos ocorridos no Brasil afetaram os convênios que a escola fez com essas empresas. Em algumas situações, por não haver estágios suficientes disponíveis, os postos de trabalho foram criados nos próprios laboratórios da EPUSP.

Havia também a incapacidade de acoplamento de alguns alunos nas empresas.

Nas escolas ditas profissionalizantes há sempre um setor de controle e coordenação de estágios que atende empresas, alunos e professores e na EPUSP não é diferente. Os coordenadores de estágios verificam a adequação de um estágio acompanhando a sua realização e corrigindo os relatórios. Nos cursos quadrimestrais, cada módulo de estágio corresponde a um período letivo e, portanto, tem avaliações e uma disciplina associada a ele. Um aluno que não se vincula a uma Empresa ou que é desligado de um estágio sofre o mesmo efeito da reprovação num período letivo. Para um atendimento eficiente, de 1989 a 1993, em Cubatão, havia duas analistas de recursos humanos (psicólogas) que orientavam os alunos que tinham mais dificuldade em serem selecionados nos processos. Quando o curso foi transferido para São Paulo - SP, foi criado o Setor de Estágios e Empregabilidade da Escola Politécnica.

A partir da análise dos procedimentos administrativos praticados e pelo levantamento das necessidades como textos de apoio ao aluno no detalhamento do curriculum vitae, nas posturas em dinâmicas de grupos, no desenvolvimento de habilidades que as empresas mais valorizam, elaborou-se um projeto com modificações que foram implementadas, principalmente, com o auxílio das ferramentas de informática. Estabeleceram-se rotinas, implantaram-se fluxos, levantaram-se problemas que foram corrigidos, informatizaram-se as consultas de estágios e estabeleceram-se comunicação entre as empresas e os alunos pela rede que se ampliava.

Editou-se também um periódico de 4.500 exemplares com opiniões de profissionais de recursos humanos e de notáveis no campo da Engenharia. Em 1999, no informativo “Integração” dos cursos cooperativos, além das palavras de Edson Vaz Musa, que havia presidido a Rhodia, registraram-se as orientações de Sula Vasconcelos, diretora da Companhia de Talentos, empresa que seleciona estudantes e profissionais recém-formados para vagas de estágios, empregos e programas de trainee. Em 2000, no informativo “Integração” além de um artigo de Ozires Silva, que criou a Embraer, registraram-se as palavras de Sofia Esteves do Amaral, sócia diretora da DM Recursos Humanos e Companhia de Talentos que ofereceu

Oficinas de dinâmicas de Grupos com o propósito de preparar os alunos para os processos de seleção nas grandes empresas.

3.2 Instalações inadequadas

A gestão do curso também superou a falta de instalações adequadas para o funcionamento. Desde sua criação, em 1989, nunca foi possível ter condições plenas para o funcionamento em Cubatão. Desse modo, parte do curso era ministrada em Cubatão e parte em São Paulo até que em 1993, os vestibulares foram suspensos. A razão principal do cancelamento dos vestibulares foi porque a Prefeitura Municipal de Cubatão não providenciou a infraestrutura física para a criação do Campus e o corpo docente não pôde se fixar. Em 1995, o curso com todas as noventa vagas, sendo trinta para cada uma das habilitações (Engenharia de Computação, Química e de Produção) foi transferido para São Paulo, porque em Cubatão não foram providenciados os laboratórios e as salas de aula adequadamente prometidas. Naquele mesmo ano, no Campus da Capital, na Cidade Universitária, os alunos puderam finalizar seus cursos. Socialmente, perdeu-se uma grande oportunidade porque a criação de uma escola de Engenharia pode alterar a dinâmica de desenvolvimento de uma região. Ao observar o que ocorreu na cidade de São Carlos com a criação da Escola de Engenharia de São Carlos da USP, não há dúvidas dessa importante contribuição. Direcionou-se a economia, ampliou-se a demanda por serviços, capacitaram-se pessoas e o foco passou a ser a qualidade sustentada pelo convívio com docentes e técnicos especializados, muitas vezes oriundos de outras regiões mais desenvolvidas. Nakao *et al* (2018) afirmam que a questão do desenvolvimento econômico de um país necessariamente se apoia na Educação e completam que não há dúvida com relação ao preponderante papel que o conhecimento e a tecnologia exercem como alicerces para sustentar o sucesso de vários países que se tornaram protagonistas no século XXI.

