



**Universidade Federal
do Rio de Janeiro**
Escola Politécnica

ENGATTI – ENGENHEIROS EM GRUPO AUTÔNOMO PARA TRANSFORMAR, TROCAR E
INTEGRAR.

André Fernandes Meirelles

Projeto de Graduação apresentado ao Curso de
Engenharia de Produção da Escola Politécnica,
Universidade Federal do Rio de Janeiro, como
parte dos requisitos necessários à obtenção do
título de Engenheiro.

Orientadores:

Prof. Leonardo Luiz Lima Navarro, M.Sc.

Prof. Luiz Antonio Meirelles, D.Sc.

Rio de Janeiro
Fevereiro 2012

André Fernandes Meirelles

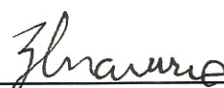
**ENGATTI – Engenheiros em Grupo Autônomo para Transformar
Trocar e Integrar.**

Orientadores:

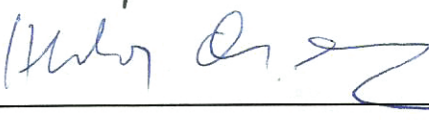
Prof. Leonardo Luiz Lima Navarro, M.Sc

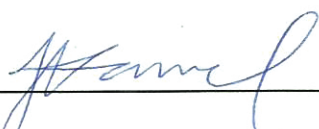
Prof. Luiz Antonio Meirelles, D.Sc.

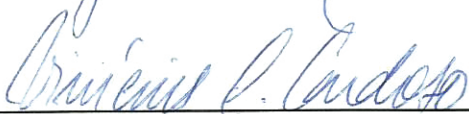
Banca examinadora :

Prof. Leonardo Luiz Lima Navarro, M.Sc.... 

Prof. Adriano Proença, D. Sc. 

Prof. Heitor Mansur Caulliraux, D. Sc. 

Prof. José Augusto Nogueira Kamel, D. Sc. 

Prof. Vinicius Carvalho Cardoso, D. Sc. 

Rio de Janeiro

2012

Meirelles, André Fernandes

ENGATTI – Engenheiros em Grupo Autônomo para Transformar Trocar e Integrar/ André Fernandes Meirelles - Rio de Janeiro: UFRJ/Escola Politécnica, 2012.

X, 68 p.: il.; 29,7 cm.

Leonardo Luiz Lima Navarro; Luiz Antonio Meirelles

Projeto de Graduação – UFRJ / POLI / Engenharia de Produção, 2012.

Referências Bibliográficas: p. 45-48.

1 – integração ensino-extensão; 2 – engenharia de produção; 3 – hospital; 4 – INCA. I . Navarro, Leonardo Luiz Lima *et al.* II – Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Curso de Engenharia de Produção III – ENGATTI – Engenheiros em Grupo Autônomo para Transformar Trocar e Integrar

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, familiares e amigos de classe pelo apoio durante o curso.

Agradeço à minha namorada, aos amigos e aos professores da Escola Parque e do Pedro II. Amizades de longa data que oferecem pontos de vista bastante diferentes daqueles que encontro nos meios mais rotineiros que frequento.

Agradeço aos professores da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que lutam uma batalha silenciosa e diária para garantir que as decisões sejam tomadas de acordo com o interesse público.

Agradeço ao INCA e ao Sr. Reynaldo Tavares pela recepção, apoio e oportunidades oferecidas.

Agradeço à General Electric pelo suporte durante o curso de graduação, através do “GE Scholarship Program”.

Resumo do Projeto de Graduação apresentado à Escola Politécnica/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Engenheiro de Produção.

ENGATTI – Engenheiros em Grupo Autônomo para Transformar Trocar e Integrar.

André Fernandes Meirelles

Fevereiro/2012

Orientadores: Prof. Leonardo Luiz Lima Navarro

Prof. Luiz Antonio Meirelles

Curso: Engenharia de Produção

Este trabalho consiste na apresentação e avaliação do projeto ENGATTI – Engenheiros em Grupo Autônomo para Transformar Trocar e Integrar. O objetivo deste projeto é integrar as atividades de extensão e ensino do curso de engenharia de produção da UFRJ. Trata-se de uma prestação de serviço ao INCA – Instituto Nacional do Cancer em forma semelhante à atividade de consultoria em engenharia de produção, através de projetos desenvolvidos para disciplinas do curso que exigem trabalhos em situações reais. Os resultados obtidos sugeriram um enriquecimento do ensino de engenharia através desta experiência e a carência da aplicação da engenharia de produção em serviços complexos de saúde pública.

Palavras-chave: integração ensino-extensão; engenharia de produção; hospital; INCA.

Abstract of Undergraduate Project presented to POLI/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Engineer.

ENGATTI – Engineers in a Autonomous Group to Transform, to Trade and to Integrate.

André Fernandes Meirelles

February/2012

Advisors: Prof. Leonardo Luiz Lima Navarro

Prof. Luiz Antonio Meirelles

Course: Production Engineering

This text consists in the presentation and evaluation of the ENGATTI - Engineers in a Autonomous Group to Transform, to Trade and to Integrate. The objective of this group is to integrate extension and teaching activities in the undergraduate program of production engineering at UFRJ. It consists on a service provided to INCA - National Cancer Institute similar to a consulting activity of production engineering, through projects developed for course subjects that require work in field. The results suggest an enhancement of engineering education through this experience and the lack of production engineering applications regarding complex services in public health as well.

Keywords: teaching-extension integration; industrial engineering; hospital; INCA.

Sumário

1 - Introdução	1
1.1 Contexto.....	1
1.2 Motivação do autor	1
1.3 A orientação pedagógica do curso de engenharia de produção da UFRJ	3
1.3.1 O trabalho de campo como método de ensino em Escolas de Engenharia	3
1.3.2 O trabalho de campo e o curso de Engenharia de Produção da UFRJ	4
1.4 A cidade do Rio de Janeiro	5
2 – O projeto ENGATTI	7
2.1 Críticas.....	7
2.1.1 Ao ensino do CEP - Curso de Engenharia de Produção	7
2.1.2 À execução da função universitária	8
2.2 Proposta – projeto ENGATTI	9
2.2.1 O plano inicial.....	9
2.2.2 A implantação de uma nova idéia	10
2.2.3 Estudo preliminar de seu potencial	11
2.2.4 A escolha da organização – o INCA	12
2.2.5 Informações Gerais sobre o INCA	14
3 – Desenvolvimento do Projeto ENGATTI	16
3.1 Assuntos abordados nas disciplinas.....	16
3.1.1 Planejamento e Controle da Produção II	17
3.1.2 Planejamento das Instalações	17
3.1.3 Organização e Avaliação do Trabalho	18
3.1.4 Engenharia de Processos de Negócios	18
3.1.5 Engenharia de Métodos	18
3.2 Problemas estudados por disciplina	18
3.2.1 Planejamento e Controle da Produção II	19
3.2.2 Planejamento das Instalações	19
3.2.3 Organização e Avaliação do Trabalho	19
3.2.4 Engenharia de Processos de Negócios	20
3.2.5 Engenharia de Métodos	20
3.3 - O recrutamento dos alunos para o ENGATTI.....	20
3.4 - As quatro reuniões previstas	21

4 – Resultados obtidos	24
4.1 Resultados do ENGATTI	24
4.1.1 Planejamento e Controle da Produção II – PCP II	24
4.1.2 Planejamento das Instalações - PI	26
4.1.3 Engenharia de Métodos	27
4.1.4 Engenharia de Processos de Negócios - EPN.....	27
4.1.5 Organização e Avaliação do Trabalho - OAT	28
4.2 Discussão	29
5 - Conclusão	41
5.1 INCA	41
5.2 Curso de Engenharia de Produção.....	42
Bibliografia	45
Apêndice I – Currículo resumido dos professores envolvidos.....	49
Apêndice II – Resumo de entrevista com dois participantes do ENGATTI	51
ANEXO I – O e-mail de recrutamento de alunos para o ENGATTI	54
ANEXO II – Evolução do Projeto ENGATTI	56
ANEXO III – Ementas das disciplinas do curso de Engenharia de Produção da UFRJ.....	58
Engenharia de Métodos.....	58
Organização e Avaliação do Trabalho	58
Planejamento das Instalações	58
Planejamento e Controle da Produção II	58
Engenharia de Processos de Negócios.....	59
ANEXO IV – E-mail de agradecimento do INCA à UFRJ	60

1 - Introdução

1.1 Contexto

A partir de uma idéia inicial sobre integração entre ensino e extensão, foi concebido, desenvolvido e implantado um projeto denominado ENGATTI - Engenheiros em Grupo Autônomo para Transformar, Trocar e Integrar. Ele consiste em uma tentativa de juntar os diversos trabalhos de diferentes disciplinas do curso de graduação em Engenharia de Produção da UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro, em um único objeto de estudo: uma organização pública. Participam do grupo professores e alunos do curso de engenharia de produção da UFRJ. O ENGATTI tem por objetivo integrar atividades de ensino de engenharia de produção com as de extensão universitária, no curso de graduação em engenharia de produção da Escola Politécnica da UFRJ, na Ilha do Fundão. O objetivo se cumpre através do desenvolvimento, em instituições públicas, de projetos de diversas disciplinas elaborados em situações reais, refletindo uma orientação pedagógica tradicional do curso de graduação em Engenharia de Produção da UFRJ.

Trataremos aqui da consolidação das experiências e resultados deste projeto até então.

Começaremos explorando as condições que levaram à criação do ENGATTI: as motivações do autor, as condições do ambiente interno - a UFRJ e o CEP – Curso de Engenharia de Produção - e as condições do ambiente externo – a cidade do Rio de Janeiro.

1.2 Motivação do autor

O projeto ENGATTI, tema deste trabalho, foi proposto pelo autor – aluno do curso de engenharia de produção da UFRJ, em fevereiro de 2011. Nesse sentido, vale uma breve apresentação deste aluno e das características que influenciaram a criação e implementação do ENGATTI.

O autor é filho de um professor do curso de Engenharia de Produção da UFRJ. Este professor também foi aluno deste mesmo curso, trabalha nele há 25 anos e uma de suas linhas de pesquisa é o ensino em engenharia. Assim, o autor sempre esteve indiretamente envolvido com questões de ensino relativas ao curso. Enquanto aluno, questionava os métodos de ensino do curso considerando também o ponto de vista dos professores do DEI – Departamento de Engenharia Industrial - e da Universidade Federal do Rio de Janeiro, além do ponto de vista dos alunos.

No terceiro período de graduação, segundo semestre de 2007. O autor começou a trabalhar no GPI - Grupo de Produção Integrada¹. Neste grupo o autor teve contato com mais quatro professores do CEP, são eles: Heitor Caulliraux, Adriano Proença, Vinícius Cardoso e Renato Cameira.

Estes dois fatos foram relevantes para o surgimento do projeto ENGATTI por dois motivos.

O primeiro é a existência da preocupação, no aluno, com o ensino em engenharia, engenharia de produção mais especificamente. Esta preocupação é fruto, em grande parte, do convívio com os professores. A Engenharia – enquanto uma ciência aplicada² - é híbrida dentro de uma universidade: um espaço teórico. Qual a melhor maneira de se aprender a ciência do fazer? Para intensificar este questionamento: dentre as engenharias, a engenharia de produção é uma engenharia que possui uma grave crise de identidade. Com um leque aberto de campos de aplicação, com uma grade curricular que abrange de Termodinâmica Aplicada à Psicologia Industrial, é mais difícil definir o que é o escopo de atuação de um engenheiro de produção. Consequente, é mais difícil definir o que é um bom engenheiro de produção e como formá-lo. Vale lembrar o que o ex-aluno do curso de engenharia de produção da UFRJ e ator no antigo programa da TV Globo “Casseta e Planeta”, Marcelo Madureira, disse sobre a profissão³: “Eu não sei o que é a minha profissão, mas se me derem todos os livros sobre o assunto e as ferramentas necessárias, em um mês eu opero um coração”.

O segundo motivo é que esta experiência no GPI tornou o curso muito confortável para o autor. No sentido de estudar em um lugar no qual a distância professor - aluno era menor, já que eles trabalhavam juntos em projetos de consultoria. O que de certa maneira facilitou a concepção e implantação do ENGATTI, que conta com a participação alunos e professores.

Concluindo esta sessão, o fascínio pelas ferramentas de projeto e gestão características da área junto com a preocupação, inerente aos engenheiros, de melhorar processos, no caso, os processos de ensino e aprendizado, inquietavam o autor, que gostaria de dar uma contribuição positiva ao curso – às pessoas que fazem o curso.

¹ O Grupo de Produção Integrada é um grupo de pesquisa e extensão ligado à Escola Politécnica e à COPPE/UFRJ, na UFRJ, que realiza projetos de engenharia em áreas correspondentes às linhas de pesquisa de seus membros. Contratam alunos de graduação como estagiários em seus projetos.

² Há pontos de vista diversos sobre este tópico mas esta discussão não é tema relevante para este trabalho.

³ Durante palestra no Profundão – Encontro de Engenharia de Produção da UFRJ, em 1999.

1.3 A orientação pedagógica do curso de engenharia de produção da UFRJ

1.3.1 O trabalho de campo como método de ensino em Escolas de Engenharia e Administração

Este item visa indicar brevemente porque o trabalho de campo é, hoje, o melhor método de ensino em engenharia de produção - premissa fundamental para a existência do ENGATTI.

O verbete *Pedagogy* (EB, 2011) cita o uso de trabalhos de campo como parte de uma abordagem pedagógica no ensino em cursos de arqueologia e ciências sociais. Mas não em cursos de Engenharia. O valor pedagógico de atividades de campo no ensino da engenharia vem sendo reconhecido (CARRATO *et al.*, 2003; CHANDRAN *et al.*, 2010; SOARES, 2011). Esse reconhecimento encontra fundamento na Andragogia – ciência que estuda o aprendizado de adultos e que defende que adultos aprendem tomando decisões (KNOWLES, 1973). Portanto, um trabalho prático em um contexto real, que requer tomada de decisão utilizando os conhecimentos teóricos ministrados em sala, enriquece o aprendizado em engenharia.

A tomada de decisão começa logo na primeira etapa do trabalho de campo, quando os alunos, ao se depararem com a realidade de uma empresa, precisam estruturar o problema a ser solucionado analisando diversas informações, opiniões e valores, dentro de um determinado contexto da organização (VAN AKEN *et al.*, 2010). Ou seja, os próprios alunos são parte ativa na definição do problema da organização - objeto do trabalho.

Esta prática de ensino, trabalho de campo, se contrapõe a outra prática bastante difundida em escolas de Engenharia de Produção e Administração, a do ensino via apresentação e discussão de casos dentro da sala de aula. Um caso é um resumo de situações específicas de organizações reais ou hipotéticas. Através da análise dessas descrições os alunos devem refletir sobre os problemas da organização e tomar decisões para saná-los. Muitas escolas adotam este método, talvez por considerar que este seria o melhor método para aproximar os estudantes da realidade do trabalho de gestão e projeto. É possível que em instituições de ensino localizadas em áreas de menor densidade de atividade econômica de fato não exista disponibilidade de casos concretos que viabilizem a adoção de trabalhos de campo em engenharia de produção como uma abordagem rotineira pelos professores. No entanto, a qualidade do aprendizado dos alunos via estudo de caso foi questionada, justamente porque no ensino através da apresentação de casos os alunos não são parte ativa da estruturação do problema da organização (MINTZBERG, 2004). Eles são induzidos a chegar a conclusões previamente esperadas pelos professores. As informações disponíveis sobre a organização do caso foram selecionadas e dadas aos alunos, que as analisarão ignorando boa parte do conhecimento, sobretudo tácito, da organização. Além

disso, as decisões e propostas discutidas não visam a implantação e transformação da organização.

Hoje, inclusive a Harvard Business School, uma escola de negócios que ganhou notoriedade por seu método de ensino utilizando a apresentação de casos, já adota trabalhos de campo como parte de seu programa. Conforme brevemente descrito a seguir:

“HBS students have traditionally been immersed in a case-study method that has encouraged them to think like leaders. As a part of the school’s recent curriculum innovation, Field Immersion Experiences for Leadership Development (FIELD) gives students meaningful opportunities to act like leaders, translating their ideas into practice.” (HARVARD BUSINESS SCHOOL, 2012).

Nesse sentido, o trabalho de campo permanece como o melhor método de ensino de engenharia de produção conhecido, desde que associado aos métodos convencionais - revisão bibliográfica, análise de relatórios técnicos sobre melhores práticas, normas e patentes. Está alinhado com o Projeto Pedagógico do curso de engenharia de produção da UFRJ, que busca preparar seus alunos não apenas para “se adequarem à realidade atual”, mas para se tornarem “agentes de mudança”. Para tanto, é treinamento fundamental na formação desses engenheiros desenvolver a capacidade de estruturar problemas em determinado contexto e então propor soluções e implantá-las.

Assim, o ENGATTI visa aprimorar a qualidade do aprendizado do estudante, das soluções projetadas e da implantação assumindo como principal premissa que experiência real proporcionada em trabalhos de campo é o melhor método de ensino em engenharia de produção.

1.3.2 O trabalho de campo e o curso de Engenharia de Produção da UFRJ

Este item visa destacar alguns elementos do histórico do curso de Engenharia de produção da UFRJ, demonstrando como a valorização de trabalhos de campo precedeu e foi incorporada à cultura do curso.

A Escola Politécnica da UFRJ foi fundada em 1792, com o nome de Real Academia de Artilharia Fortificação e Desenho (ESCOLA POLITÉCNICA/UFRJ, 2012).

Segundo Telles (2010), “seu regulamento dava especial ênfase aos exercícios práticos e à criatividade dos alunos”, obedecendo à Lei de 4 de dezembro de 1810 (Coleção de Leis do Império do Brasil apud Congresso Nacional), na qual os professores eram *“obrigados a sahir ao campo com os seus discipulos, para os exercitar na pratica das operações que nas aulas lhes ensinam.”* Ainda, conforme a mesma lei, a direção da Escola na época *“terá este objecto dos exercicios praticos em mui particular consideração, ..., afim que os discipulos e Officiaes, que concorrerem a este trabalhos, se formem completamente na arte da guerra, e que nada nos exercicios da mesma possam encontrar que lhes seja novo.”* Ou seja, os primeiros

trabalhos de campo realizados na Escola Politécnica tiveram as forças armadas como referência de organização.

