

ação profissional  
nica por meio da apren-  
baseada em problemas  
em ocupando espaço  
maior em algumas das  
is universidades de todo  
o. Por trás desse movi-  
está a busca de novos mo-  
produção e organização  
ecimento, condizentes  
emandas e necessidades  
dades contemporâneas  
o que vem sendo cha-  
or muitos de "sociedade  
ecimento".  
movimento exige uma  
responsabilidade das uni-  
es, que não podem res-  
a missão à formação es-  
te profissional e científica  
estudantes. A sociedade de  
n suas complexas consti-  
diferenças e desigualda-  
uta pela democratização  
o ao conhecimento, exi-  
s privilegiados titulados  
os superiores assumam  
onsabilidade sociopolíti-  
cidadãos aptos a formar  
e transformar o mundo  
e em informações bem  
entadas e posturas éticas  
sáveis.

# 1 A ABP NA TEORIA E NA PRÁTICA: A EXPERIÊNCIA DE AALBORG NA INOVAÇÃO DO PROJETO NO ENSINO UNIVERSITÁRIO

STIG ENEMARK E FINN KJAERSDAM  
*Universidade de Aalborg, Dinamarca*

## Introdução

"Aprendizagem baseada em problemas" é uma expressão que abrange diferentes enfoques do ensino e da aprendizagem. Ela pode se referir a conceitos didáticos baseados somente na resolução de problemas ou a conceitos que combinem os cursos tradicionais com resolução de problemas por meio do trabalho com projetos. Ambos têm em comum o foco no processo de aprendizagem do estudante.

O sistema de ensino da Universidade de Aalborg caracteriza-se por adotar um modelo acadêmico baseado simultaneamente em projetos e problemas. Desenvolvido para garantir uma relação dialética entre a teoria acadêmica e a prática profissional, esse sistema foi colocado em prática pela universidade em 1974, ano de sua fundação. Hoje, a Universidade de Aalborg é uma instituição consolidada, de porte médio, com cerca de treze mil alunos divididos em três faculdades: Engenharia e Ciências, Ciências Sociais e Humanidades. Assim, a Universidade de Aalborg acumula mais de trinta anos de experiência em trabalho com projetos baseados em problemas em todos os seus cursos. A globalização e a sociedade do conhecimento exigem novas soluções para o ensino universitário. Requerem um diálogo maduro entre o ensino, a empresa e a sociedade; entre o ensino e a pesquisa; e entre esta e a empresa. Tal realidade é denominada "hélice tripla". A experiência da Aalborg mostra como uma universidade pode desen-

volver-se com base nessa “hélice tripla”. Pelo conceito de ABP, os alunos trabalham com problemas reais que vão surgindo no âmbito empresarial, nas instituições, nas ONGs ou na sociedade civil, e tentam solucioná-los com projetos em grupo e modernas tecnologias, sob a supervisão de um professor da área de pesquisa.

*A ABP favorece a integração entre a universidade e a empresa.* Os estudantes trazem para a universidade os problemas não resolvidos de diversas profissões, e aprendem a resolver problemas reais de sua profissão. Paralelamente, seu supervisor mantém contato com a empresa e seus problemas.

*A ABP favorece a integração entre o ensino e a pesquisa.* Os professores, ao supervisionar grupos com projetos de problemas não resolvidos, aplicam os resultados de ponta dos estudos mais relevantes.

*A ABP favorece, também, a integração entre a pesquisa e a empresa.* Os grandes problemas empresariais e sociais são analisados na universidade, onde se buscarão novas soluções, para apresentá-las ao mundo corporativo.

*A ABP favorece soluções interdisciplinares.* Ao trabalhar com problemas complexos, ainda sem solução, do mundo real, os estudantes têm de aprender a relacionar conhecimentos de diferentes áreas, já que os problemas da vida real não apresentam a divisão acadêmica em matérias e disciplinas. Para isso, os alunos recebem ferramentas para lidar com diferentes paradigmas científicos, conhecimentos tácitos e soluções éticas e aceitáveis e usam conhecimentos de diversas disciplinas.