O curso cooperativo de Engenharia da Computação, com as trinta vagas, voltou a ser oferecido no vestibular de 1997 com aulas na Cidade Universitária, em São Paulo, junto com as demais habilitações de Engenharia da EPUSP. O curso cooperativo de Engenharia de Produção foi descontinuado e as trinta vagas não foram mais oferecidas no vestibular. O curso cooperativo de Engenharia Química prosseguiu com as trinta vagas com aulas na Cidade Universitária.

3.3 Nova Estrutura curricular e os papéis do aluno e do professor

Havia uma grande preocupação com os rumos da Engenharia durante aquela década em que não se investiu na infraestrutura brasileira e se procurava capacitar os alunos para o mercado de trabalho que apresentava muitas transformações. Preocupados com o perfil necessário para o sucesso do engenheiro do século XXI, os professores e dirigentes da Escola Politécnica da USP, visitaram várias escolas da Europa e dos Estados Unidos da América para ficar em sintonia com os novos papéis reservados aos engenheiros e, com essa perspectiva, atualizar o projeto pedagógico do curso. Entrevistaram vários gerentes e diretores das empresas ligadas à Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) e descobriram alguns requisitos e qualidades faltantes nos egressos da EPUSP.

Decidiu-se implantar uma nova estrutura curricular com a definição de um novo perfil profissional contemplando as carências detectadas no formando da EPUSP, reorganizando alguns dos conteúdos e criando, timidamente, um novo paradigma de avaliação.

Na preparação dos professores, foi oferecido um curso de formação em docência ministrado pelo professor Marcos Tarciso Masetto. Ele participou ativamente da organização da disciplina Introdução à Engenharia que, introduzindo parte da avaliação dos projetos pelos próprios pares (alunos) foi a grande novidade da reforma curricular proposta em 1999 (NAKAO; BRINATI; GRIMONI, 2011).

Criou-se a Estrutura Curricular 2 (EC-2) em que os cursos cooperativos foram oferecidos, com adaptações, nas habilitações de Engenharia da Computação e de Engenharia Química. Na EC-2, o aluno (dos 750 matriculados) ingressava em Engenharia, no Ciclo Básico, e, no segundo ano de graduação era introduzido a uma Grande Área: Civil (com 180 vagas), Elétrica (com 210 vagas), Mecânica (com 240 vagas) e Química (com 120 vagas) em função da média ponderada das suas notas de vestibular e das disciplinas do 1º ano, como pode ser visto na Figura 1. Denominada opção gradual, o processo inseria o aluno em uma Grande Área.

O segundo ano era comum aos alunos de cada Grande Área e ao final desse segundo ano, a habilitação era escolhida, novamente levando-se em conta as vagas disponíveis e a média ponderada das disciplinas do 1º e 2º anos que eram oferecidas semestralmente. A partir do terceiro ano de graduação, o ano letivo era dividido em três quadrimestres e o curso intercalava

cinco módulos acadêmicos e quatro de estágios nos quais eram desenvolvidas atividades em empresas.

Ainda na reforma curricular, proposta em 1999, optou-se por transformar o curso semestral de Engenharia Química com as suas trinta vagas no modelo cooperativo. Assim, a partir desse momento a habilitação de Engenharia Química passou a ter sessenta vagas resultante da soma das vagas do curso cooperativo criado em Cubatão com as vagas do curso semestral já oferecido na Cidade Universitária.