O curso de engenharia de produção da UFRJ foi criado em 1971. Fundado por três professores, sendo um engenheiro civil e pesquisador das técnicas de projeto e gestão de organizações, um pesquisador com formação de graduação em economia e engenharia de produção e um engenheiro de produção e pesquisador de ergonomia. São eles: Professor Carlos Nilo Gondim Pamplona, Professor Carlos Alberto Nunes Cosenza e Professor Itiro Iida, respectivamente.

O Professor Itiro Iida, graduado na USP, recuperou a idéia de se aprender a engenharia de produção através de trabalhos de campo e de entrevistas. Trabalhos que podiam ser realizados em diversos tipos de organização, não somente em organizações militares.

Ao longo do curso de Engenharia de Produção da UFRJ, tal como ministrado atualmente por seu quadro discente, são realizados, pelo menos, cinco trabalhos de campo. Isso significa que cada aluno visita regularmente cerca de cinco organizações diferentes durante a graduação. São cerca de 35 alunos por turma no curso de engenharia de produção da UFRJ e os trabalhos de campo geralmente são feitos por trios. Assim, os alunos também assistem apresentações sobre outras dez diferentes organizações visitadas por seus colegas, por período. Ou seja, durante a sua formação os alunos são apresentados a uma variedade de mais de 50 diferentes organizações com razoável profundidade: entendendo seus principais processos de trabalho, a cadeia logística, a organização de seus trabalhadores, as competências requeridas em diferentes postos de trabalho, etc.

Assim, a experiência de adoção de trabalhos de campo no curso de engenharia de produção, de 40 anos, parece ser um caso singular, merecedor de uma análise longitudinal, a que este trabalho não se propõe. E, embora também não seja tema de discussão deste trabalho, vale lembrar que seria enriquecedor o questionamento da razão pela qual das cerca de vinte disciplinas típicas da engenharia de produção ministradas no curso de engenharia de produção da UFRJ, somente cinco utilizam o trabalho de campo como método de ensino. Por que nas outras cerca de quinze disciplinas de engenharia de produção ministradas no curso, os seus respectivos professores optaram por utilizar outros métodos de ensino em detrimento do trabalho de campo? O que se quer aqui é avançar ainda mais na proposta de unir os trabalhos de campo de disciplinas isoladas à atividade de extensão, exercidas em organizações relevantes para questões de interesse público, especialmente organizações públicas.

1.4 A cidade do Rio de Janeiro

O método de ensino amparado em trabalhos de campo, descrito na sessão anterior exige a existência de estrutura, na sociedade, para receber os alunos. Ou seja, é mais

acessível para cursos localizados em grandes centros urbanos, com serviços ou indústrias implantados, de maneira que os alunos possam realizar as visitas previstas para a realização do trabalho e ainda assistirem às aulas, no mesmo dia. Como estamos no Rio de Janeiro, este método de ensino é possível. As estimativas divulgadas pelo IBGE confirmam a relevância das atividades econômicas no Rio.

“O Rio de Janeiro, Metrópole nacional, tem projeção no próprio estado, no Espírito Santo, em parcela do sul da Bahia, e na Zona da Mata de Minas Gerais, onde divide influência com Belo Horizonte. Essa rede conta com 11,3% da população do País e 14,4% do PIB nacional. O PIB per capita é da ordem de R\$ 15 mil no centro, e R\$ 14,8 mil nos demais municípios da rede. ”

Fonte: IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. “IBGE mostra a nova dinâmica da rede urbana brasileira”, **Comunicação Social**, 10 de outubro de 2008.

Existe ainda um segundo condicionante à realização dos trabalhos de campos, enquanto método de ensino, que é externo à universidade. Os alunos devem conseguir o apoio das empresas para realização dos trabalhos. Nesse sentido, além da UFRJ estar cercada de organizações para servirem como objeto de estudo, ela é uma instituição de excelência, sendo o curso de engenharia de produção da UFRJ o de maior nota no ENADE no Brasil até a última avaliação publicada, em 2008. Com um curso ativo há 35 anos, a UFRJ tem uma boa reputação construída. Assim, os alunos não costumam encontrar problemas, ao contactar uma organização e falarem sobre a necessidade de encontrar uma organização objeto de estudo para um trabalho de campo.

2 – O projeto ENGATTI

2.1 Críticas

Neste capítulo serão apresentados alguns problemas do curso de engenharia de produção da UFRJ para os quais o ENGATTI seria uma solução e o planejamento inicial para sua adoção.

2.1.1 Ao ensino do CEP - Curso de Engenharia de Produção

Há um problema comum a quase todas as disciplinas do curso. A unidade de organização do processo de trabalho do curso é: uma turma numa disciplina durante um período letivo. É rara a integração proposital entre as diferentes unidades de organização. Ou seja, o ensino não é um contínuo coerente de ensino-aprendizagem, como em um grande projeto, mas um conjunto de disciplinas em pequenos blocos. Cabe ao aluno compreender como eles se relacionam, ou poderiam se relacionar. As diferentes formações dos professores do CEP parecem contribuir para essa falta de visão holística do curso.

Tentar resolver esta falta de integração para determinadas disciplinas é o primeiro objetivo do projeto ENGATTI. Existe um método de ensino que parece excelente para o aprendizado em algumas disciplinas – as que exigem trabalho de campo, que analisam sistemicamente uma organização - e mesmo entre elas, há um problema de falta de integração no processo de ensino que torna o aprendizado menos eficaz. Já que em determinado período o aluno faz seu trabalho em uma organização, no período seguinte em outra organização que não tem qualquer relação com a primeira. O critério de escolha para a organização na qual o trabalho de campo será realizado é, normalmente, a primeira organização que concordar em receber o grupo de alunos, que aborda várias delas simultaneamente até obter autorização para realizar o estudo de campo. A turma seguinte a cursar a disciplina pouco utiliza os trabalhos realizados anteriormente e realiza os trabalhos em outras organizações, a despeito do que seus colegas veteranos já produziram e dos resultados dos projetos recém-elaborados na disciplina. Assim, a energia gasta nesses trabalhos parece subaproveitada porque semestralmente muito conhecimento é produzido e depois não utilizado. A consequência dessa rotina é que poucas das soluções propostas em trabalhos de campo são validadas ou implantadas.

Além disso, o fato dos trabalhos de campo serem executados dentro do escopo de cada disciplina isoladamente limita o caráter interdisciplinar fundamental para boas análises e soluções de engenharia. Ou seja, as próprias organizações ao receberem os trabalhos têm dificuldade em concordar com o projeto porque os problemas complexos da organização exigem uma abordagem multidisciplinar. Eles não correspondem exclusivamente a uma única

disciplina do curso de engenharia de produção, mas, normalmente, um problema está relacionado aos campos de conhecimento correspondentes a várias disciplinas do curso. E os conhecimentos de outras disciplinas não são tão intensamente explorados nos trabalhos de determinada disciplina justamente porque os trabalhos de campo estão divididos por disciplina, sendo a maior parte do escopo do trabalho pertencente à própria disciplina. Isso compromete ainda mais a possibilidade de implantação dos projetos sugeridos em trabalhos de campo pelos alunos. E, pior ainda, afasta da formação desses profissionais o caráter multidisciplinar que caracteriza as soluções de engenharia de produção e assim como o exercício da profissão de engenheiro de produção. Neste sentido, essa unidade de organização do curso - uma turma numa disciplina durante um período - compromete não somente as chances de implantação das propostas como também a qualidade do aprendizado dos alunos que praticam a engenharia por cada disciplina do curso, durante a sua formação.

Há ainda um terceiro problema: os alunos algumas vezes terminam seus trabalhos de campo com uma qualidade ruim e/ou sem dar satisfação para organização que os recebeu. Esta, por sua vez, não receberá mais os alunos da UFRJ tão bem. Fecha-se uma porta para os trabalhos de campo da UFRJ. Uma dissociação deve ser feita: embora o aluno faça um trabalho ruim isto não significa que ele não conseguirá o grau mínimo para passar na disciplina, cada uma com seu próprio sistema de avaliação - algumas com trabalho de campo e prova, inclusive.

2.1.2 À execução da função universitária

A Universidade Federal do Rio de Janeiro está orientada pelo tripé: Pesquisa, Ensino e Extensão.

Na prática, a atividade de pesquisa ou extensão não tem impacto diretamente percebido na vida universitária do aluno de graduação, que está na universidade, principalmente, para aprender conteúdos previstos na grade curricular, no espaço da sala de aula. Além disso: a maneira como o professor executa atividades de extensão, por norma até 48 horas por mês, pode variar bastante: da atividade sindical à atividade de consultoria remunerada. E a maneira como o professor executa a atividade de pesquisa também. Trata-se de uma escolha pessoal num sistema com bastante liberdade e pouco resiliente – a qualidade dos serviços depende muito do querer da pessoa que ocupa determinada posição.

Existem alguns grupos que realizam atividades de pesquisa e extensão, mas estes não são parte do curso de graduação em engenharia de produção, embora contem com alguns alunos do curso como estagiários e professores como gestores. O que os professores fazem é trazer esta experiência adquirida nas atividades de extensão para suas exposições em sala de aula. Mas, não há qualquer relação explícita e normatizada entre as atividades de ensino do curso e as atividades de pesquisa e extensão destes grupos.

Retorna-se à importância do tripé que orienta a UFRJ e o papel de uma universidade pública no Brasil. Como disse o Professor Adriano Proença no discurso que proferiu na cerimônia de formatura da turma 2011-1. “Não basta o que o Steve Jobs disse: “*stay hungry, stay foolish*”, aqui no Brasil é necessário também ser responsável.” Nesse sentido, pessoas que se educaram com dinheiro público devem retribuir à sociedade. Sobretudo com a capacidade intelectual desenvolvida com recursos públicos. A Universidade deve contribuir de maneira ativa na melhoria dos padrões civilizatórios. Ou seja, aqueles que estudam a ciência do fazer devem fazer na sociedade, ainda enquanto alunos de graduação.

Considerando estas críticas foi proposto o ENGATTI, que promove a sinergia e o caráter multidisciplinar dos trabalhos de campo realizados pelos alunos do curso através da criação de um grupo composto por alunos e professores para solucionar problemas de organizações de interesse público – uma responsabilidade do curso.

2.2 Proposta – projeto ENGATTI

2.2.1 O plano inicial

Assim, foi criado o ENGATTI – Engenheiros em Grupo Autônomo para Trocar, Transformar e Integrar (integrar pessoas e conhecimentos). A tarefa principal deste grupo, formado voluntariamente, seria: dar maior coerência entre os diversos trabalhos de campo realizados ao longo do curso de graduação em engenharia de produção da UFRJ. Essa coerência se traduziria em 4 pilares básicos:

- que as realidades das organizações públicas sejam transformadas mais sistematicamente (propostas implantadas com maior frequência);
- que as idéias e os trabalhos, de professores, alunos antigos, alunos novos, sejam trabalhadas em um grande diálogo;
- que os conhecimentos das diversas disciplinas sejam integrados em um grande projeto;
- que haja um estímulo à socialização de professores e alunos de diferentes períodos, criando uma atmosfera mais agradável e produtiva para o curso.

As vantagens dessa coerência entre os diversos trabalhos de campo são destacadas para cada um dos grupos da comunidade da engenharia de produção da UFRJ.

Vantagens para o professor:

- 1) Ouvir a opinião de pares sobre o trabalho da própria disciplina;
- 2) Identificar mais facilmente pontos passíveis de melhoria na própria disciplina;
- 3) Integração com o corpo discente;

- 4) Maior qualidade dos trabalhos;
- 5) Publicação;
- 6) Possibilidade de estágio pós-doutoral.

Vantagem para os alunos:

- 1) Compreender rapidamente o curso de Engenharia de Produção da UFRJ;
- 2) Identificação de professores (possíveis orientadores);
- 3) Integração com o corpo docente e discente;
- 4) Trabalhos de maior qualidade;
- 5) Espaço de expressão livre – formalização e preparo para a ação de diversas discussões frequentes e informais que os alunos do curso já possuem.

Vantagens para o curso (e a POLI/UFRJ):

- 1) Função controle de qualidade de algumas disciplinas;
- 2) Alunos compreendendo o curso mais cedo: maior autonomia e criatividade;
- 3) Integração profissional e social entre os alunos e os professores;
- 4) Projetos de maior qualidade e mais frequentemente implantados;
- 5) Publicações;
- 6) Estímulo a integração com o mestrado no PEP-COPPE/UFRJ (se os professores e alunos da pós-graduação participarem do ENGATTI).

Vantagens para a cidade do Rio de Janeiro e do Brasil

- 1) Realidades transformadas;
- 2) “Sim, nós, da ep-ufrrj, somos preocupados com assuntos de interesse público”.

2.2.2 A implantação de uma nova idéia

É importante localizar no tempo quando as idéias surgiram - dada a complexidade de estudos envolvendo a criatividade.

Os alunos de engenharia de produção, desde os primeiros períodos tinham uma jornada de trabalho – atualmente isso não é mais permitido. Estagiavam pela manhã e assistiam as aulas de tarde e vice-versa. Há pouco tempo ou espaço para a reflexão sistemática, dado que os alunos estão sempre concentrando seus esforços na execução de tarefas estabelecidas por outros, professores ou chefes, no curto prazo.

Não parece coincidência, mas a idéia do projeto ENGATTI surgiu quando o autor - aluno do curso, teve muito tempo para refletir sistematicamente: durante um intercâmbio acadêmico. Nesse sentido o intercâmbio tem hoje um papel importante na graduação, porque ficar cinco anos estagiando e estudando em sobrecarga pode empobrecer o exercício da criatividade nos alunos. Esforços normativos, no sentido de proibir aos alunos de estagiarem

no início do curso, têm sido discutidos pela Direção da Escola Politécnica, mas sobretudo para reduzir o mau desempenho de alunos no ciclo básico do curso.

Faltam, atualmente, incentivos para convencer aos alunos de que é necessário se ter tempo para a realização de reflexão sistemática sobre a própria carreira, seu papel na comunidade, em um sentido mais amplo, e para se exercer a criatividade. Por isso a preferência pela busca de estágios e um grande número de créditos por semestre durante a graduação tem sido uma escolha recorrente.

2.2.3 Estudo preliminar de seu potencial

Logo no primeiro semestre, depois da experiência de intercâmbio acadêmico do autor, um piloto da idéia de integração entre as disciplinas foi testado.

O autor estava inscrito na disciplina de Planejamento das Instalações do sétimo período do curso, que exige um trabalho de campo e na época era ministrada pelo Professor Vinícius Carvalho Cardoso. O objetivo da disciplina de Planejamento das Instalações era: uma vez escolhida uma organização, seja ela indústria ou serviço, reprojetar o arranjo físico dessa organização, segundo critérios da engenharia de produção.

Foi percebida uma forte relação entre esta disciplina e a disciplina de Engenharia de Métodos, ministrada para o segundo período do curso pelo Professor Luiz Antonio Meirelles. Na disciplina de Engenharia de Métodos os alunos devem encontrar postos de trabalho críticos em uma produção industrial, analisá-los e propor reformulações em seu projeto, visando efeitos no balanceamento de uma linha de produção. Os roteiros de ambos trabalhos de campo exigem um estudo do portfólio de produtos produzidos, descrições em fluxogramas, análise de capacidade e reprojeção da situação atual.

Assim, foi encontrado um grupo de três alunos da disciplina de Engenharia de Métodos que concordou em realizar o trabalho de campo na mesma organização que o grupo de Planejamento das Instalações – numa fábrica de ventiladores, a VESPER⁴.

Foi razoavelmente intensa a interação entre os grupos do segundo e do sétimo período. Compartilhando, discutindo e coordenando os trabalhos relacionados às informações para elaboração dos mapofluxogramas, a descrição dos postos de trabalho e detalhes técnicos da produção de ventiladores.

Também ocorreram várias externalidades positivas, dado que os alunos do sétimo período são mais familiarizados com a engenharia de produção e com o curso de engenharia de produção da UFRJ. Eles funcionaram como monitores e orientadores do trabalho e dos alunos mais novos.

⁴ Empresa que atua a mais de 50 anos na fabricação de ventiladores. Possui uma fábrica na Avenida Brasil – Rio de Janeiro. (cf: < <http://www.vesper.ind.br>>)

Por fim, o trabalho de Planejamento das Instalações se utilizou de propostas específicas para determinados postos de trabalho, que foram elaboradas no trabalho de Eng. de Métodos, para seu projeto de *Layout*. E o trabalho de Eng. de Métodos, por sua vez, utilizou idéias de indicadores de produtividade e instrumentos de transporte de carga abordadas no trabalho de Planejamento das Instalações para fazer um projeto mais completo e sofisticado dos postos de trabalho que foram reprojatados.

Feita a constatação da aceitação deste piloto do projeto ENGATTI, ficou claro que o projeto tinha potencial para crescer. A interação entre os alunos e os trabalhos das disciplinas ocorreria muito naturalmente, dado o caráter multidisciplinar da realidade das organizações e das soluções de engenharia, conforme demonstrado nesta experiência. Crescer significava arranjar um objeto de estudo para as cinco disciplinas que exigem trabalho de campo no curso.

2.2.4 A escolha da organização – o INCA

Depois do piloto na fábrica de ventiladores ter sido bem sucedido restou a questão da escolha da organização da primeira edição do ENGATTI. Mais um evento pode ser descrito no tempo. Aquele que definiu a idéia de se fazer a primeira edição do projeto ENGATTI no INCA – Instituto Nacional do Câncer.

Depois da defesa de mestrado de um ex-aluno do CEP, ocorreu uma socialização entre membros da banca, orientadores e colegas⁵. O autor contou aos participantes desta socialização sobre o piloto do projeto e também sobre a procura de uma organização pública para receber cinco grupos de alunos na UFRJ. O Professor Heitor Caulliraux e o Professor Leonardo Navarro tinham bons contatos no INCA e sugeriram que levássemos essa idéia para o INCA.

Dois dias depois o autor e o Professor Leonardo Navarro fizeram o contato com o INCA. E tiveram a felicidade de encontrar um funcionário, Reynaldo Tavares, que concordou em receber os alunos, entendendo que a idéia era uma novidade tanto para o INCA quanto para a UFRJ - o que requeria muita atenção de ambas as instituições.