*A ABP requer os conceitos mais atuais.* Os professores já não precisam decidir o que os alunos devem aprender. Os problemas reais os orientam na busca de novos conhecimentos que levem à resolução do problema, seja pela internet, pela biblioteca ou em reuniões com especialistas, sob a supervisão de um pesquisador experiente. Os problemas do mundo real levam professores e alunos a descobrir novos conhecimentos.

*A ABP atualiza os professores.* A tarefa de orientar também requer que o docente atualize seus conhecimentos, visto que os alunos exigem sua supervisão rigorosa e respostas às perguntas sobre novas teorias que encontram na internet ou àquelas sobre um possível estudo que venham a realizar. Na aprendizagem baseada em problemas, nunca se sabe quais serão as perguntas dos alunos, mas todas elas obrigam o professor a estar atualizado.

*A ABP favorece a criatividade e a inovação.* O trabalho com projeto, que se inicia com problemas não solucionados e se desenvolve em pequenos grupos, exige do aluno o contato com outras ideias e pessoas para encontrar soluções criativas e inovadoras, sem nenhum manual nem tradição que sirva de guia.

*A ABP favorece as habilidades em desenvolvimento de projetos.* Com a experiência adquirida em diversos projetos ao longo da vida acadêmica, os estudantes aprendem a criá-los e estruturá-los – desde a definição do problema, as análises, as teorias, os experimentos, as sínteses, as soluções possíveis e as aceitáveis, até as conclusões, a avaliação e as consequências. Aprendem também a expor o processo e os resultados no momento certo, com relatórios ou artigos científicos sobre o trabalho realizado.

*A ABP favorece as habilidades de comunicação.* Quando participa do desenvolvimento de um projeto, o aluno aprende a comunicar suas ideias, experiências e seus valores aos colegas, ao debater o conteúdo no grupo; ao professor, quando o grupo discute o projeto com o supervisor; e a um público determinado, quando expõe o trabalho, seus problemas e soluções a uma banca examinadora.

*A ABP favorece o aprendizado eficaz.* O grupo do projeto também é um grupo de estudo eficiente, na medida em que a intercomunicação de seus membros favorece a transferência de conhecimento entre eles. Por estarem no mesmo nível de formação, explicam melhor entre si as teorias que venham a descobrir. Além disso, ao expor a teoria a outro participante do grupo, é comum que o aluno a compreenda

da melhor. O grupo do projeto funciona também na lógica do “um por todos e todos por um”, com cada aluno interessado em que os outros colegas apresentem novos conhecimentos.

A ABP cria um entorno social. Os grupos de projeto, que têm sala própria, criam um melhor entorno social no campus. Contar com um grupo básico com que falar e criar vínculos dentro e fora da universidade torna a vida acadêmica dos estudantes mais rica. Para as instituições que não dispõem de moradia de estudantes, essa realidade pode ser um modo de dar vida ao campus.

### Estrutura do capítulo

Nas seções seguintes, exporemos a teoria da ABP, incluindo um modelo de correlação entre ensino, pesquisa e profissão e o modelo de produção de novos conhecimentos com base em problemas já existentes. Em seguida, explicaremos como se pratica a ABP na Universidade de Aalborg e falaremos dos programas, do currículo, dos cursos e do trabalho de projeto, das avaliações e da função inconfundível do professor. Uma seção mostrará a direção que os estudos têm tomado e a garantia de qualidade dos programas. Por último, apresentaremos as lições aprendidas com a aplicação da ABP por mais de trinta anos em todas as disciplinas da Universidade de Aalborg.