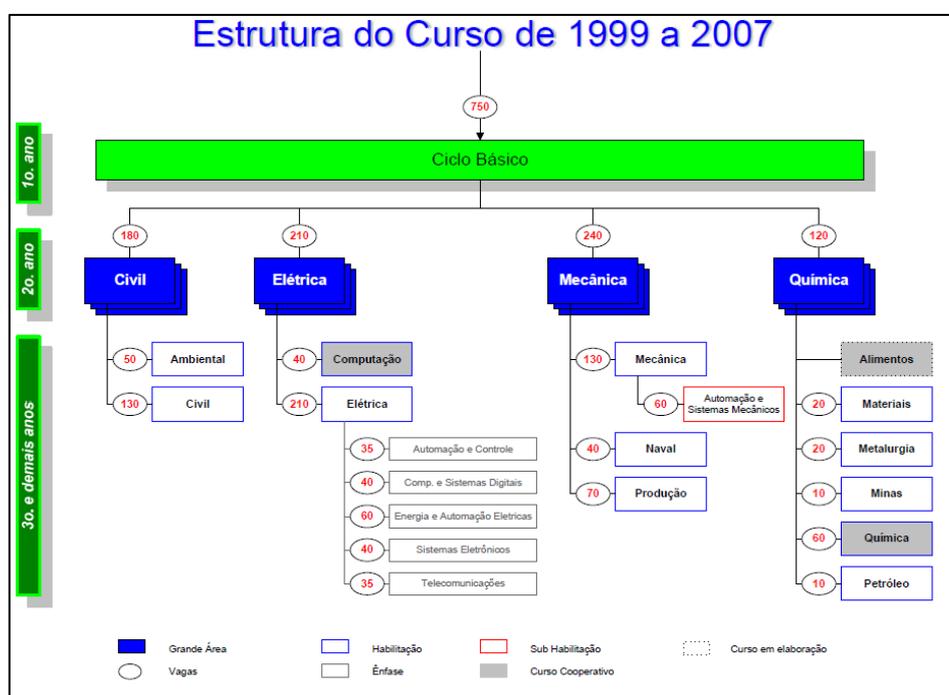


Figura 1 - Estrutura do curso de engenharia de 1999 a 2007.

Fonte: Engenharia como carreira e necessidade e a Poli, Palestra do dia 25 de maio de 2010, Osvaldo Nakao, Anglo vestibulares

Segundo Matai e Paiva (2001), as principais razões para que o Departamento de Engenharia Química propusesse essa mudança foram: otimização dos recursos materiais (bibliotecas, salas de aula e laboratórios); promoção da cooperação com o setor produtivo na formação de profissionais sintonizados com as inovações tecnológicas; envolvimento do estagiário em projetos com mais responsabilidade por ficar em tempo integral na empresa; vivência do aluno em várias funções e atividades do mercado de trabalho; possibilidade do aluno realizar o estágio em qualquer ponto do Brasil ou do exterior; desenvolvimento da

capacidade de trabalho em equipe; aprimoramento do relacionamento interpessoal; aquisição do hábito de tomada de decisões.

A formação em engenharia ocorre em cinco anos. Nos dois primeiros, o aluno estuda em tempo integral para formação básica cursando as disciplinas do Núcleo Comum e de Ciências da Engenharia. No terceiro, quarto e quinto anos, o aluno recebe a formação profissional com alternância de períodos de 4 meses entre a escola (módulo acadêmico) e o estágio (módulo de estágio). Nesses três últimos anos da graduação, o aluno cursa as disciplinas da habilitação específica. Em cada período, a dedicação do aluno precisa ser total tanto na escola quanto na empresa. No período acadêmico, o aluno só estuda e no período de estágio, só estagia, como pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2 - Cursos Cooperativos da EPUSP a partir de 1999 – Engenharia de Computação e Engenharia Química