Vale lembrar que o funcionário do INCA: Reynaldo Tavares já conhecia o perfil do curso e o tipo de abordagem estabelecida nos projetos realizados por professores e alunos da engenharia de produção da UFRJ por dois motivos: sua filha é formada por esse mesmo curso e ele já havia acompanhado, nos últimos cinco anos, três projetos de sucesso realizados pelo GPI – Grupo de Produção Integrada da COPPE/UFRJ – no INCA. Certamente isso contribui com a recepção positiva que a proposta do projeto ENGATTI recebeu do INCA.

⁵ Atual e infelizmente, o curso possui apenas três espaços de socialização entre alunos e professores fora da academia – duas festas noturnas e um campeonato esportivo por ano. Nenhum deles é propenso à realização de discussões descompromissadas, mas com razoável complexidade, entre alunos e professores. Sendo os espaços de socialização e o diálogo considerados importantes para o exercício da criatividade e, por vezes, sementes de inovação, a criação de mais espaços com para este tipo de discussão pode ser interessante.

Do ponto de vista do ensino em engenharia de produção, o caso tem relevância uma vez que o município do Rio de Janeiro teve um PIB – Produto Interno Bruto estimado em 154,777 bilhões de Reais, pelo IBGE em 2008, correspondendo a 40,75% do PIB do Estado do Rio de Janeiro. Cerca de 87,9 % do PIB foram produzidos no setor terciário, acompanhado a economia das capitais brasileiras. E as atividades em saúde envolvem desde a indústria de produtos farmacêuticos até o tratamento médico com participação crescente no PIB nacional.

“A participação do setor de saúde no Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro teve aumento significativo na passagem de 2008 para 2009. As despesas com consumo de bens e serviços de saúde passaram de 8,3% do PIB em 2008 para 8,8% em 2009, quando atingiram R\$ 283,6 bilhões, segundo uma pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).” (AMORIM *et al.*, 2012).

Na cidade do Rio de Janeiro, o IBGE estimou, em 2005, que 104.797 pessoas trabalhavam em atividades relativas a saúde, das quais 57.097 eram profissionais de nível superior, caracterizando uma atividade intensiva em conhecimento. A atividade de engenharia de produção na área de saúde carece de desenvolvimento.

2.2.5 Informações Gerais sobre o INCA

A seguir será realizada uma breve introdução ao INCA para evidenciá-lo como uma organização estratégica para a saúde no Brasil e justificá-lo como objeto de estudo do projeto ENGATTI. Trata-se de uma organização de interesse público.

O INCA - Instituto Nacional de Câncer, órgão do Ministério de Saúde, auxilia no desenvolvimento de ações integradas para a prevenção e controle do câncer no Brasil. As ações do Instituto compreendem a assistência médico-hospitalar prestada de forma direta e gratuita aos pacientes com câncer no âmbito do SUS (Sistema Único de Saúde) e a atuação em áreas estratégicas como: a prevenção e a detecção precoce da doença, a formação de profissionais especializados, o desenvolvimento de pesquisa e a informação epidemiológica. Todas as atividades do INCA têm como objetivo reduzir a incidência e mortalidade causada pelo câncer no Brasil (cf: <www.inca.gov.br>).

O Instituto está estruturado conforme a Figura 1, a seguir, sendo composto por uma direção geral diretamente ligada a quatro Coordenações Gerais, sendo essas: de Ações Estratégicas, de Gestão Assistencial, de Administração e Recursos Humanos e Técnico-Científica.

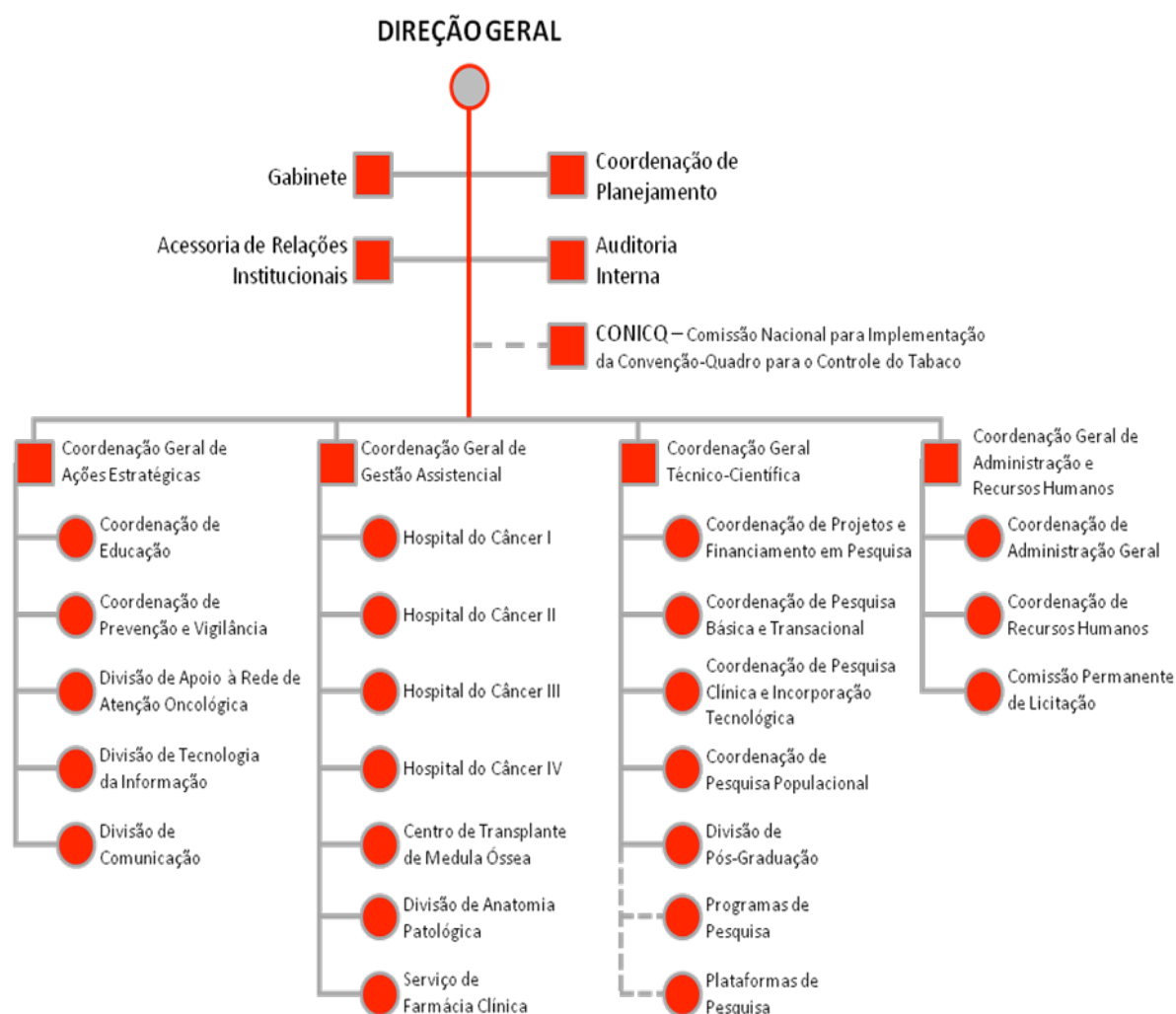


Figura 1- Organograma do INCA (fonte: INCA)

A Coordenação Geral de Gestão Assistencial é responsável por organizar e avaliar continuamente as atividades assistenciais, desde a entrada do paciente em um dos quatro hospitais sob sua administração. Estes quatro hospitais, todos no Rio de Janeiro, atenderam cerca de onze mil novos pacientes em 2011 (COSTA, 2011).

3 – Desenvolvimento do Projeto ENGATTI

Neste capítulo será realizada uma descrição detalhada das disciplinas, dos problemas tratados nos trabalhos e de como o ENGATTI operou.

3.1 Assuntos abordados nas disciplinas

Na Figura 2, a seguir, é apresentado um quadro com aspectos gerais da organização do ENGATTI.

<p><u>Período:</u></p> <p>→ Dois semestres letivos</p>	<p><u>Envolvidos diretamente:</u></p> <p>→ UFRJ:</p> <ul style="list-style-type: none"> o 5 professores (6 disciplinas) o Aproximadamente 20 a 30 alunos <p>→ INCA:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Orientadores dos trabalhos (contatos) o 1 ponto focal 	<p><u>Envolvidos indiretamente (patrocínio do projeto):</u></p> <p>→ Direção da Poli</p> <p>→ Direção do INCA</p>
<p><u>Encontros INCA X UFRJ</u></p> <p>→ Palestra de abertura</p> <p>→ Encontros de acompanhamento dos trabalhos</p> <p>→ Apresentação(ões) dos trabalhos finais</p> <p>→ Reunião de fechamento, avaliação e discussão de encaminhamentos</p>	<p><u>Grupos e visitas a campo:</u></p> <p>→ Diversos grupos, realizando aproximadamente 6 visitas cada durante cada semestre</p>	<p><u>Outras orientações:</u></p> <p>→ Contínuas, entre os grupos de alunos e seus respectivos professores, sobre os trabalhos</p>

Figura 2 - Resumo da proposta ENGATTI (fonte: o autor e NAVARRO)

Uma vez decidida a organização que serviria de objeto de estudo, elaboramos um documento explicando o curso de engenharia de produção da UFRJ e o roteiro dos trabalhos de campo que seriam realizados - a proposta da UFRJ. A disciplina Engenharia do Trabalho, do quarto período do curso e que também usa trabalho de campo como método de ensino e avaliação, não foi contemplada no ENGATTI porque o professor não estava disponível para fazer parte do grupo. Assim, embora esta disciplina constasse inicialmente na proposta do ENGATTI e o INCA já tivesse apresentado um objeto de estudo pertinente para a Engenharia do Trabalho, tal disciplina foi abandonada temporariamente pelo ENGATTI.

Uma vez apresentada esta proposta, o INCA se comprometeu a buscar objetos de estudo condizentes com as propostas de trabalho. Haveria um esforço do Sr. Reynaldo Tavares – assessor do Coordenador Geral de Gestão Assistencial, a coordenação responsável pela administração dos hospitais - em conversar com as diversas áreas com as quais ele tem contato. Sua posição no INCA é ideal para isso, com acesso direto a diversas áreas do INCA e com visão de conjunto das políticas vigentes nesta organização pública.

Durante a apresentação da proposta ao INCA três coisas ficaram claras: se tratam de trabalhos de graduação, cujo o principal objetivo é o aprendizado dos alunos; que os trabalhos têm a duração de um período letivo; e que é fundamental os funcionários do INCA estarem dispostos a receber e a cooperar com os alunos nas visitas técnicas e na obtenção de informações.

A recepção da proposta pelo INCA foi muito positiva, sendo, inclusive, oferecida uma bolsa para cada um dos docentes envolvidos. A bolsa foi aceita e está sendo utilizada estritamente para gastos acadêmicos, conforme acordo firmado entre as duas instituições para encaminhamento de um convênio.

A seguir são descritos os trabalhos de campo realizados em cada disciplina cujos professores se comprometeram a participar da proposta apresentada ao INCA. Uma descrição oficial das disciplinas, que detalha todo o conteúdo que deve ser lecionado em cada uma, pode ser encontrada no Anexo III deste documento: Ementas das disciplinas do curso de Engenharia de Produção da UFRJ envolvidas no Projeto ENGATTI.

3.1.1 Planejamento e Controle da Produção II

O trabalho de campo desta disciplina consiste em uma avaliação da estratégia de operações da organização/ unidade/ setor estudada. O alinhamento entre critérios estratégicos – como capacidade, instalações, integração vertical, tecnologia da informação, gestão do conhecimento, entre outros – é avaliado e, frente ao diagnóstico obtido, são feitas propostas de melhoria. O professor responsável por esta disciplina é o Professor Heitor Caulliraux. Uma breve descrição curricular dos professores participantes desta iniciativa pode ser encontrada no Apêndice I.

3.1.2 Planejamento das Instalações

O trabalho de campo desta disciplina consiste na avaliação e reformulação do projeto do arranjo físico (organização de pessoas e recursos no espaço) de uma parte da organização, considerando aspectos quantitativos, por exemplo o quanto um paciente anda para se chegar à radioterapia; e qualitativos, por exemplo se a sala de espera para as crianças é favorável na preparação para o tratamento. O professor responsável por esta disciplina é o Professor Vinícius Cardoso.

3.1.3 Organização e Avaliação do Trabalho

O trabalho de campo desta disciplina consiste na documentação e análise de um grupo específico de trabalhadores dentro de uma organização. Essa documentação descreve as atividades desse grupo, como ele se organiza e como ele é avaliado. Depois, tenta-se responder se a organização desse grupo e seu modelo de avaliação são coerentes com os objetivos da organização, ou se melhorias poderiam ser realizadas. O professor responsável por esta disciplina é o Professor José Augusto Kammel.

3.1.4 Engenharia de Processos de Negócios

O trabalho consiste em uma avaliação da organização considerando a visão por processos, em contraposição à visão funcional puramente hierárquica. Em um primeiro momento busca-se a compreensão do funcionamento da organização e das atividades realizadas. Os processos são, então, mapeados usando ferramentas de software, como por exemplo o programa ARIS, segundo padrões de modelagem compatíveis com a organização. Após o mapeamento, são aplicados Métodos de Identificação, Análise e Solução de Problemas (MIASP). O professor desta disciplina também é o Professor Vinícius Cardoso.

3.1.5 Engenharia de Métodos

Descrição da disciplina: O trabalho de campo desta disciplina consiste na identificação do fluxo de maior importância para a organização, ou unidade, ou setor da organização; mapeamento de todas as etapas deste fluxo; identificação de seus gargalos - as etapas mais lentas do fluxo; e, por fim, proposição de sugestões de melhoria para estes gargalos em termos de: produtividade, qualidade e condições de trabalho. O professor responsável por esta disciplina é o Professor Luiz Meirelles.

3.2 Problemas estudados por disciplina

O projeto foi iniciado através da apresentação das disciplinas e os roteiros dos trabalhos a serem executados ao orientador interno no INCA, Sr. Reynaldo Tavares. O orientador interno do INCA entendeu as ferramentas de gestão tratadas em cada uma das disciplinas e buscou, dentro dos hospitais do INCA, problemas para os quais a aplicação de tais ferramentas pareciam mais interessantes, respectivamente. Assim, um mês após a apresentação da proposta dos trabalhos de campo de cada disciplina ao INCA, foi fechado o acordo entre UFRJ e INCA. O Sr. Reynaldo já havia conversado com as diversas áreas que seriam objeto de estudo específico para cada um dos trabalhos e obtido as autorizações necessárias à realização dos trabalhos. Assim, foram indicadas as situações a serem

estudadas por cada um dos cinco grupos. Segue um breve resumo dos trabalhos cujos objetivos estão descritos na sessão anterior.

3.2.1 Planejamento e Controle da Produção II

Atividades iniciais: O Instituto Nacional do Câncer sugeriu o estudo do Núcleo Interno de Regulação (NIR). Esse núcleo interno é a unidade responsável por cuidar da chegada e da distribuição dos pacientes nas clínicas e unidades do INCA. Hoje em dia, acredita-se que há espaços para melhoria no NIR. De que forma o NIR poderia conversar com instâncias de planejamento (da capacidade, das instalações, etc.)? O INCA busca construir uma crítica: qual é o papel do NIR hoje? E ter uma proposta de qual deveria ser no futuro.

3.2.2 Planejamento das Instalações

O INCA propôs um diagnóstico, à luz dos conhecimentos da disciplina Planejamento das Instalações, do Hospital do Câncer III (Vila Isabel). As instalações atuais desse hospital são oriundas de um histórico de decisões que, talvez, não se mostrem as mais adequadas para as necessidades de hoje. De acordo com informações do site do INCA, "a história do Hospital do Câncer III começa em 1956, quando foi criado como uma das unidades da Fundação das Pioneiras Sociais para atendimento ambulatorial, tornando-se um centro de rastreamento de câncer ginecológico e mamário. Em 1977, foi construída a unidade hospitalar de internação (Hospital Santa Rita), passando a ser denominado Instituto Nacional de Ginecologia Preventiva e de Reprodução Humana. Com a extinção deste Instituto, em 1982, o conjunto (ambulatório e hospital) passou a chamar-se Centro de Ginecologia Luiza Gomes de Lemos, com atividades ambulatoriais e cirúrgicas, ginecologia e mastologia. Em setembro de 1992, com a extinção da Fundação das Pioneiras Sociais, o Centro de Ginecologia Luiza Gomes de Lemos foi incorporado ao Instituto Nacional de Câncer". Frente a esse histórico, colocou-se a oportunidade de estudar de que forma se dá o arranjo físico atual da organização, e se tal arranjo – fruto da história do hospital – é adequado para as necessidades de hoje.

3.2.3 Organização e Avaliação do Trabalho

O INCA sugeriu a realização do trabalho junto à equipe de radiologia. Há três anos, houve a implantação de uma nova tecnologia capaz de mudar a natureza do trabalho dos profissionais envolvidos com radiologia. Hoje, todas as imagens estão disponíveis de forma digital, em rede. O profissional que necessita de uma imagem pode acessá-la à distância, de sua casa. A questão colocada pelo INCA foi: como está sendo a adequação dos profissionais de radiologia a essa mudança? Há uma percepção de que não houve reorganização do trabalho, e que problemas antigos continuam sendo enfrentados atualmente. O trabalho

buscaria avaliar se a tecnologia foi completamente absorvida, e quais os entraves para as melhorias.

3.2.4 Engenharia de Processos de Negócios

Aplicar a abordagem de visão processual à farmácia do INCA. Sendo a farmácia responsável por cerca de um terço das despesas do hospital, segundo o Dr. José Eduardo Castro, Coordenador Geral de Gestão Assistencial. Este seria um reconhecimento inicial dos tipos de trabalho que podem ser realizados lá.

Este trabalho foi uma negociação entre INCA e UFRJ. A disciplina de EPN cobra trabalho de campo mas não é obrigatória na formação em engenharia de produção da UFRJ, e não estava no escopo inicial do ENGATTI. A proposta inicial do INCA era para a realização do trabalho da disciplina Engenharia do Trabalho, na área responsável por atendimento residencial. Quando informamos ao INCA que não seria possível realizarmos este trabalho, mas que existia a disciplina de EPN, eles fizeram essa contra proposta.