		1. quadrimestre				2. quadrimestre				3. quadrimestre			
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
		Comun a todos os ingressantes (primeiro ano)											
Básico	1°	Básico (Aula)				Básico (Aula)							
		Comun aos alunos de uma mesma Grande Área (segundo ano)											
Grande Área	2°	Grande Área (Aula)				Grande Área (Aula)							
		Curso Cooperativo de Engenharia da Computação (terceiro ao quinto ano)											
Curso Quadrimestral	3°	A (Aula)				E (Estágio)				A (Aula)			
	4°	E (Estágio)				A (Aula)				E (Estágio)			
	5°	A (Aula)				E (Estágio)				A (Aula)			
		Curso Cooperativo de Engenharia Química (terceiro ao quinto ano)											
Curso Quadrimestral	3°	A (Aula)				A (Aula)				E (Estágio)			
	4°	A (Aula)				E (Estágio)				A (Aula)			
	5°	E (Estágio)				A (Aula)				E (Estágio)			
		Cursos tradicionais semestrais (terceiro ao quinto ano)											
Curso Semestral	3°	Semestre (Aula)				Semestre (Aula)				Semestre (Aula)			
	4°	Semestre (Aula)				Semestre (Aula)				Semestre (Aula)			
	5°	Semestre (Aula)				Semestre (Aula)				Semestre (Aula)			

Fonte: Matai e Matai (2001)

Em 2008, ainda durante a vigência da EC-2, a vinculação às habilitações se modificou. O vestibulando já optava por uma habilitação no vestibular, o que será possível observar na Figura 2. O 1º ano continuou comum, mas algumas disciplinas do 2º ano já se tornaram específicas para cada habilitação. O número de vagas oferecidas foi modificado pelos departamentos responsáveis adequando para cada habilitação. Mantiveram-se as opções de Educação Cooperativa na Engenharia de Computação e Engenharia Química.

3.4 Como viabilizar o sequenciamento dos quadrimestres e os estágios?

Em várias oportunidades, seja pelo interesse demonstrado em congressos de educação em Engenharia, seja pelas visitas recebidas de delegações de outras escolas de Engenharia, a Educação Cooperativa tem sido considerada como a mais adequada para o processo de ensino e aprendizagem na área e até em outros cursos profissionais como Direito ou Economia. Então, por que há poucas opções de cursos cooperativos no Brasil?



Figura 2 - Estrutura do curso de 2008 a 2013.

Fonte: Engenharia como carreira e necessidade e a Poli, Palestra do dia 25 de maio de 2010, Osvaldo Nakao, Anglo vestibulares

Existem dificuldades na criação de novos cursos nas IES públicas que dependem fundamentalmente da contratação de mais docentes e da tradição das férias escolares em janeiro e julho, períodos em que os cursos cooperativos têm aulas e atividades. No Brasil, por ser um país tropical, os professores costumam reservar principalmente o mês de janeiro para suas viagens. Nas IES privadas, o costume consagrado é manter esses períodos que coincidem com as férias escolares dos ensinos Fundamental e Médio. Implementar e manter as atividades

normais nesse período aumentaria os custos, o que contrariam os interesses das instituições de ensino e dos alunos.

Nas transições entre os módulos, o aluno participa de processos de seleção nas empresas. No final do módulo acadêmico, tentando se inserir ao estágio, há um período em que o estresse pode afetar o rendimento de todos, pois é no final do módulo acadêmico que ocorrem as provas, as entregas de trabalho escrito e as apresentações. Há, portanto, a superposição das obrigações acadêmicas com as entrevistas e testes dos processos seletivos. A recomendação para estagiar em empresas diferentes para conhecer culturas empresariais diversas faz com que o aluno se candidate a várias vagas de estágios a cada final de módulo acadêmico. Para superar essa dificuldade, os professores responsáveis pelos estágios realizam encontros com as empresas. Por exemplo, o realizado em 31 de outubro de 2013 denominado “Encontro com as empresas: o estágio politécnico como força de inovação” teve depoimentos de estagiários e de gestores de empresas participantes do programa de estágios em que são firmados convênios com a Escola Politécnica. Os convênios têm vigência de 5 anos, período no qual a empresa seleciona os estudantes que começam a estagiar assim que recebem autorização da Comissão de Estágios em que participam, além do coordenador de estágio, professores que estabelecem e supervisionam os planos de trabalho. Nesse contato, procura-se estabelecer um calendário para os processos seletivos até o compartilhamento do banco de dados dos aprovados, além de se estimular o oferecimento de mais vagas de estágios. Foi possível contornar essa carência de vagas, mesmo durante os planos econômicos que se sucederam no Brasil, por intermédio da intervenção dos responsáveis de estágios da escola e pelo oferecimento de vagas em laboratórios de pesquisa da própria EPUSP quando a oferta nas empresas não era suficiente.

Como os cursos cooperativos são seriados a partir do terceiro ano, quando passa a ocorrer alternância entre módulos acadêmicos e de estágio, uma dificuldade é a reprovação em uma ou mais disciplinas. Pode ocorrer de alguns alunos acumularem dependências do Biênio (1º e 2º anos) ou de módulos acadêmicos ou de estágio anteriores, ambos realizados em tempo integral e com dedicação exclusiva. Para superar essa dificuldade, ao término de cada quadrimestre, a situação acadêmica de cada aluno com dependências e que, portanto, não satisfazem a regra geral para progressão é analisada pela Coordenação dos Cursos Cooperativos (CCQ) que operacionaliza os cursos quadrimestrais. Quando a quantidade de dependências é ainda um número que permite a recuperação do aluno considerando as condições de tempo, a

CCQ pode autorizar a progressão mediante análise pormenorizada do plano para conclusão de curso que inclua a eliminação dessas dependências (CAMARGO JR; CUGNASCA, 2013).

Nas normas e regulamentos dos cursos cooperativos há critérios que foram e continuam sendo aprimorados. Deve-se destacar como fatores de sucesso da implantação dos cursos cooperativos, a flexibilidade e a agilidade com que as regras foram sendo analisadas e modificadas no decorrer desses trinta anos de existência, desde o primeiro vestibular em 1989. O aperfeiçoamento implicou adaptação à cultura das empresas brasileiras; atendimento à legislação dos estágios; custos dos processos seletivos das empresas, que tradicionalmente só as realizavam anualmente e não a cada quadrimestre; disponibilidade dos professores em oferecer as disciplinas nos meses de janeiro e julho, que no Brasil correspondem ao período de férias, procurando contemplar a maior qualidade da formação dos alunos dessa modalidade de curso.

Camargo Jr e Cugnasca (2013) citam alguns dos critérios criados, para que o fato do curso ser sequencial não interrompesse abruptamente a formação do aluno:

- As provas de recuperação são realizadas no final do quadrimestre do módulo acadêmico que o aluno acabou de cursar, no período correspondente previsto no calendário. Elas fazem parte das atividades do quadrimestre, não podendo o aluno realizá-las em outro quadrimestre.
- Aprovação por critério de notas por média ponderada: ter nota igual ou superior a 4,0 (quatro) em cada uma das disciplinas que compõem o módulo Acadêmico e média ponderada destas notas finais igual ou superior a 6,5 (seis e meio).
- Aprovação por critério de notas da reunião pedagógica: em casos excepcionais, a CCQ pode aprovar um aluno num módulo acadêmico, após o mesmo não ter sido aprovado pelo critério de notas de recuperação, baseando-se em seu desempenho geral de todo o curso a partir de relatório circunstanciado de uma reunião pedagógica para essa finalidade.
- Reunião pedagógica: um aluno será analisado se:
 - ✓ O módulo acadêmico for um dos três últimos;
 - ✓ Benefício pela primeira vez;
 - ✓ Frequência mínima de 70% em todas as disciplinas;
 - ✓ Tiver nota final após recuperação igual ou superior a 4,0 em todas as disciplinas;

- ✓ Tiver obtido nota final após a recuperação inferior a 5,0 em no máximo duas disciplinas do módulo;
- ✓ Tiver nota média final no módulo igual ou superior a cinco.
- Dispensa de disciplinas: o aluno que estiver repetindo um módulo acadêmico terá dispensa das disciplinas nas quais tiver obtido nota igual ou superior a 5,0 e frequência mínima de 70%.