3.2.5 Engenharia de Métodos

O INCA sugeriu o estudo do fluxo de pacientes relativo à clínica e cirurgia de Cabeça e Pescoço (de ponta a ponta, desde a chegada do paciente na rede até a saída do sistema), na primeira edição. Na segunda edição foi estudado o serviço de cirurgia abdomino-pélvica. Seria um diagnóstico para identificação de gargalos do fluxo e proposição de melhorias. A clínica de cabeça e pescoço é a segunda com maior volume de pacientes atendimentos do INCA. Tem grande importância para o hospital, pois é, atualmente, a única da rede pública do Rio de Janeiro que trata câncer de cabeça e pescoço.

3.3 - O recrutamento dos alunos para o ENGATTI

No dia 16 de março de 2011 foi enviado um e-mail, que pode ser lido no Anexo I deste documento, para os dois grupos de e-mail da comunidade da engenharia de produção da UFRJ – um oficial, controlado pela Direção da Escola Politécnica: “@poli.ufrj.br”, com poucos ex-alunos e um mais antigo de controle disperso entre alunos e ex-alunos, e com mais ex-alunos “@yahoo.com”.

A recepção do convite pelos alunos e professores do curso foi positiva. Muitos ex-alunos responderam parabenizando a iniciativa e imediatamente se apresentaram grupos para três das cinco disciplinas, foram elas: PCPII, na qual este autor se inclui, Engenharia de Métodos e Organização e Avaliação do Trabalho.

O autor foi monitor na disciplina PI - Planejamento das Instalações, em 2011.1, e em uma aula na qual participou, falou para turma sobre a proposta, e um grupo de alunos se voluntariou a participar. Em Engenharia de Processos de Negócios, o autor convidou

diretamente alguns alunos que cursavam a disciplina. A troca mais evidente da proposta para os alunos – oferta-se o local do trabalho de campo e demanda-se a presença do grupo em quatro reuniões e um trabalho de qualidade - não tinha uma vantagem evidente para os alunos destes dois grupos - dado que sua participação no ENGATTI não foi tão espontânea quanto a dos demais grupos.

Atualmente, no curso de Engenharia de Produção da UFRJ, é difícil propor atividades além das obrigações necessárias à formação burocrática do aluno, porque, conforme já comentado, os alunos optam por uma carga horária de mais de 20 créditos, cerca de 25 horas de aula por semana ao mesmo tempo em que trabalham em seus estágios pelo menos outras 20 horas por semana. Ou seja, para ser implantado, o projeto ENGATTI não poderia consumir grande parcela adicional de tempo dos alunos, dado esse contexto. Essa é a maior restrição do projeto.

3.4 - As quatro reuniões previstas

Cabe agora uma análise da unidade básica do processo de trabalho do projeto ENGATTI. A unidade básica de trabalho do projeto ENGATTI é a reunião com todos os grupos participantes e representantes do INCA. Vale descrever brevemente cada uma.

A reunião de abertura foi realizada no INCA, na praça da Cruz Vermelha, no dia onze de abril de 2011. Foi uma novidade porque nunca na graduação do CEP um grupo de professores e alunos de diversas disciplinas e sem relação de trabalho formal assistiram uma outra instituição falar em clima de início de projeto. Havia excitação entre os alunos. O representante do INCA, Dr. José Eduardo Castro, falou sobre as expectativas em relação ao projeto e revelou que aquele encontro significava, para ele, o início, ou mais um passo, da consolidação de uma área do conhecimento intitulada Engenharia Hospitalar.

Uma busca bibliográfica nas bases “Web of Science” e “Compendex” confirmou a indicação do Dr. José Eduardo Castro. De fato, há escassez de publicações relativas a aplicações da engenharia de produção em hospitais. Isto ocorre a despeito da área de saúde ser intensiva em conhecimentos, pois segundo o IBGE cerca de metade dos trabalhadores na área, na cidade do Rio de Janeiro, tem curso de nível superior. A engenharia biomédica, da qual resultam sobretudo produtos, é a única área da engenharia que se sobressai.

A partir dessa idéia de consolidação de uma área de conhecimento: a Engenharia Hospitalar, ficou, assim, mais evidente o quanto a idéia de integração entre os trabalhos de campo de cada disciplina é importante para o sucesso das propostas. Há uma carência da engenharia de produção na diferenciação de seus objetos de estudo (as diferentes organizações) – as ferramentas são as mesmas, supostamente adaptáveis a cada contexto. Conforme descrito anteriormente, a UFRJ apresentou ao INCA o escopo das disciplinas e em seguida o INCA apresentou os objetos que eles achavam pertinentes para cada uma das

disciplinas, seguindo a divisão pedagógica dos conhecimentos no curso. Mas, será que esse recorte – com objetivo didático - das disciplinas UFRJ seria o ideal para tratar os problemas colocados pelo INCA? Provavelmente, não. E, nesse sentido, os problemas do INCA demandariam uma adaptação das ferramentas e roteiros dos trabalhos das disciplinas do curso. Extrapolando, é provável que todas as organizações tenham a mesma exigência, mas em um hospital que atende na escala do INCA, essa necessidade de adaptar as ferramentas e os roteiros dos trabalhos de cada disciplina aos problemas do INCA – multidisciplinares - talvez seja mais evidente. Assim, atualmente há grande probabilidade dos trabalhos de campo realizados no curso não terem sucesso, no sentido de promover transformações, dada essa restrição de conteúdo e escopo do trabalho. Porque eles são definidos pela disciplina do curso e não pelo problema da organização objeto de estudo. A restrição de tempo: um trabalho deve ser iniciado e concluído em um período letivo, também colabora para o não sucesso da implantação das propostas dos trabalhos de campo.

No dia dois de maio de 2011, no auditório do Labcim, no Centro de Tecnologia da Escola Politécnica da UFRJ, foi realizada a primeira reunião de acompanhamento dos trabalhos. Todos os alunos e professores participantes compareceram. Ela tinha um papel fundamental: estimular os alunos a começarem cedo seus trabalhos evitando uma prática comum no curso, a de “deixar tudo para última hora”. Um dos grupos teve dificuldade em cumprir este prazo: não haviam dedicado energia ao trabalho de campo até esta reunião. Esse grupo foi considerado um ponto crítico do projeto – que mereceria mais atenção e acompanhamento dentro do possível – dado que a participação no ENGATTI é voluntária. Vale lembrar que o Orientador interno do INCA, Sr. Reynaldo Tavares, esteve presente em todas as reuniões de acompanhamento dos trabalhos contribuindo com seus conhecimentos sobre as atividades dos médicos, administrativos e políticos durante as apresentações.

No dia oito de junho de 2011 ocorreu a segunda reunião de acompanhamento dos trabalhos. Os conteúdos produzidos haviam avançado bastante e evidenciaram um problema, que, em parte, é consequência da crítica realizada ao projeto na reunião de abertura. Ficou clara a grande diferença entre aquilo que os trabalhos exigiam e o que os alunos e os professores se propuseram a resolver dentro do contexto de cada disciplina. Essa diferença gerou frustrações, tanto da parte dos alunos quanto do INCA. Os alunos percebiam que deveriam fazer mais coisas – dedicar mais tempo, para além do que era necessário na disciplina. E o INCA demandava mais tempo dos alunos. Lembrando que os alunos do ENGATTI seriam avaliados na disciplina como qualquer outro aluno da turma. Ficou combinado, então, entre os professores, que a estruturação do problema de cada um dos objetos deveria ser bem feita, pelo menos, nos trabalhos. Não se poderia errar na estruturação do problema que o trabalho deveria solucionar, para evitar-se a implantação de solução já comprometida.

Além disso, uma questão prática se revelou um problema. Apesar dos grupos estarem orientados a um formato de reunião bastante curto e direto – apresentar o problema, a metodologia para estruturá-lo como tal, e as propostas/projetos de solução, havia uma grande dificuldade dos grupos em cumprir o tempo de apresentação de 20 minutos. Isso ocorria por dois motivos principais. Primeiro, as diversas interrupções realizadas pelos professores durante as apresentações. Ocorrendo discussões para além do trabalho dos alunos, como por exemplo um professor questionando o roteiro do trabalho da disciplina ministrada por outro professor. Segundo, a dificuldade dos alunos em serem sintéticos. Ao longo do curso a capacidade de análise é bastante praticada, mas não a de síntese. Os trabalhos são entregues sem restrições quanto ao número máximo de páginas – inclusive, muitas vezes pressupõe-se que quanto mais volumoso o trabalho, maior sua qualidade – e as apresentações em sala geralmente extrapolam o tempo previsto, fazendo o professor atrasar o final da aula e aumentar o número de aulas dedicadas às apresentações dos trabalhos de campo da turma. Além disso, os alunos não são avaliados pela capacidade de síntese em seus trabalhos ou apresentações: não há punição por apresentações muito longas, por exemplo. Trata-se de uma deficiência do método de ensino praticado no curso que pode ser trabalhada.

Para finalizar a sessão sobre as reuniões, no dia 14 de julho de 2011 foi realizada a reunião de encerramento dos trabalhos. Esta reunião foi realizada em um auditório do INCA e contou com a presença de funcionários do INCA, do atual Coordenador Geral de Gestão Assistencial, Dr. Élcio Novaes e o Sr. Reynaldo Tavares, seu assessor. Tratou-se de um evento inédito. Alunos prestando conta juntos, sobre os trabalhos de campo, ao lado dos professores que os orientaram, para a organização objeto dos trabalhos. Os trabalhos tiveram boa aceitação, o que está evidenciado no Anexo IV. Vale lembrar que sempre esteve claro para o INCA, e isso foi repetido no início dessa reunião, que se tratavam de trabalhos de graduação e que o principal objetivo era o aprendizado dos alunos do curso.

4 – Resultados obtidos

4.1 Resultados do ENGATTI

Segue uma síntese dos resultados dos trabalhos realizados e apresentados ao INCA em 2011. A evolução do ENGATTI pode ser percebida nos quadros do Anexo II, elaborados pelo Professor Navarro para a apresentação do ENGATTI no Profundão 2011.

Um resultado imediato para o curso foi a criação da disciplina EEWX02 – Projeto de Extensão em Engenharia – Projeto ENGATTI, quatro créditos, escolha condicionada para o curso de engenharia de produção. Foi implantada no segundo período de 2011 para os alunos que trabalharam na primeira edição do ENGATTI continuarem envolvidos com o Projeto ENGATTI, dando continuidade a alguns dos trabalhos já iniciados.

4.1.1 Planejamento e Controle da Produção II – PCP II

O trabalho de PCP II na primeira edição começou dentro do INCA. Devido a mudança dos ocupantes dos cargos que deveriam dar suporte para este trabalho, e pela importância das interfaces no estudo da Regulação de Acesso ao tratamento de câncer, o trabalho terminou estudando uma situação fora do INCA – o Complexo Regulatório do município do Rio de Janeiro. Esse trabalho consistiu em identificar e selecionar uma ferramenta de gestão mais eficiente (sequenciador fino da produção) para a alocação dos pacientes nas unidades de saúde durante os tratamentos e para decisão de alocação dos recursos de saúde pública do município do Rio de Janeiro. Foi testada a sua viabilidade técnica com um protótipo funcional da solução, e pareceu cabível levantar eventuais restrições à implantação de caráter político. Para implantação deste projeto o grupo revelou que seria necessário um esforço de mapeamento das atividades das diversas unidades de saúde, o que caracterizaria uma demanda clássica por um trabalho da disciplina de EPN – Engenharia de Processos de Negócios. Além disso, revelou uma demanda de estudo clássica do tema de Organização e Avaliação do Trabalho: um estudo do plano de remuneração e incentivo para os profissionais de saúde pública.

Na segunda edição, em 2011.2, foram realizados quatro trabalhos de PCP II. O primeiro deles foi realizado na farmácia – o mesmo local no qual havia sido realizado o trabalho de EPN na edição anterior. O trabalho na farmácia consistiu em uma identificação das melhores práticas dos processos de trabalho da farmácia, o Estado da Técnica, do pedido de compra dos insumos à entrega aos clientes, apontando a melhor prática para cada um desses processos de trabalho. Boa parte das soluções sugeridas partiria da utilização de um sistema de informação central que controlasse os estoques e o fluxo dos produtos via código de barras. O projeto revelou também a necessidade de estudos de PI - Planejamento das Instalações

para o estoque de medicamentos e para a área na qual estes são entregues aos pacientes. Este trabalho foi fruto de uma clara demanda de continuidade de estudo apontada pelo INCA depois da apresentação do trabalho de EPN - Engenharia de Processos de Negócios realizado na farmácia no semestre anterior.

O segundo trabalho de PCPII teve por objetivos específicos:

- 1) analisar o equipamento PET (Tomografia de Emissão de Pósitrons) na área de Medicina Nuclear do HC I – Hospital do Câncer I do INCA, nos casos de câncer de pulmão;
- 2) estudar os ganhos que ele oferece ao paciente;
- 3) propor um método de estudo para uma possível incorporação do PET na tabela de reembolso do SUS (Sistema Único de Saúde).

Foi realizada uma revisão bibliográfica nas bases de dados bibliográficas em medicina, para comprovar as vantagens da utilização desta tecnologia para alguns casos de câncer – isso mostra a capacidade do engenheiro de produção de estudar temas novos e pouco afins com a área. E foi proposto um experimento para validar uma hipótese sobre o menor custo operacional na utilização desta tecnologia em relação às tradicionais, levando em consideração diferenças qualitativas nos diagnósticos realizados a partir destas duas diferentes tecnologias e no bem estar do paciente.

No terceiro trabalho de PCPII foi realizado um mapeamento de processos do atendimento dos pacientes no HCIII – Hospital do Câncer III e elaborada uma proposta de cadeia de valor. Dados de tempos para atividades pertencentes aos macroprocessos das cadeias de valor foram auferidos através de duas fontes distintas (prontuário e intranet) e foi verificada uma inconsistência entre as duas fontes. Dada a possibilidade de erros nos dados de entrada e a ausência de metas claras, a validade do relatório de desempenho foi questionada, enquanto mostruário de um conjunto de indicadores a serem perseguidos pela organização. O grupo sugeriu a adoção de uma orientação das atividades de maneira mais processual e menos funcional, através da utilização de um sistema de informação orientado para tanto. Verificaram-se também maneiras de se reduzir o erro nos cadastros do sistema, como por exemplo capacitação dos funcionários para tal atividade e padronização dos prontuários, assim como a adoção de metas de desempenho.

O quarto trabalho de PCPII foi realizado na radioterapia do HCI. Após uma análise das diferentes áreas ou atividades que compõe este macro serviço, foram levantados os seguintes pontos críticos da radioterapia: arranjo físico, pacientes com indicação falso-positiva para radioterapia, número de técnicos, tempo de preparação dos pacientes nas máquinas, descompromisso dos técnicos com o trabalho, falta de confiabilidade entre os dados disponíveis, entre outros pontos. Em seguida, um modelo de simulação para evidenciar se a utilização de tal ferramenta é adequada para estudos de capacidade na radioterapia foi

elaborado, complexidade desta organização demandava este tratamento. O trabalho aponta a necessidade de estudos de Engenharia de Métodos e Planejamento das Instalações assim como estudos de Organização e Avaliação do Trabalho, ao listar os pontos críticos da radioterapia. E complementa essa necessidade mostrando que um modelo de simulação serviria para priorizar as diversas possíveis intervenções a serem realizadas. As investigações iniciadas nesse trabalho originaram a descoberta de irregularidades no agendamento de sessões de radioterapia por parte de alguns funcionários, que acabaram punidos.

4.1.2 Planejamento das Instalações - PI

O trabalho de Planejamento das Instalações da primeira edição do ENGATTI elaborou uma proposta de arranjo físico para o HCIII que consistia, basicamente, na troca entre andares de alguns setores do hospital visando uma minimização do somatório das distâncias percorridas pelos pacientes. A proposta de deslocar a Quimioterapia para um local mais próximo à entrada do hospital traria a maior redução. Eles também propuseram que setores administrativos passem a ocupar os andares mais altos do edifício, liberando os andares inferiores para os setores ambulatoriais. Para a elaboração desta proposta foi seguida a metodologia SLP – *System Layout Planning* (MUTHER, 1978).

Dois grupos da disciplina Planejamento das Instalações da segunda edição do ENGATTI estudaram:

- 1) o DIPAT – Divisão de Citopatologia e Anatomia, área na qual havia sido identificado um dos gargalos no trabalho de Engenharia de Métodos da edição anterior;
- 2) a Radiologia no HCI, área na qual havia sido realizado o trabalho de Organização e Avaliação do Trabalho na primeira edição.

O grupo da Radiologia, conforme o roteiro do SLP, realizou uma análise dos fluxos percorridos mais frequentemente pelos pacientes considerando para isso, além da quantidade de pacientes, se este está ou não sendo transportado de cadeira de rodas ou maca. A prioridade de proximidade entre os pares de locais origem-destino de áreas da Radiologia é definida, assim como as restrições entre esses pares são especificadas, na Carta de Interligações Preferenciais. E em seguida o grupo elabora uma proposta, assim como o grupo da primeira edição, observando as normas da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. A principal mudança proposta no arranjo físico do projeto está em acabar com divisão de recepções, prevendo apenas uma recepção para todas as funções com localização central no espaço de trabalho, reduzindo o grande fluxo hoje existente entre recepções. Foi feita também a proposta de layout específico para o Raio-X e para a tomografia computadorizada. O posto de Raio – X havia sido apontado pelo trabalho de métodos da edição anterior como um gargalo.

O segundo trabalho de PI, estudou o DIPAT – Divisão de Citopatologia e Anatomia, que recebe peças para análise e emissão de laudos, em um laboratório localizado no bairro de Santo Cristo. Diferentemente dos dois outros trabalhos de PI, este não considerou o paciente como a unidade cujo deslocamento definirá o grau de proximidade entre áreas, mas sim o laudo ou as lâminas dos tecidos. Foram estudadas três propostas, uma de implantação imediata, uma de implantação um pouco mais demorada e uma proposta ideal.

4.1.3 Engenharia de Métodos

Foram estudados os postos gargalo da linha de serviços classe A do INCA – os mais frequentes - relativos aos pacientes com câncer de cabeça e pescoço. Na primeira edição do ENGATTI se apontaram gargalos no DIPAT, no Raio – X e na Tomografia. Na segunda edição foi estudado o centro cirúrgico do serviço de câncer no abdômen e pelve. A análise do trabalho nos postos utilizou ferramentas como gráfico de operações, os critérios de economia de movimentos descritos em Barnes (1991), pela OIT - Organização Internacional do Trabalho e princípios de ergonomia. Na segunda edição, a coleta de dados contou com a filmagem de uma cirurgia de grande porte. O trabalho de Engenharia de Métodos, com um roteiro claro e fechado, propôs soluções implantáveis ao INCA – este é um dos requisitos do roteiro. Foram apontados os pontos críticos de cada um dos postos segundo critérios de produtividade e qualidade do trabalho para em seguida serem propostas soluções. Por exemplo, a utilização de programas computacionais para transcrição de voz para diminuir o trabalho manual de digitação de laudos na tomografia, a utilização de cadeiras semi-sentadas e apoio para os pés com regulagens na sala de cirurgia evitando que os enfermeiros fiquem obrigatoriamente muitas horas seguidas de pé em espera, nas grandes cirurgias visando reduzir a fadiga. O grupo da primeira edição, durante a etapa de elaboração dos fluxogramas para identificação dos gargalos, levantou uma informação extremamente importante, através de uma análise de tempos. A de que os exames iniciais dos pacientes, hoje com o tempo médio de 2 meses, poderia levar dois dias, apenas com uma redução drástica nos tempos de espera. Isso levaria o serviço a uma conformidade com a referência do Parlamento Europeu sobre o tema, de no máximo 21 dias desde o diagnóstico do câncer de mama até o início do tratamento (AUDRETSCH, 2010; DEL TURCO, 2010).

Ou seja, é necessário entender as esperas, que aparentemente não aumentam, porque se as atividades seguem os tempos levantados e as esperas forem reduzidas, provavelmente muitas vidas serão poupadas. Essa informação foi bem recebida pelos gestores do INCA.

4.1.4 Engenharia de Processos de Negócios - EPN

O trabalho de EPN da primeira edição do ENGATTI consistiu no mapeamento dos processos da farmácia usando uma ferramenta de mapeamento de processos de negócios. Em

seguida foi aplicada a metodologia de MIASP – Método de identificação, análise e solução de problemas - e foi elaborado um diagrama de espinha de peixe, ou diagrama de Ishikawa. O problema mais crítico identificado foi essencialmente de Engenharia de Métodos, relativo à elaboração de cerca de oito mil rótulos por mês manualmente, pelos farmacêuticos da área. O grupo recomendou a adoção de um sistema de informação que padronizasse e imprimisse os rótulos com dados. Os funcionários da farmácia já conheciam este problema. Havia uma solução (um sistema) sendo implantada para reduzir este esforço, mas que ainda não havia resolvido completamente o problema.

O trabalho de EPN realizado na segunda edição do ENGATTI estudou o HCII. A abordagem da disciplina foi mantida – o grupo elaborou um macroprocesso do negócio do HCII e em seguida o descreveu em um nível maior de detalhe. Para a identificação dos problemas, diferiram do grupo da primeira edição, utilizando uma ARA⁶ na elaboração do diagnóstico. A análise da ARA revelou problemas relativos a ineficácias na Rede de Atendimento Oncológico e à capacidade dos recursos (homens e máquinas). Um grande valor destes dois trabalhos foi a introdução de uma abordagem sistemática e participativa para análise de problemas organizacionais: profissionais de saúde aprenderam sobre as ferramentas de modelagem, ARA, MIASP e Ishikawa. No entanto, ficou evidente que a produção de soluções ou indicação de problemas mais específicos para melhorar a qualidade ou produtividade do trabalho requer análises mais detalhadas e desenvolvimento das soluções.

4.1.5 Organização e Avaliação do Trabalho - OAT

O trabalho da disciplina de Organização e Avaliação do Trabalho estudou a radiologia – exatamente um dos gargalos apontados pelo grupo de métodos. E também fizeram um pequeno estudo de capacidade para a área de exames. Assim como em outros trabalhos, foi constatada uma discrepância entre a capacidade máxima (nominal) e a utilizada. Em seguida avaliaram a produtividade segundo critérios abordados na disciplina de OAT, como por exemplo a motivação do trabalhador. Essas informações foram obtidas através de questionário construído participativamente com todos os funcionários da Radiologia. Os critérios considerados foram: autonomia, flexibilidade, alienação, segurança, motivação, e aprendizado, entre outros. Em seguida foi discutido qual seria o melhor modelo de organização: funcional x matricial, para os exames – que são hoje, uma das áreas do INCA orientadas principalmente de maneira funcional.

⁶ Árvore de Realidade Atual: mapeamento de relações de causa e efeito dos problemas identificados em uma organização

4.2 Discussão

Considere a Tabela 1, a seguir, que resume os trabalhos de campo realizados no ENGATTI por disciplina. O aparente horizonte de implantação de cada proposta dos trabalhos foi estimado pelo autor, assim como definido o próximo passo de cada um dos trabalhos, que poderão ter continuidade em edições futuras do ENGATTI.

Tabela 1 – Resultados do ENGATTI, por disciplina, em 2011 (fonte: o autor)

	Trabalho	Proposta	Próximo passo técnico	Horiz.	Área
PCP II	Regulação de Acesso ao Tratamento de Câncer no Rio de Janeiro: os limites de uma solução técnica	Implantação de software de sequenciamento fino para regulação do fluxo de pacientes oncológicos ao longo das unidades de saúde.	Buscar soluções para a restrição política exposta para o encaminhamento da solução proposta; discutir a solução de software a ser utilizada.	Longo	Unidades de saúde pública do Rio de Janeiro
PCP II	INCA: Análise da Gestão do Estoque da Farmácia do HCl	Implantação de melhores práticas para o processo de trabalho da farmácia.	Buscar alternativas de solução para restrições apontadas pela Lei 8.666; buscar priorização de implantação no tempo entre cada uma das 21 melhores práticas identificadas para o processo de trabalho na farmácia e realizar esta implantação.	Curto, Médio e Longo	Farmácia
PCP II	Medicina Nuclear INCA: Uma análise de novas tecnologias na Área da Saúde	Realização de experimento para verificação da efetividade do uso do PET nos tratamentos oncológicos em relação às tecnologias tradicionais.	Realização do experimento proposto para avaliar os benefícios do PET.	Médio	Medicina nuclear
PCP II	INCA: Estudo de Estratégia de Operações no setor de Radioterapia da Unidade III	Orientação de práticas de gestão por processos, através da utilização de um sistema de informação de maneira que indicadores sejam mensurados de maneira a refletir melhor a realidade, metas sejam objetivadas e haja uma responsabilização maior de cada funcionário sobre o tratamento do paciente.	Desenhar o sistema de informação a ser utilizado, e definir os parâmetros referentes à inputs, usuários e indicadores de desempenho.	Médio	Radioterapia HClII
PCP II	INCA: Estudo de Simulação da Radioterapia - HCl	Utilização de modelo de simulação como ferramenta de estudo de capacidade e demanda para a radioterapia.	Aumentar o grau de aderência à realidade do modelo de simulação desenvolvido até aqui - será necessário a aquisição de software de simulação; assim como a inclusão de outros parâmetros no modelo que são importantes na realização desse estudo, como por exemplo a clínica de origem do paciente.	Curto	Radioterapia HCl
PI	INCA: HClII SLP: Projeto de Layout	Proposta de layout para o HClII.	Validar da proposta de layout realizada pelo grupo com os diversos stakeholders do HClII; e, se for o caso, fazer o planejamento da implantação da proposta de layout.	Longo	HClII
PI	Projeto de Layout do Setor de Radiologia do INCA	Centralização das recepções; Implantação de sistema de senhas para chamada de pacientes no Raio -X; e modificação no processo de trabalho das enfermeiras com inclusão da sala de despreparo na tomografia.	Validar as 2 propostas de implantação imediata com os stakeholders; validar a proposta de layout geral; fazer o planejamento da implantação das propostas de layout.	Curto e Longo	Radiologia

PI	Planejamento das Instalações do DIPAT - INCA	Mudança na localização da Sala de Patologia Molecular, da Sala de Processamento e aproximação do setor de carga e descarga da rampa - se o arquivo morto mudar de local; e proposta de layout ideal desconsiderando restrições no tempo e espaço.	Validar a proposta de implantação imediata com os stakeholders; validar a proposta de layout geral ideal; fazer o planejamento da implantação das propostas de layout.	Curto e Médio	DIPAT
EM	Posto: Tomografia Computadorizada	Aquisição de cadeiras, luminárias, criação do posto de cabine de despreparo, coletor individual para descarte de material, instalação de bancadas de apoio, digitadora para os laudos, aulas de exercícios laborais para os enfermeiros.	Validar as propostas junto aos funcionários diretamente envolvidos, definir prioridades na implantação das soluções, estimar custos e realizar a compra/instalação dos equipamentos sugeridos.	Curto	Tomografia
EM	Posto: DIPAT	Aquisição de cadeiras ergonômicas para o manuseio das lâminas; Divisão em baias da sala de laudos do DIPAT.	Elaborar e validar a proposta de arranjo físico (aprofundada no trabalho de PI do ENGATTI segunda edição) junto aos funcionários diretamente envolvidos; definir cronograma de implantação evitando grandes impactos por causa das "obras".	Curto	DIPAT
EM	Posto: Raio - X	Aquisição de cadeira ergonômica e de máquina digitadora.	Validar as propostas junto aos funcionários diretamente envolvidos, adquirir as cadeiras e a máquina digitadora.	Curto	Radiologia
EM	Posto: Seção de cirurgia abdominopélvica	Supervisão 12 horas antes da cirurgia para verificação de documentação; Avaliação de causas dos erros cirúrgicos durante a cirurgia; Aquisição de banco semi sentado; aquisição de mais um skate e aquecedor de soro (gargalos); Aquisição de foco de luz para iluminação do paciente durante a cirurgia.	Validar as propostas junto aos funcionários diretamente envolvidos; estabelecer prioridade entre elas; implantá-las.	Curto	Abdomen
EPN	INCA: Mapeamento e Análise de processos	Diminuição do esforço de elaboração de rótulos através da aquisição de sistema próprio para tal tarefa.	Análise dos processos levantados - o que foi realizado pelo grupo de PCP II na segunda edição do ENGATTI.		Farmácia
EPN	EPN Aplicada a um Hospital de Câncer: INCA – Unidade II (HCII)	Redesenho dos processos diretamente afetados pelo sistema ALERT.	Validação dos redesenhos; e levantamento detalhado dos requisitos para transformação da situação atual em situação futura.	Longo	HCII
OAT	INCA: Organização e Avaliação do Trabalho (ENGATTI)	Introdução de elementos de gestão por produto na área de exames, resultando em uma organização matricial.	Transformar a proposta em uma lista de tarefas com seus respectivos executores; validar as vantagens deste tipo de modelo de gestão.	Médio	Radiologia

Observando o horizonte de tempo para implementação das propostas é possível reparar que boa parte das propostas sugeridas são idéias aparentemente simples e implantáveis no curto e médio prazo.

Mais uma vez pode-se perceber a dificuldade de síntese dos trabalhos: um único trabalho, normalmente, faz várias propostas em sua conclusão, sem priorizá-las. O que reforça a deficiência dos trabalhos no que diz respeito à implantação das propostas. Implantar exige síntese, exige a capacidade de, uma vez percebido os diversos pontos críticos da organização, estruturado o problema e as possíveis soluções para combatê-los, a escolha de uma primeira solução a ser perseguida, ou seja, uma escolha entre as soluções.

Os trabalhos apontam soluções interessantes para os problemas levantados, mas não classificam prioridades para os problemas ou impacto das soluções. Tanto no trabalho de Engenharia de Métodos – do início do curso, no qual são recomendadas aquisições de cadeiras, e transcrição de voz, assim como no de PCP II – do final do curso, no qual são identificadas as melhores práticas para os processos de trabalho na farmácia, os funcionários do INCA poderiam questionar: “dadas essas propostas, identificadas estas melhores práticas, por onde começar? ”. Essa resposta, ou uma orientação clara neste sentido não consta nos trabalhos. Os roteiros, ou trabalhos de campo são incompletos na discussão de implantação das propostas: não houve elaboração deste ponto por parte dos autores. Constata-se mais uma vez que pratica-se bem a capacidade de análise durante a formação, mas nem tanto a de síntese ou a implantação das soluções. Este texto deixa uma contribuição nesse sentido, ao compilar quais seriam os próximos passos de cada um dos projetos iniciados, para possibilitar uma discussão de priorização e implantação junto ao INCA, para que, enfim, as realidades sejam transformadas.

Ter a implantação como meta dos trabalhos de campo corrigiria a princípio, outra deficiência grave dos trabalhos enquanto projetos de engenharia: uma vez realizadas as propostas, os alunos, em geral, não buscam validá-las. Sendo o produto final do trabalho a proposta, e não a proposta validada e repensada, a proposta corrigida – sobretudo por aqueles que serão seus maiores usuários, como, por exemplo, as enfermeiras e médicos da tomografia para os trabalhos de OAT e Engenharia de Métodos, ou os funcionários do DIPAT para os trabalhos de PI e Engenharia de Métodos. Pior, os trabalhos não apontam uma maneira clara de se mensurar o benefício da situação futura proposta em relação à situação atual. Não há grandes preocupações no sentido de como provar que a situação proposta é melhor que a atual com base em critérios transparentes e de interesse da própria organização de referência no trabalho. Existem análises qualitativas: é improvável que uma pessoa com a opção de realizar alternância de postura tenha uma condição de trabalho pior que a de uma pessoa que trabalha em pé compulsoriamente. Há, entretanto, uma carência de medidas para comprovar a efetividade da proposta: seja na qualidade da sétima hora de trabalho da enfermeira ou pela

quantidade de pacientes examinados no dia, por exemplo. Como provar que é vantajoso para o INCA que a enfermeira tenha a possibilidade de realizar alternância de postura durante sua jornada? E que, retornando à questão da síntese e implantação, este é o problema que entre outros deve ser tratado primeiramente? Nesse sentido, uma valorização da abordagem quantitativa nos trabalhos de campo deve ser iniciada, porque ela permite comparações de modo mais sistemático entre diferentes problemas e soluções. Essa abordagem é raramente encontrada nos trabalhos de campo do curso de engenharia de produção da UFRJ, atualmente.

Para além de cada trabalho de campo, uma crítica também pode ser feita ao ENGATTI, que completa um ano de experiências no INCA. O que o ENGATTI responderia caso os funcionários do INCA perguntassem: “depois de um ano do ENGATTI no INCA, produzindo diversos trabalhos em diversas áreas, o que o INCA deveria atacar agora para aumentar a qualidade e quantidade do serviço que prestado no curto, médio ou longo prazo? ”. O ENGATTI ainda não sintetizou os diversos trabalhos em uma única proposta, a proposta ENGATTI. Isso se deve ao fato do foco do grupo tem sido o resultado dos trabalhos de campo, que serão avaliados em cada disciplina. A integração ocorreu durante a execução dos trabalhos, que ficaram, em geral, mais robustos que os demais trabalhos das respectivas turmas, segundo os professores. Falta sintetizar as discussões e elaborar uma proposta integrada. Nesse sentido, os trabalhos de campo funcionaram como diferentes linhas em um mesmo grande projeto, com resultados independentes. Ao final deste trabalho uma possível proposta para o INCA será discutida considerando o aprendizado que os trabalhos já desenvolvidos trouxeram.

Sobre a integração entre os trabalhos do ENGATTI, que se assemelharam a diferentes linhas dentro de um grande projeto, vale constatar que a integração natural entre os trabalhos é difícil, dado que os grupos estudaram segmentos diferentes do processo de trabalho do INCA. As reuniões do ENGATTI colaboraram, sim, para difusão de conhecimento entre os grupos e a ajuda mais sistemática entre alunos de diferentes grupos mas a integração entre os trabalhos deve ser aprimorada. Este é um primeiro problema a ser solucionado na próxima edição do ENGATTI: como melhorar a integração entre os trabalhos de campo?

Uma solução é a elaboração e adoção de um roteiro unificado de trabalho de campo para as cinco disciplinas. Sendo o principal ponto de unificação o cronograma dos trabalhos. Todos os trabalhos passam por três etapas: a descrição do objeto de estudo, a análise do problema e a proposta de solução. Se os trabalhos tiverem as mesmas três datas de entrega para as três etapas, é provável que ocorra maior interação. Pode-se sugerir aos alunos que verifiquem o que os outros grupos pensaram sobre o assunto e que ferramentas utilizaram para a análise. E que perguntem se os dados que estão utilizando são consistentes com os

dados dos outros grupos, avaliando se estão ignorando algum detalhe importante. Espera-se que também seja mais fácil supervisionar o trabalho destes diferentes grupos.

Este roteiro unificado precisaria respeitar duas restrições. A primeira, para que cada trabalho não perca em qualidade, o roteiro unificado deve contemplar o fato dos trabalhos de campo terem “alvo móvel”. Não é incomum, durante a etapa de estruturação dos problemas o objeto de estudo do trabalho mudar em relação ao objeto de estudo inicialmente previsto. Isso pode acontecer, por exemplo, porque o problema inicial pode estar fortemente atrelado a uma questão maior, inclusive fora da organização na qual o trabalho deveria ser inicialmente realizado. Neste caso é necessário estudar a outra organização, para que a solução proposta tenha fundamento. Ou seja, alguma flexibilidade deve ser prevista na unificação dos roteiros.

A segunda restrição a ser contemplada pelo roteiro unificado é a de que ele tem que respeitar os gargalos de tempo dos professores envolvidos no ENGATTI. Porque a unificação dos roteiros aumenta o esforço de coordenação dos trabalhos das diferentes disciplinas por parte dos professores, o que pode demandar mais tempo deles. Sendo o tempo dos professores um recurso muitas vezes escasso e não necessária e diretamente remunerado dentro do contexto do ENGATTI. O que pode, neste contexto, minar a participação dos professores no ENGATTI.