4 CONCLUSÃO

O ensino, segundo o modelo de Educação Cooperativa, iniciou-se em 1903, no Sunderland Technical College, Inglaterra, com o Curso Cooperativo de Engenharia e Arquitetura Naval, e em 1906, na Universidade de Cincinnati, Estados Unidos da América, com os Cursos Cooperativos de Engenharia e hoje é realidade em vários países.

No Brasil, a proposta da Escola Politécnica da USP foi seguida pela Universidade Federal de Santa Catarina que, em 2001, implementou o Curso Cooperativo de Engenharia de Materiais e pela Universidade do Estado do Amazonas e, em 2002, implementou os Cursos Cooperativos de Engenharia Elétrica, Engenharia de Computação, Engenharia Mecânica, Engenharia Mecatrônica, Engenharia de Produção e Engenharia Florestal (NAKAO *et al*, 2018).

De acordo com Nakao, Grimoni e Turbino (2009), no curso cooperativo de Engenharia de Computação observou-se um pequeno número de migrados (aqueles que permanecem na Universidade em outros cursos que não aqueles em que se matricularam inicialmente), a inexistência de evadidos (aqueles que deixaram a Universidade) no período observado e um número muito significativo de alunos que concluíram o curso no período ideal. Esses aspectos apontam para o sucesso da forma de desenvolvimento do curso.

Assim, o sucesso dos cursos cooperativos pode ser medido por diversos resultados: o pequeno número de evadidos, a boa empregabilidade dos alunos, a longevidade do curso, e a replicação do modelo em várias outras universidades.

As novas estratégias de sala de aula, os modelos híbridos de ensino, os métodos de aprendizagem ativa, os processos de avaliação descritos por Elmor-Filho *et al*. (2019) ficam potencializados na educação cooperativa porque quando os alunos voltam dos módulos de

estágios a motivação é pela busca do conhecimento que faltou. Assim, essa alternância entre o ambiente acadêmico e o corporativo faz com que a capacitação seja buscada para o retorno às empresas em que estagiaram ou para outras seja feito com mais confiança em sua formação.

Lembrando que a criação de paradigmas curriculares inovadores suscita desafios à gestão que precisa superar a heterogeneidade de culturas institucionais e a inércia e resistência de pessoas. Pode-se destacar que na EPUSP, a Educação Cooperativa não foi a única novidade. Implantou-se o programa da Dupla Formação entre a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP (FAU) e a EPUSP em que os alunos de uma das unidades cursam quatro semestres na outra e, com isso, obtém esse complemento à formação. Amplia a duração do seu curso em dois anos, mas a procura observada demonstra o acerto da decisão. Foram também formalizados convênios com Instituições da França, da Itália, da Alemanha e outros países para a obtenção do Duplo Diploma que permite aos participantes a mobilidade desejada pela juventude atual.

São atitudes de valorização do ensino, da Educação, da ampliação do papel das Universidades e da interação do setor produtivo com a escola que sinalizarão para um futuro em que o jovem voltará a acreditar que vale a pena investir, que vale a pena estudar e trabalhar.

REFERÊNCIAS

BIN, Ana Clara. **Concepções de conhecimento e currículo em W. Kilpatrick e implicações do método de projetos**. Orientador: Jaime Francisco Parreira Cordeiro. 2012. 120 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

CAMARGO JR, João Batista; CUGNASCA, Paulo Sérgio. Análise da Progressão de Alunos no Curso Cooperativo de Engenharia de Computação da Escola Politécnica da USP, 2013. *In: XLI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, COBENGE: UFGRS – Gramado - RS, 2013.*

CARVALHO, José Sérgio Fonseca. **José Mário Azanha**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco e Massangana, 2010.