A Tabela 2, a seguir, que carece de aprofundamento e discussão por parte dos professores envolvidos no ENGATTI, demonstra que a unificação dos roteiros pode ter boa aceitação dada a existência de diversas atividades e ferramentas da engenharia de produção comuns aos trabalhos das diferentes disciplinas.

Tabela 2 – Áreas comuns aos roteiros das diferentes disciplinas (elaboração própria)

Etapas mais frequentemente realizadas na elaboração dos trabalhos de campo	Métodos	OAT	PI	PCP II	EPN	Soma
Projeto / Proposta de ação	1	1	1	1	1	5
Fluxogramas	1		1	1	1	4
Normas Regulamentadoras de Segurança e Saúde no Trabalho	1	1	1	1		4
Classificação ABC de produtos	1		1	1		3
Caracterização dos grupos de funcionários e demais agentes envolvidos na produção da empresa		1		1	1	3
Classificação em relação à genealogia do trabalho humano	1	1		1		3
Elaboração de painel de indicadores de desempenho para a organização		1		1	1	3
Mapofluxogramas	1		1			2
Estudo de contratos (em geral)				1	1	2
Estudos relativos à gestão de pessoas/plano de cargos e salários		1		1		2
Cronoanálise do trabalho	1					1
Estudos de localização			1			1
Estudos relativos à gestão do conhecimento da organização				1		1
Construção participativa de instrumento de avaliação do trabalho para determinado grupo da organização		1				1

Conforme a Tabela 2, são poucas as etapas ou instrumentos utilizados – divididos nas linhas da tabela - nos trabalhos de campo pertencentes única e exclusivamente a uma disciplina. O número “1” indica a presença da etapa ou ferramenta no roteiro do trabalho de campo de determinada disciplina. A soma dos “1” de cada linha na coluna da esquerda mostra que boa parte das etapas é realizada em várias disciplinas, mas com diferentes graus de detalhamento e importância – dependendo da disciplina e das determinações de limite de escopo do trabalho.

Ou seja, etapas comuns a diferentes trabalhos são passíveis de obtenção de ganho de escala, em um roteiro unificado. Por exemplo, no Trabalho de Métodos, o levantamento do fluxograma é parte central do trabalho, sendo detalhadamente estudado pelos alunos, que o modelam e validam com diversas pessoas. No entanto, os alunos não criticam, por exemplo, os contratos vigentes para que aquela operação aconteça. Os trabalhos de campo que rotineiramente se propõem a fazer isso são os trabalhos de PCP II. Ou seja, o levantamento e crítica a determinado fluxograma seria bastante enriquecido se um grupo concentra-se seus esforços na modelagem da operação e outro em estudar as restrições e possibilidades contratuais que giram em torno dela, sobretudo em um caso complexo como o de um grande hospital público. Assim, as propostas de mudança ficariam mais completas. O roteiro unificado parece uma boa solução para integração dos trabalhos e enriquecimento das análises e propostas.

Vale lembrar que para a troca de conteúdos entre os grupos duas ocorrências são necessárias: a primeira é o encontro dos participantes – este encontro pode ser menos formal que as reuniões propostas na primeira edição do ENGATTI. A segunda é um canal efetivo para a troca de conteúdo, sobretudo digital. Neste sentido, a tentativa de uso do *software* Dropbox, de compartilhamento de arquivos entre um grupo de pessoas, não foi bem sucedida porque sua utilização não era tão espontânea por parte dos grupos, mas frequentemente solicitada pelos organizadores do ENGATTI. Talvez a utilização de uma ferramenta mais interativa entre as pessoas do grupo, como por exemplo o *software* Moodle, possa ser mais eficaz no compartilhamento espontâneo do material utilizado e produzido pelos grupos, porque permite que discussões on-line sejam facilmente realizadas por um grupo de pessoas, além do compartilhamento dos arquivos.

Dois trabalhos da primeira edição do ENGATTI careciam de um maior avanço e aprofundamento das análises - o que foi reconhecido inclusive pelos próprios autores. Vale dizer que, um deles, o trabalho de EPN, foi continuado na segunda edição do ENGATTI por um grupo de PCP II, o que evitou maiores críticas por parte dos funcionários da farmácia do INCA à qualidade dos trabalhos desenvolvidos pela UFRJ. O outro, o trabalho de Planejamento das Instalações da primeira edição do ENGATTI teve uma grande dificuldade. Os organizadores do ENGATTI não perceberam que o objeto de estudo proposto talvez fosse grande demais para

ser tratado por apenas um grupo na disciplina: os alunos foram convidados a analisar o arranjo físico que de um hospital inteiro (o HCIII em Vila Isabel). Ficou evidente logo após a primeira reunião que o método utilizado na disciplina de Planejamento das Instalações para projetar o arranjo físico necessitaria de um esforço de levantamento e processamento de dados de difícil realização na carga de trabalho prevista para uma disciplina de 4 créditos em apenas um período letivo. O método SLP (MUTHER, 1978) exigia isso – além de exigir também a adaptação de uma realidade industrial para um serviço de saúde. Ou seja, os objetos de estudo do ENGATTI têm que ser compatíveis com as cargas de trabalho das disciplinas em um período letivo, para que as análises e os projetos sejam adequadamente desenvolvidos, dado que os roteiros das disciplinas devem ser razoavelmente atendidos.

Outra questão enfrentada pelo ENGATTI, mas de origem estritamente pedagógica, é a diferença entre aquilo que a disciplina exige e aquilo que aluno entrega, porque os alunos podem, sim, entregar um trabalho ruim e serem mal avaliados pelo professor. Isso é permitido pelas regras da academia, no entanto isso poderia comprometer o ENGATTI. Nesse sentido, além da organização do ENGATTI tentar selecionar alunos com bom histórico de trabalhos de campo, pode ser proveitosa a adoção, por parte de todos os trabalhos de campo, de uma avaliação do orientador interno – da pessoa responsável por receber o grupo. Como essa avaliação será considerada para aferição do grau do aluno na disciplina corresponde a uma segunda discussão. Mas, apenas o fato dela existir, exigirá uma responsabilidade e compromisso do aluno em relação à qualidade do trabalho entregue – lembrando que: não é raro no curso os alunos não retornarem à organização para mostrar a conclusão do trabalho. Essa nota poderia ser orientada por um questionário a ser elaborado, considerando não só a qualidade final do trabalho, como também o seu desenvolvimento.

Outra questão pedagógica diz respeito a atenção que os professores podem disponibilizar aos grupos do ENGATTI. Dado que eles comparecem ao INCA e as reuniões do grupo. Esse favorecimento poderia ser questionado pelos demais grupos da turma – mesmo que estes não demandem essa atenção. Uma solução que garantiria a igualdade de tratamento, dado que os grupos pertencentes ao projeto ENGATTI estão em uma situação especial de maior envolvimento institucional, seria todos os grupos estarem em situação semelhante. Ou seja, os trabalhos de todo o curso organizados em algumas organizações, em convênios institucionais semelhantes.

A proposta do ENGATTI oferece integração entre pessoas inclusive com os alunos de outros cursos. Parte da idéia de que a universalidade do conhecimento enriquece o ser humano e de que muitas pessoas têm curiosidade sobre a engenharia de produção. Neste sentido, durante a primeira edição do ENGATTI os alunos do curso de medicina da UFRJ foram convidados a participar da reunião de encerramento do ENGATTI. Um aluno do curso de medicina, interessado no assunto Gestão Hospitalar, pouco estudado durante a formação

médica, compareceu e agradeceu ao convite. Esta integração é bem vinda porque os grupos encontraram dificuldade com o vocabulário médico e com questões técnicas da medicina. Erros de nomenclatura durante as apresentações dos trabalhos, por exemplo, podem comprometer a maneira como os profissionais de saúde compreendem os resultados do trabalho. Essa conexão do ENGATTI com o curso de medicina e áreas relacionadas carece de aprofundamento e solução adequada.

Sobre o desenvolvimento dos trabalhos. Foi interessante observar ao longo da primeira edição do projeto ENGATTI que haviam vários problemas comuns às diversas áreas do INCA. Problemas na percepção dos alunos e professores – normalmente validados pelos funcionários. Os alunos reclamaram de uma certa carência de dados disponíveis, alguns deles considerados pela engenharia de produção como indicadores de desempenho fundamentais para avaliar a operação de qualquer tipo de serviço ou fábrica. Isso pode ter várias causas, uma delas, certamente, a complexidade desta organização e a dificuldade de sintetizar suas operações em indicadores-chave. Outra razão possível é que a elaboração e manutenção destes indicadores – o que demanda esforço - não seja fundamental à operação do hospital, que, antes de tudo deve cuidar dos pacientes. Os problemas, ou melhor, aquilo que alunos e professores do CEP consideram problemas, tinham raízes comuns e seus reflexos eram percebidos em diferentes partes da organização – a falta de integração entre sistemas de informação, a lógica de incentivo e remuneração dos funcionários, a grande necessidade de procedimentos burocráticos para simples ações, a falta de capacidade de alguns recursos...

Mais uma crítica pode ser realizada aos trabalhos de campo. Algumas vezes os trabalhos de campo funcionam, erradamente, como uma sistematização sem crítica adequada do conhecimento tácito ou formal da organização por parte de seus funcionários. Vale lembrar, novamente, que a estruturação do problema deve ser muito bem feita nos trabalhos, utilizando também, mas não única e exclusivamente a opinião dos funcionários. Por exemplo: durante a realização do trabalho de PCP II, na primeira edição, um dos problemas relatados era o alto grau de absenteísmo dos pacientes às consultas. Isso foi documentado enquanto um possível problema, mas não foi analisado pelo grupo porque não era o foco do trabalho. Um segundo grupo de PCP II descobriu que alguns técnicos agendavam mais de uma data para o mesmo procedimento para o mesmo paciente, ficando ociosos parte do tempo. Ou seja, as dificuldades identificadas nos trabalhos de campo podem ser problemas de senso comum entre os funcionários da organização, mas sempre carecem de investigação cuidadosa. É importante que os alunos que realizarem os próximos trabalhos no INCA estejam cientes disso.

Assim como os problemas percebidos eram eventualmente semelhantes, os grupos sugeriram, por vezes, soluções semelhantes, naturalmente. Isso pode significar que o curso aponta para uma utilização de determinadas ferramentas, e que seus alunos confiam em seu potencial, ou não buscam ou desenvolvem outras ferramentas, ainda não utilizadas por seus

professores, ao longo dos diferentes períodos. Há uma uniformidade nas análises e na formação das opiniões. Todos os grupos apontaram para necessidade da utilização de uma ferramenta de análise quantitativa para estudar problemas com sintomas qualitativos, mas não avançaram além desta indicação. Ou seja, conforme já discutido anteriormente, cabe a entrada de disciplinas quantitativas no ENGATTI ou a sistematização das abordagens quantitativas nos roteiros dos trabalhos de campo. Vários grupos também indicaram problemas relativos a arquitetura dos sistemas de informação do INCA, ou soluções via mudanças no sistema de informação. O que pode indicar que alunos das disciplinas que estudam tecnologias de informação serão bem vindos à discussão.

Outra questão pendente do ENGATTI é a integração do terceiro tripé da universidade, a pesquisa, de maneira mais sistemática. Embora os pesquisadores da PEP/COPPE fossem convidados a participar, não houve ainda uma integração entre a graduação, mestrado e doutorado. Mas, as perspectivas são positivas porque parecem existir dois grandes incentivos para esta integração ocorrer: parte dos alunos do PEP não tem formação em engenharia de produção, ou não tem vivência alguma em projetos de engenharia. Pode ser bastante proveitosa uma experiência do gênero enquanto aluno do PEP. E o segundo motivo, de caráter mais prático é que a UFRJ também é avaliada no que diz respeito à integração graduação e pós graduação, pelos órgãos de avaliação do ensino superior e pós do Governo Federal.

A Tabela 3, a seguir, sintetiza os problemas percebidos nestas duas edições do ENGATTI e possíveis soluções para os problemas. Sendo boa parte delas imediatamente implantável.

Tabela 3 – Resumo dos problemas e soluções sugeridas (fonte: o autor)

Problema	Solução
Sistemática não implantação dos projetos.	Busca de compromisso institucional do INCA com a implantação das propostas.
	Priorização entre as propostas apresentadas nos trabalhos e entre os trabalhos do ENGATTI.
	Limite do número de propostas por trabalho.
	Entrega de uma única proposta ENGATTI no final de cada edição.
	Propostas validadas, repensadas e melhoradas antes da entrega final dos trabalhos.
Trabalhos entregues sem preocupação com a validação das propostas.	Propostas entregues junto com um conjunto de indicadores de desempenho a serem observados uma vez a proposta implantada, e com as devidas estimativas de melhoria neles.
	Propostas validadas antes da entrega final dos trabalhos.
Falta de integração entre os trabalhos de campo.	Integração das macro atividades dos roteiros das disciplinas e de seus cronogramas.
Falta de qualidade de alguns trabalhos.	Introdução da nota do orientador interno (interno à organização) ao trabalho dos alunos.
	Objeto de estudo compatível com o período letivo.
Favorecimento aos grupos do ENGATTI por parte dos professores envolvidos.	Todo o curso orientado desta maneira, por grupos de extensão.
Dificuldade com o vocabulário médico.	Fortalecimento das relações com os cursos de ciências da saúde
Questões técnicas e falta de troca de conteúdos produzidos entre os grupos.	Utilização da ferramenta Moodle, ou outro canal eficiente para comunicação e transferência de arquivos.
Sensos comum do INCA, enviesando análises.	Gestão de conhecimento do projeto ENGATTI, lembrando, por exemplo: a questão do absenteísmo/remarcação das consultas descoberto na disciplina de PCPII.
Falta de integração com as atividades de pesquisa.	A disciplina de extensão EEWX02 contar, também, para os alunos do PEP/COPPE.

5 - Conclusão

5.1 INCA

A conclusão deste trabalho está dividida em duas partes, a primeira relativa à organização objeto de estudo do ENGATTI, o INCA. A segunda relativa ao curso de engenharia de produção da UFRJ. Sobre o INCA, vale lembrar quatro aprendizados realizados desde o início da jornada do ENGATTI para sintetizar uma proposta a ser estudada nas próximas edições do ENGATTI.

O primeiro diz respeito ao trabalho de Engenharia de Métodos, da primeira edição do ENGATTI. Da descoberta da discrepância de tempo, que podia chegar a meses, entre o momento da chegada do paciente ao hospital e o início de seu tratamento, e as poucas horas que ele gasta no total efetivamente em atividades de exame e consulta antes do início do tratamento – cerca de seis horas. Ou seja, há uma grande espera evitável até o início do tratamento, espera na qual o quadro do paciente pode piorar porque o câncer é uma doença “tempo-dependente”. Durante discussões e estudos de dados na disciplina de extensão, constatou-se que essa espera tem pouca variabilidade: este tempo não aumentou ou diminuiu - a fila não aumentou com o passar do tempo. Ou seja, há, aparentemente, um equilíbrio entre capacidade e demanda e uma grande espera devido a um acúmulo passado. Novamente observa-se que a alegação presente no senso comum da organização sobre falta de capacidade deve ser analisada de maneira aprofundada.

O segundo aprendizado se refere ao trabalho de PCPII da primeira edição do ENGATTI: este sugeriu que o Complexo Regulatório do Rio de Janeiro utilizasse uma ferramenta de sequenciamento fino da produção para dar suporte à gestão das filas e alocação de pacientes oncológicos do município do Rio de Janeiro. No entanto, o próprio trabalho aponta restrições de longo prazo à execução deste projeto – que exige coordenação entre várias esferas políticas. Mas, permanece válida a idéia de controle da alocação de pacientes aos recursos através de sistema de sequenciamento para aumentar a quantidade de atendimentos e balancear a utilização dos recursos.

O terceiro aprendizado está mais fortemente ligado aos trabalhos de OAT da primeira edição, PI da segunda edição, EPN da segunda edição, Métodos das duas edições e em alguns trabalhos de PCPII. Constatou-se que no INCA é o paciente quem deve ir de recepção em recepção, de fila em fila, cuidando dos diversos agendamentos de cada etapa de seu tratamento. Não há um sistema central de planejamento e controle destas filas.

A quarta informação diz respeito ao caso já citado, sobre a falha repetitiva no agendamento com marcação de dupla consulta por paciente, resultando em um absenteísmo

expressivo dos pacientes às consultas. Esta descoberta sugere que práticas de supervisão e gestão do fluxo de pacientes ainda podem ser bastante aprimoradas no INCA.

Considerando estes quatro aprendizados, este projeto de graduação sugere que a terceira edição do ENGATTI, no primeiro semestre de 2012, estude a estruturação e implantação de um serviço de Planejamento e Controle da Produção no INCA. Sendo esta uma proposta síntese para os diversos problemas detectados pelos trabalhos realizados pelo ENGATTI até então.

O sucesso desta proposta é facilmente mensurável pelo tempo médio de espera em filas e número de pacientes atendido por ano.

A restrição, talvez seja de ordem política. Neste sentido, este serviço de planejamento e controle da produção do INCA teria que ter autoridade para terceirizar serviços, gerenciar prazos, pessoas, estoques e inclusive afastar pessoas. Enfim, é necessário que exista alguém planejando e cuidando das diversas filas do INCA e para isso é necessário visualizar a utilização de seus diversos recursos.

5.2 Curso de Engenharia de Produção

Para o curso de engenharia de produção, o maior benefício do ENGATTI foi obtido pelos alunos, que tiveram um processo de aprendizado enriquecido. Estes ao realizarem os trabalhos de campo de suas respectivas disciplinas junto com os demais alunos das outras disciplinas, exercitaram, em maior ou menor grau, a abordagem interdisciplinar para solucionar problemas de uma organização. Ou seja, o aprendizado dos alunos ocorreu através de um método de ensino o mais similar possível com a atividade profissional do engenheiro: um trabalho de campo e interdisciplinar. Já que os problemas enfrentados por engenheiros de produção dificilmente demandam soluções restritas ao conhecimento estudado em uma única disciplina do curso. Isso só foi possível porque os trabalhos de campo foram desenvolvidos juntos, no contexto do ENGATTI, em escala, o que não ocorre quando os trabalhos de campo são desenvolvidos isoladamente por um trio de alunos em uma determinada disciplina durante um período letivo – como ocorre normalmente.

Os alunos do segundo período aproveitaram mais intensamente o ENGATTI pois tiveram ainda em seu primeiro ano de curso uma apresentação prática das outras disciplinas do curso, participando das discussões dos trabalhos de campo das disciplinas mais avançadas, conhecendo seus alunos e professores. A visão que eles obtiveram do curso é certamente mais ampla que a de seus colegas.

Para maximizar o aprendizado através dos trabalhos de campo uma reestruturação do curso pode ser necessária. No sentido de transformar a real divisão das disciplinas que exigem trabalho de campo em algo menos restritivo para o escopo dos trabalhos. Ou seja, os trabalhos

serão mais adequados aos problemas estudados, e não o contrário, os problemas tratados adequados ao recorte das disciplinas do curso.

Propõe-se então que sejam abertos convênios mais ou menos fixos com organizações de diferentes origens. Sugere-se as mais significativas para o interesse público da sociedade, como por exemplo hospitais, escolas, indústrias, serviços logísticos, banco, serviços de entretenimento, ... E que os alunos estudem essas diversas organizações ao longo da graduação, sendo os projetos um contínuo coerente de análise, proposta e transformação, ao longo do tempo. Seria papel dos professores tentar enxergar nessas organizações a oportunidade de aprendizado para determinado aluno em determinado período, dependendo do interesse do aluno e que todos os alunos fossem estimulados a passar por todas as organizações. É claro que a adoção da prática de convênios pode gerar dois problemas. Primeiro, é possível que determinadas organizações sejam mais atraentes aos melhores alunos da turma que outras. Nesse sentido, os trabalhos para um determinado convênio ficariam sistematicamente melhores do que o de outro convênio. Uma das soluções pode ser o professor interferir diretamente na escolha dos grupos para cada trabalho. O segundo problema é que os convênios podem potencialmente tirar a variabilidade de temas dos trabalhos de campo de determinada turma, em determinado semestre. Isso pode ser contornado aumentando-se o número de convênios, de maneira que sejam realizados trabalhos de campos em diversas organizações, sempre.

Essa sugestão é apenas uma ilustração de uma possibilidade, que deve operar junto com as aulas expositivas de discussão teórica, para aumentar a qualidade da formação do engenheiro de produção da UFRJ.

Para finalizar, da série de vantagens esperadas com o ENGATTI, algumas já foram mais fortemente constatadas, o que está evidenciado em algumas das discussões anteriormente realizadas neste trabalho e nas entrevistas com dois participantes do ENGATTI, no Apêndice II. Segue a lista.

Lista de vantagens verificadas no projeto ENGA^a TTI:

- 1) Segue a melhor metodologia de ensino em engenharia de produção: a que se utiliza de trabalhos de campo de maneira interdisciplinar;
- 2) Acelera compreensão dos alunos sobre o escopo do curso de engenharia de produção e seu caráter interdisciplinar;
- 3) Promove integração, socialização e debate entre professores e alunos de diferentes períodos;

- 4) Acelera o aprendizado dos alunos e consequentemente o potencial dos trabalhos sobre o objeto de estudo uma vez que diversos trabalhos foram realizados na mesma organização;
- 5) Estudantes organizadores do ENGATTI realizam gestão de projeto ainda na graduação;
- 6) Colaboração/Controle de qualidade dos professores em relação aos trabalhos das outras disciplinas;
- 7) Maiores chances de implantação dos trabalhos de campo em organizações públicas, uma vez que os trabalhos ganham continuidade por alunos em outras disciplinas ou períodos;
- 8) Estreita vínculos entre a Academia e a Sociedade, vale conferir e-mail de agradecimento do INCA à UFRJ no Anexo IV, no qual o estreitamento da relação entre a universidade e o hospital é evidenciado.

Finalizando, é recomendável que o ENGATTI mantenha suas atividades e que outros cursos experimentem adotar modelos semelhantes ao da UFRJ, porque não foi constatado impedimento lógico para uma aplicação deste modelo em outras instituições de ensino e ele enriquece o processo de ensino e aprendizado em engenharia de produção.

Bibliografia

AMORIM, D., LEAL, L.N. “Cresce a participação do setor de saúde no PIB”. **O Estado de São Paulo**, São Paulo, 18 janeiro 2012. Disponível em:

<<http://www.estadao.com.br/noticias/geral,cresce-a-participacao-do-setor-de-saude-no-pib,824148>> Acesso em: 19 janeiro 2012.

ANDRES, A.A., BATISTA, A.T.A., BRAVIN, L.S., (autores em ordem alfabética). **Inca: Mapeamento e Análise de processos**. POLI/UFRJ, Rio de Janeiro, julho de 2011. Projeto desenvolvido como parte dos requisitos da disciplina “Engenharia de Processos de Negócios”, projeto ENGATTI no INCA.

ARAÚJO, F.S., SILVA, S.B., (autores em ordem alfabética). **Estudo de estratégia de operações no setor de radioterapia da unidade III**. POLI/UFRJ, Rio de Janeiro, dezembro de 2011. Projeto desenvolvido como parte dos requisitos da disciplina “Planejamento e Controle da Produção II”, projeto ENGATTI no INCA.

AUDRETSCH, W. e outros. “The requirements of a specialist breast unit”. **EUSOMA – European Society of Breast Cancer Specialists**, Florença, 2010. Disponível em: <<http://www.eusoma.org/doc/EusomaBURequirements2010.pdf>> Acesso em: 10 Julho 2011.

BARNES, R. F. **Estudo de Movimentos e Tempos: Projeto e Medida do Trabalho**. 6ª Ed., São Paulo, Editora Edgard Blücher, 1991.

BESSO, A., CAMPOS, E.S.B., VALENTE, L.E.R.M.F., AGUIAR, R.B., GAZAGNES, T.F.A., (autores em ordem alfabética). **INCA – HOSPITAL DO CÂNCER III SLP: Projeto de Layout**. POLI/UFRJ, Rio de Janeiro, julho de 2011. Projeto desenvolvido como parte dos requisitos da disciplina “Planejamento das Instalações”, projeto ENGATTI no INCA.

BRASIL. **Carta de Lei de 4 de Dezembro de 1810: Título oitavo: dos exercícios práticos**. In: Coleção de Leis do Império do Brasil - 1810, Página 232 Vol. 1, Congresso Nacional, Câmara dos Deputados, Legislação Informatizada. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/carlei/anteriores/1824/cartadelei-40009-4-dezembro-1810-571420-publicacaooriginal-94538-pe.html>> Acesso em: 01 novembro 2011.

CARRATO, P.; HARYOTT, R. "Building Leaders of a Global Society". ***Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice***, n. 129, pp.125, Julho 2003.

CHANDRAN, D.P.K. e outros. "Success story of collaboration between intel and malaysian universities to establish and enhance teaching and research in electronic packaging". In: ***Electronic Manufacturing Technology Symposium (IEMT), 2010, 34th IEEE/CPMT International***. pp. 1-6, Melaka, novembro 2010.

COSTA, C. "Rede pública tem centros de referência para câncer, mas acesso é limitado". ***BBC Brasil***, 02 novembro 2011. Disponível em:
<http://www.bbc.co.uk/portuguese/noticias/2011/11/111101_tratamento_cancer_brasil_cc.shtml>
> Acesso em: 5 novembro 2011.

COUTO, N.G.L., NOGUEIRA, P.C., ROCHA, R.S.L., (autores em ordem alfabética). ***Projeto de postos de trabalho***. POLI/UFRJ, Rio de Janeiro, julho de 2011. Projeto desenvolvido como parte dos requisitos da disciplina " Engenharia de Métodos", projeto ENGATTI no INCA.

DEL TURCO, M.R. e outros. "Quality indicators in breast cancer care". ***European journal of cancer***, n. 46. pp. 2344 –2356, 2010.

DURRANI, S. "Learning by doing: lifelong learning through innovations projects at DASS". ***Aslib Proceedings: New Information Perspectives***. v. 59, n. 2, pp. 187-200, 2007.

EB. "**Pedagogy**". Encyclopædia Britannica Online. Disponível em:
<<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/448410/pedagogy>> Acesso em: 07 fevereiro 2011.

GAMA, A.L.F., MENDES, J.S., MARIANO, M.M., (autores em ordem alfabética). ***Projeto de postos de trabalho***. POLI/UFRJ, Rio de Janeiro, julho de 2011. Projeto desenvolvido como parte dos requisitos da disciplina " Engenharia de Métodos", projeto ENGATTI no INCA.

HARVARD BUSINESS SCHOOL. ***Field: Global Immersion***. Disponível em:
<<http://www.hbs.edu/mba/academic-experience/FIELD/Pages/default.aspx>> Acesso em: 01 fev 2012.

HAYES, R. et al. ***Produção, estratégia e tecnologia: em busca da vantagem competitiva***. 1ª ed., Rio de Janeiro, Bookman, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. ***Pesquisa de Assistência Médico-Sanitária – AMS: Pessoal de saúde por esfera administrativa, segundo o grupo de ocupação para o Estado, a Região Metropolitana e o Município do Rio de Janeiro - 2005.*** Rio de Janeiro, IBGE, 2005.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. “IBGE mostra a nova dinâmica da rede urbana brasileira”, ***Comunicação Social***, 10 de outubro de 2008. Disponível em: <<http://saladeimprensa.ibge.gov.br/noticias?view=noticia&id=1&busca=1&idnoticia=1246>> Acesso em: 01 dezembro 2011.

INCA – Instituto Nacional do Câncer. “Estrutura”. ***INCA***. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?ID=417> Acesso em: 13 março 2011.

KNOWLES, M.S. ***The Adult Learner: A Neglected Species***. 1ª ed., Houston, Gulf Publishing Company, 1973.

MAUAD, E., ANTUNES, G.N., ALMEIDA, J.P., GOLDKORN, M.Z., SILVEIRA, T.F., (autores em ordem alfabética). ***Relatório Final – Organização e Avaliação do Trabalho (ENGATTI)***. POLI/UFRJ, Rio de Janeiro, julho de 2011. Projeto desenvolvido como parte dos requisitos da disciplina “Organização e Avaliação do Trabalho”, projeto ENGATTI no INCA.

MEIRELLES, A.F., FUCCI, C.E.D., BARRADAS, G.B., AMARAL, G.F., PEREIRA, R.A.M., (autores em ordem alfabética). ***Regulação de Acesso ao Tratamento de Câncer no Rio de Janeiro: os limites de uma solução técnica***. POLI/UFRJ, Rio de Janeiro, 2011.). Projeto desenvolvido como parte dos requisitos da disciplina “Planejamento e Controle da Produção II”, projeto ENGATTI no INCA.

MINTZBERG, H. ***Managers, not mbas: A hard look at the soft practice of managing and management development***. 1ª ed., San Francisco: Berrett-Koehler Publishers, 2004.

MUTHER, R. ***Planejamento do layout: sistema SLP***. São Paulo, Editora Edgard Blucher, 1978.

PAIM, R., CAULLIRAUX H. M., CARDOSO, V.C., CLEMENTE R. ***Gestão de Processos: Pensar, Agir e Aprender***. 1ª ed., Porto Alegre: Bookman, 2009.

ROPPE, C. F., PAIVA, L. F., PERROTTA, N. F., FERREIRA, R.B., (autores em ordem alfabética). **Instituto Nacional do Câncer, estudo de simulação da radioterapia – HCl**. POLI/UFRJ, Rio de Janeiro, dezembro de 2011. Projeto desenvolvido como parte dos requisitos da disciplina “Planejamento e Controle da Produção II”, projeto ENGATTI no INCA.

SCHEER, A.W. **ARIS – Business Process Frameworks**. 2ª ed., New York, Springer-Verlag, 1999.

SILVEIRA, B.M.D., VAZ, N.P., MIRANDA, T., (autores em ordem alfabética). **Medicina nuclear INCA, uma análise de novas tecnologias na área da saúde**. POLI/UFRJ, Rio de Janeiro, dezembro de 2011. Projeto desenvolvido como parte dos requisitos da disciplina “Planejamento e Controle da Produção II”, projeto ENGATTI no INCA.

TELLES, P.C.D.S. **Escola Politécnica da UFRJ, a mais antiga das Américas, 1972: das origens à atualidade**. 1ª ed., Rio de Janeiro, Synergia, 2010.

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro. **História da Escola Politécnica**. Escola Politécnica. Disponível em: <http://www.poli.ufrj.br/politecnica_historia.php> Acesso em: 15 janeiro 2012.

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro: Escola Politécnica, 2011.

VAN AKEN, J.E., BERENDS, H., BIJ, H. VAN DER. **Problem Solving in Organizations: A Methodological Handbook for Business Students**. 1ª ed., New York, Cambridge University Press, 2007.

VIEIRA, A. R. P. B., SOUZA, J. R. M. F., GOMES, T.C., (autores em ordem alfabética). **Análise da Gestão do Estoque da Farmácia do HCl**. POLI/UFRJ, Rio de Janeiro, dezembro de 2011. Projeto desenvolvido como parte dos requisitos da disciplina “Planejamento e Controle da Produção II”, projeto ENGATTI no INCA.

Apêndice I – Currículo resumido dos professores envolvidos

Professor Heitor Mansur Caulliraux

Graduado em Engenharia de Produção pela UFRJ em 1978, especialização pela Politecnico Di Milano em 1988, mestre pelo programa de Engenharia de Produção COPPE/UFRJ em 1981 e doutor pela PUC- Rio em 1990. Atualmente é Professor Associado da Universidade Federal do Rio de Janeiro e Professor Visitante do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Gerência de Produção. Atuando principalmente nos seguintes temas: Automação Industrial, Cim, Estratégia, Controle da Produção. Ministra as disciplinas de “Planejamento e Controle da Produção II” e “Logística” no curso de graduação em Engenharia de Produção da UFRJ.

Professor José Augusto Nogueira Kamel

Graduado em Engenharia de Produção pela UFRJ em 1990, mestre pelo Programa de Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ em 1995 e Doutor em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ em 2000. Atualmente é professor associado da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tem como principal linha de pesquisa a Engenharia do Entretenimento, coordenando o Laboratório de Engenharia de Produção do Entretenimento (LEE). Atualmente ministra as disciplinas de “Organização e Avaliação do Trabalho” e “Engenharia do Entretenimento” no curso de Engenharia de Produção da UFRJ.

Professor Leonardo Luiz Lima Navarro

Graduado em Engenharia de Produção pela UFRJ em 2009, Mestre pelo Programa de Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ em 2011, e cursa atualmente o Programa de Doutorado do PEP/COPPE/UFRJ. Atualmente é professor substituto no curso de engenharia de produção da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Ministra a disciplina “Instalações Industriais”.

Professor Luiz Antonio Meirelles

Graduado em Engenharia de Produção pela UFRJ em 1976, Mestre pelo Programa de Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ em 1981 e Doutor em Engenharia Elétrica pela PUC – Rio em 1991. Atualmente é professor associado da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Foi Coordenador do curso de graduação em engenharia de produção da UFRJ por três períodos de dois anos. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Processos de Trabalho, atuando principalmente nos seguintes temas: tendências

tecnológicas, projeto de processos de trabalho, eventos, ensino de engenharia de produção. Ministra as disciplinas “Engenharia de Métodos”, “Introdução à Engenharia de Produção” e “Projeto de Graduação” no curso de Engenharia de Produção da UFRJ.

Professor Vinícius Carvalho Cardoso

Graduado em Engenharia de Produção pela UFRJ em 1996, Mestre pelo Programa de Engenharia de Produção da COPPE/UFRJ em 1998 e Doutor em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ em 2004. Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tem como principais áreas de estudo: Gestão da Produção, Estratégia, Engenharia de Processos e Gestão de Conhecimento. Ministra as disciplinas de “Engenharia de Processos de Negócios” e “Planejamento das Instalações” no curso de Engenharia de Produção da UFRJ.

Apêndice II – Resumo de entrevista com dois participantes do ENGATTI

Seguem os principais pontos de entrevista realizada após o término da segunda edição do ENGATTI com dois alunos participantes: Gabriel Bouhid Barradas – aluno do final do curso, que participou da realização do trabalho de PCP II – e Jonathan Almeida – aluno do meio do curso que realizou os trabalhos de OAT e PI e que também participou da gestão do ENGATTI. A entrevista consistiu em três perguntas bastante abertas: “o que vocês acharam do ENGATTI?” “O que deu certo e o que ainda precisa ser melhorado?” E as respectivas justificativas.

Ambos falaram que o trabalho no ENGATTI foi bastante estimulante por algumas razões. Para Jonathan contou o fato do ENGATTI tratar de uma organização pública – o INCA, ou seja, a responsabilidade social que o ENGATTI tem. Além disso os funcionários do INCA também estavam motivados com os trabalhos que os alunos da UFRJ estavam realizando. A cooperação dos orientadores internos, funcionários do INCA, com os alunos foi inédita, considerando os outros trabalhos de campos que ele já havia realizado ao longo do curso.

Alguns pontos da operação do ENGATTI também foram citados como vantajosos para os alunos: a facilidade de se obter informação através de alunos dos outros períodos ou da continuação do trabalho em períodos posteriores. Jonathan realizou seu trabalho de Planejamento das Instalações no mesmo setor do INCA no qual havia realizado seu trabalho de Organização e Avaliação do Trabalho. Para realização do trabalho de PI ele utilizou informações produzidas em seu trabalho anterior de OAT, além de fluxogramas elaborados nos trabalhos de Engenharia de Métodos e conceitos discutidos nos trabalhos de PCP II realizados no semestre anterior.

Para Barradas, foi seu melhor trabalho de campo durante a graduação porque exigiu mais dedicação. Tanto por causa das expectativas do ENGATTI quanto do INCA. Para ele, a entrada dos alunos na organização não foi, como nos outros trabalhos de campo que ele realizou: “um favor” que a empresa fazia à UFRJ recebendo os alunos, mas estava contextualizada dentro de um projeto maior, com intenção de gerar resultados efetivos, o que criou compromissos e expectativas. Tanto Barradas quanto Jonathan acham que existe uma “cobrança implícita”, para além da nota na disciplina, que existia para os grupos do ENGATTI, por conta do número de pessoas engajadas nos trabalhos e dessa facilidade de informação. Porque os trabalhos não saíam do zero e poderiam, portanto, “chegar mais longe” na elaboração das propostas. Essa “cobrança” informal, viria também por parte do INCA, que compararia a qualidade dos diversos trabalhos que recebeu, assim como a postura dos alunos na realização dos trabalhos. Jonathan citou por exemplo, uma comparação que ouviu, por parte de um funcionário do INCA, que recebeu um grupo que realizou menos visitas que outro

grupo em outro setor, e que isso poderia comprometer a qualidade do trabalho. Ele concluiu que os trabalhos no INCA ficaram, normalmente, melhores que os demais trabalhos da turma.