Co-operative Education and Work-Integrated Learning Canada (CEWIL Canada), formerly Canadian Association for Co-operative Education (CAFCE). Disponível em: <https://www.cewilcanada.ca/about-us.html>. Acesso em: 30 jun. de 2019.

KILPATRICK, William Heard. **Educação para uma civilização em mudança**. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

MATAI, Patrícia Helena Lara dos Santos; PAIVA, José Luis de. Curso cooperativo de engenharia Química: uma inovação no ensino de engenharia, 2001. *In: XXIX CONGRESSO*

BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, COBENGE: PUCRS, Porto Alegre - RS.

MATAI, Patrícia Helena Lara dos Santos; MATAI, Shigueharu. Ensino cooperativo: Estruturas quadrimestrais, 2001. In: **XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA, COBENGE:** PUCRS, Porto Alegre - RS.

MORAIS, Márcia Marques de. **A sala de aula no contexto da educação do século 21.** Brasília: INEP, 2005.

NAKAO, Osvaldo Shigueru *et al.* **Nova escola de engenharia.** Jundiaí: Paco Editorial, 2018.

NAKAO, Osvaldo Shigueru; GRIMONI, José Aquiles Baesso; TURBINO Diego. Análise de indicadores de evasão e de tempo de conclusão da Escola Politécnica da USP. In: **XXXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA COBENGE,** 2009, Recife.

NAKAO, Osvaldo Shigueru; BRINATI, Hernani Luiz; GRIMONI, José Aquiles Baesso. Acceptance of Innovative Technical of Teaching and Learning. In: **ICEE: AN INTERNATIONAL CONFERENCE ON ENGINEERING EDUCATION,** 2011, Belfast.

OLIVEIRA, Cacilda Lages. **Significado e contribuições da afetividade, no contexto da Metodologia de Projetos, na educação básica.** Orientador: Dácio G. Moura. 2006, 153 f. Dissertação (Mestrado) – CEFET MG, Belo Horizonte, 2006.

PACHECO, Claudio Roberto de Freitas; MASETTO, Marcos Tarciso. O estágio e o ensino de engenharia. In: Masetto, M. T. **Ensino de Engenharia:** técnicas de otimização das aulas. Campinas: Avercamp, 2007. p. 143-162.

PERRENOUD, Philippe. **Dez novas competências para ensinar.** Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOS, Maria Cristina Ferreira dos. A noção de experiência em John Dewey, a educação progressiva e o currículo de ciências. In: **ATAS DO VIII ENPEC,** 2011, Campinas: UNICAMP, 2011. v. 1. p. 1-11.

TEIXEIRA, Anísio Spinola. A pedagogia de Dewey: Estudo introdutório. In: DEWEY, John. **Vida e educação.** Trad. e estudo preliminar Anísio S. Teixeira. São Paulo: Melhoramentos; Rio de Janeiro: Fundação Nacional de Material Escolar, 1978. p. 33-53.

USP. Escola Politécnica da USP (EPUSP). **Projeto Político Pedagógico.** Estrutura Curricular 3. Habilitação em Engenharia de Computação (Cooperativo) EC3, 2013. Escola Politécnica (EPUSP), 2014. Disponível em: http://ec3.polignu.org/wp-content/uploads/2013/04/J_EngCompCoop_1_PPP-EC3-Eng-de-ComputacaoCooperativo-AEG.pdf. Acesso em: 30 jun. de 2019.



WESTBROOK, Roberto Brett; TEIXEIRA, Anísio. **John Dewey**. Trad. e Org. José Eustáquio Romão e Verone Lane Rodrigues. Recife: Fundação Joaquim Nabuco e Massangana, 2010.

Recebido em: 11/06/2020

Aprovado em: 28/07/2020