Além disso Barradas achou estimulante o campo com o qual o ENGATTI lidou, um objeto de grande interesse científico, e razoavelmente inexplorado pela engenharia de produção.

Foi comentada também a intenção de implantação das propostas, por parte dos funcionários do INCA. Que muitas vezes percebiam que as propostas dos grupos estavam de acordo com as melhores práticas de gestão médico hospitalar no mundo – vários trabalhos realizam *benchmarking* e revisão da literatura antes de realizarem propostas. Comentários do tipo “é assim que trabalham em determinado hospital” ou, “esse é o tempo que vocês sugerem é o tempo proposto em manual do OMS - Organização Mundial de Saúde”.

Outro ponto positivo foi a proximidade criada entre os alunos do ENGATTI, durante as reuniões formais e outras conversas sobre os projetos que lá estavam sendo realizados. Além disso, os professores chamavam alunos do ENGATTI para falar sobre seus trabalhos em suas respectivas disciplinas. Por exemplo, o Jonathan falou sobre seu trabalho no INCA para a turma de Engenharia de Métodos no segundo período.

A função controle de qualidade dos trabalhos no grupo também foi percebida. Por exemplo, Jonathan acha que seu trabalho de OAT melhorou muito depois de orientações dadas por professores de outras disciplinas durante as reuniões de acompanhamento do ENGATTI.

Ambos acham que a falta de engajamento de alguns professores diminui o potencial do projeto e que outros professores do curso poderiam se engajar no projeto. Para Barradas seria necessário pensar em como fazer os professores colaborarem sem tomar muito tempo deles.

Segundo Barradas, outro ponto que carece de ajuste é o de evitar frustrações, uma vez que as expectativas são altas. Porque pode acontecer do trabalho não corresponder a tais expectativas, tanto as do INCA quanto as dos professores. É o equilíbrio da orientação para o projeto, que o ENGATTI visa, contra o limite de fôlego dos grupos dentro das disciplinas em um curso de graduação.

Além disso, Barradas acha importante o pessoal mais novo e o pessoal mais velho do curso estarem envolvidos com o tema. O curso de Engenharia de Produção da UFRJ tenta atualmente implantar o sistema de apadrinhamento, no qual alunos veteranos colaboram com a socialização/compreensão do escopo do curso e suas disciplinas dos alunos “calouros”. O ENGATTI consegue cumprir este papel. Sobretudo através das discussões de trabalho de campo. Ele acha que fazer as pessoas se encontrarem é uma excelente maneira de fazer com que elas se relacionem. E o ENGATTI, com suas quatro reuniões força esse encontro.

Outro ponto a ser melhorado, para ambos, seria trazer alunos de cursos tradicionais do setor da saúde, como por exemplo os alunos de enfermagem e medicina. Para acompanhar os trabalhos.

ANEXO I – O e-mail de recrutamento de alunos para o ENGATTI

Segue e-mail enviado para convocação dos alunos da primeira edição do ENGATTI.

“Prezados colegas,

Olá. Me chamo André Meirelles, sou aluno do último ano do curso de engenharia de produção da UFRJ.

Gostaria de apresentar a proposta do ENGATTI - Engenheiros em Grupo Autônomo para Transformar, Trocar e Integrar. A idéia central é dar maior coerência aos diversos trabalhos de campo que realizamos ao longo do curso, atendendo a um mesmo objeto de estudo, que consistiria em uma demanda pública.

Para esta primeira edição do grupo, que começará neste semestre. Eu, junto com Leonardo Navarro, em cópia (ex-aluno do curso e mestrando do PEP), combinamos uma parceria com a direção do INCA, que se disponibilizou a servir como objeto de estudo para um grupo das disciplinas de: Engenharia de Métodos, Organização e Avaliação do Trabalho, Engenharia de Processos de Negócios, Planejamento das Instalações, e Planejamento e Controle da Produção II. Os professores destas disciplinas – Prof. Meirelles, Prof. Kamel, Prof. Vinícius, Prof. Heitor, e a Direção da Escola apoiaram a idéia. Deixamos claro para o INCA que não se trata de uma consultoria, mas de trabalhos de disciplinas tocados por alunos de graduação, e que o objetivo é o aprendizado dos mesmos.

O ENGATTI prevê 4 reuniões, todas públicas: uma de lançamento, duas de acompanhamento dos trabalhos e uma de fechamento - e mais uma celebração no final. A Troca e a Integração de pessoas e conhecimentos que ocorrerá nessas reuniões são a razão principal do grupo. Para a reunião de fechamento, alunos do Centro de Ciências da Saúde da UFRJ serão convidados. Alunos de outros cursos da POLI também serão convidados – podem existir desdobramentos/problemas que interessem a outras engenharias ou, simplesmente, curiosidade sobre projetos de engenharia de produção. Ou seja, os trabalhos devem ficar muito bons e serem apresentados de maneira bastante didática. Eles devem ser finalizados até o dia 6 de julho, porque na semana seguinte entregaremos o “projeto” impresso e digital ao INCA.

É provável que a Direção da POLI emita certificados de participação para os alunos.

Assim, gostaríamos de saber:

- 1) Urgentemente. Se você, aluno que cursa alguma dessas disciplinas, teria interesse em realizar o trabalho nessa organização e participar do esquema de reuniões proposto;

- 2) Se você, aluno que cursa alguma disciplina que utilize dados secundários em seus trabalhos, por exemplo: Economia da Engenharia, Psicologia Industrial, Planejamento Estratégico, etc., teria interesse em realizar um trabalho com essa organização. (estudaremos a viabilidade da demanda nesse caso);
- 3) Se você, aluno, teria interesse em ajudar na organização do grupo no próximo semestre. Há muito o que melhorar;
- 4) Se você, aluno, professor, ex-aluno, teria um contato em alguma organização pública ou que preste serviços para a cidade (Comlurb, Correios, Light, Cedae, etc.) que possa se interessar em receber alunos para tocarem diversos trabalhos de campo simultaneamente, no próximo semestre. Para que já comecemos a organizar a próxima edição.

Para o e-mail não ficar muito longo, algumas informações foram omitidas, e estamos à disposição para tirar qualquer dúvida ou receber sugestões por e-mail, celular ou no corredor do F.

Muito obrigado,

Um abraço,

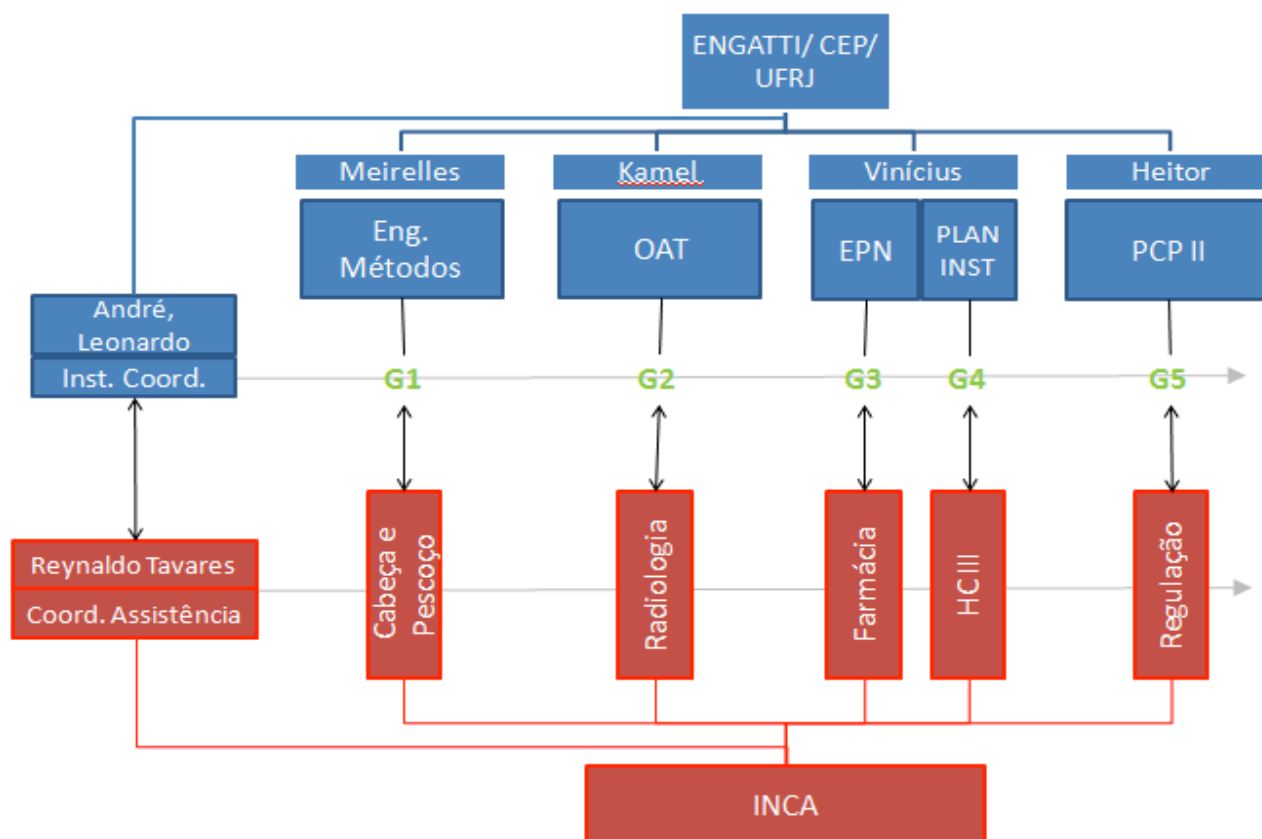
André

Ps: esse e-mail será enviado pelo canal ep-poli e ep-yahoo. Desculpe-nos esse inconveniente.”

ANEXO II – Evolução do Projeto ENGATTI

Segue um esquema síntese de funcionamento do ENGATTI, em suas duas edições, elaborado pelo Professor Leonardo Luiz Lima Navarro para a sessão técnica especial Projeto ENGATTI no XV Profundão – Encontro de engenharia de Produção da UFRJ, 2011:

1º PERÍODO – 2011.1



2º PERÍODO – 2011.2

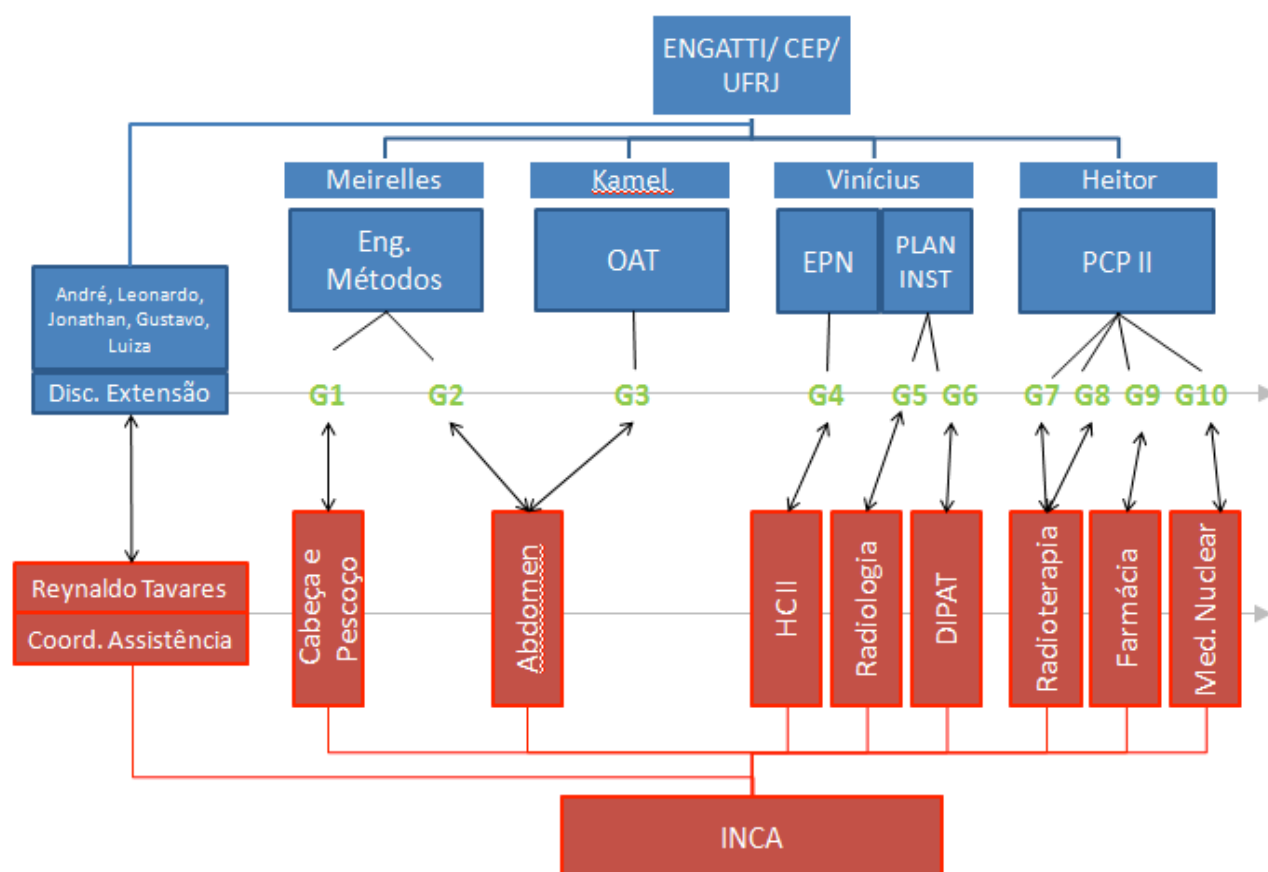


Figura - Síntese de funcionamento do ENGATTI

ANEXO III – Ementas das disciplinas do curso de Engenharia de Produção da UFRJ envolvidas no Projeto ENGATTI

Seguem as ementas das disciplinas que fizeram parte do Projeto ENGATTI. Vale lembrar que, por causa de uma escolha dos atuais professores responsáveis pelas disciplinas estas exigem trabalho de campo como método de avaliação dos alunos.

Engenharia de Métodos – 60 horas de curso - 2º Período

Métodos de resolução de problemas. Estudos de movimentos. Técnicas de registro e análise do trabalho: técnicas de cronometragem. Evolução da organização do trabalho na fábrica. Ambiente saudável de trabalho. Análise e projetos de situações de trabalho: antropometria, dispositivos de informação e controle. Aspectos cognitivos do trabalho. Aspectos cognitivos do trabalho: prescrito e real.

Organização e Avaliação do Trabalho – 45 horas de curso - 6º Período

Conceitos e noções básicas. Trabalho, organização do trabalho e avaliação do trabalho. Evolução da organização do trabalho na sociedade capitalista. Estudos do trabalho no Brasil. Escolas de organização do trabalho no século XX. Noções e aplicações. Avaliação do trabalho. Formas de remuneração de mão-de-obra.

Planejamento das Instalações – 60 horas de curso - 7º Período

Lumino-técnica. Instalações elétricas. Instalações sanitárias. Instalações hidráulicas. Instalações de água pluviais. Instalações de gás canalizado. Captação e tratamento d'água. Estações de tratamento de esgoto industriais. Refrigeração. Ar condicionado e calefação. Instalações especiais (caldeiras, ar comprimido, nitrogênio líquido etc.)

Planejamento e Controle da Produção II – 60 horas de curso - 9º Período

Planejamento dos recursos de manufatura (MRP II). Planejamento das necessidades de distribuição (DRP). Seqüenciamento de operações. Controle do chão de fábrica por simulação. Manufatura integrada por computador (CIM). Técnicas industriais japonesas (JIT). Tecnologia de produção otimizada (OPT). Exemplos e experiências fronteiras do conhecimento.

Engenharia de Processos de Negócios – 45 horas de curso – escolha restrita
– em geral cursada no final do curso

Paradigma de processos em Engenharia de Produção: Modelagem de organizações produtivas. Ferramentas de análise aplicadas aos modelos gerados. Metodologia de implantação de melhorias processuais. Análise de casos em Engenharia de processos. Apresentação e discussão de *softwares* específicos.

ANEXO IV – E-mail de agradecimento do INCA à UFRJ

Segue e-mail do orientador do ENGATTI no INCA, Reynaldo Tavares, recebido pela organização da primeira edição do ENGATTI, após a reunião de encerramento. Trata-se de uma evidência da aceitação do ENGATTI e de seus trabalhos de campo.

De: Reynaldo Tavares
Data: 15 de julho de 2011 15:04
Assunto: Projeto CGGA/INCA e POLI/UFRJ.

Caros Andre e Leonardo, ontem tivemos aqui no INCA a apresentação, pelos alunos do curso de Engenharia de Produção da Escola Politécnica da UFRJ, dos 5 projetos objeto do convênio entre as 2 entidades, em meu nome e no da Coordenação Geral de Gestão Assistencial do INCA gostaria de expressar enfaticamente nossa satisfação com o resultado alcançado pelo trabalho exposto nas apresentações dos alunos, que nos trouxeram interessantes pontos de questionamento interno e deixaram sugestões que sem dúvidas poderão ser implementadas na prática em curto espaço de tempo, como exemplo cito a do grupo de EPN na "etiquetagem do material da farmácia".

Estamos prontos para discutir e alinhar os objetivos do 2º semestre, que temos certeza, com o aprendizado desta primeira experiência, será ainda mais produtivo para ambas as entidades, levem em nosso nome o agradecimento a todos os alunos que participaram do trabalho e votos de muito boa sorte no seu desenvolvimento profissional,

Reynaldo Tavares

PS: Informo que na próxima vez que nos encontrarmos levarei 25 camisas de nossa campanha de doação de medula óssea, para ser distribuída entre os alunos.