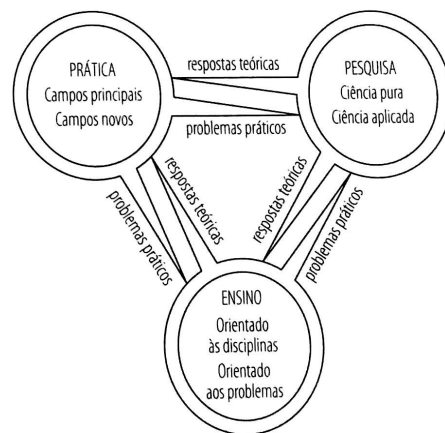
### A teoria da ABP

O sucesso de um sistema educacional depende de uma forte interação entre ensino, pesquisa e prática profissional. Os problemas que surgem nesta última resultam na melhor orientação para o processo de aprendizagem, pois congregam a prática, a pesquisa científica e o ensino.

A prática seria o campo de atuação e atividades de pessoas com formação acadêmica, um engenheiro civil por exemplo. Em uma so-

cidade cada vez mais complexa, enfrentamos constantemente novos problemas e desafios. Os meios tradicionais de enfrentá-los são a formação continuada, os seminários profissionais, a publicação de artigos, etc. No entanto, esse processo é lento. Provavelmente, quando se encontrarem as respostas, os problemas já não serão relevantes e a sociedade já terá proposto novas questões, que exijam novas soluções. Já não se buscam respostas aos desafios apenas na própria profissão.

Para progredir, pesquisa e ensino precisam inserir-se no processo de desenvolvimento, em uma interação dinâmica, como mostra a figura 1. É necessário pesquisar para elaborar respostas teóricas, e relacioná-las com o ato de ensinar, para formar graduados universitários que encontrem soluções práticas ao aplicar novos conhecimentos e habilidades para abordar novos problemas – e os que ainda venham a surgir.

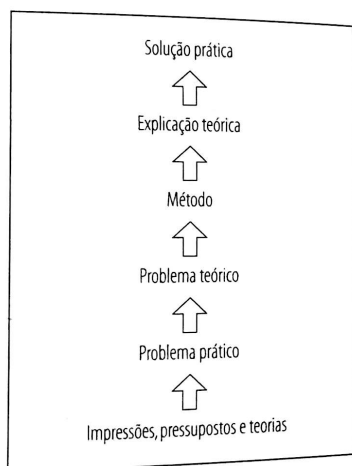


| Figura 1 | Interação entre ensino, pesquisa e prática profissional (Kjaersdam e Enemark, 1994).

## Resolução de problemas e ciência aplicada

Os problemas em que a ciência aplicada pode intervir são aqueles do “mundo real”. Por sua natureza, ela se dirige a problemas. O processo científico desse tipo de pesquisa aparece na figura 2.

A língua, a cultura, a prática profissional e o modo de vida encerram impressões, pressupostos e teorias que baseiam nossa busca de uma percepção consciente e nos guiam na vida profissional. Mas não raro encontramos situações em que aquelas não se ajustam e, então, surgem, os problemas práticos.



| Figura 2 | Modelo para pesquisa dirigida a problemas.

O problema prático pode ser sintoma de alguma falha em nossas teorias e suposições. Esse problema, por sua vez, gera outro problema teórico: o da razão de que existia um problema prático. A solução para um problema teórico é uma teoria nova que o explique. Se a explicação teórica das causas do problema teórico o resolve, existem provas sólidas de que a teoria é válida. O que se descreve é a correla-

ção dinâmica entre a prática e a pesquisa, em que a primeira gera problemas práticos (entre outras coisas); e a segunda, possibilidades e respostas teóricas ao elaborar novos conhecimentos.

Em princípio, a ciência aplicada limita-se a abordar problemas práticos, mais além do mundo científico; pode aplicar qualquer teoria ou método que solucione um problema. A ciência pura, ao contrário, inspira-se nas limitações do paradigma na escolha da teoria e dos métodos a ser utilizados. Dessa correlação dialética entre a ciência aplicada e a ciência pura surge o progresso científico.

A correlação científica produz novos paradigmas, novas explicações teóricas e soluções práticas. Alcançar essa inovação costuma levar muito tempo. Por conseguinte, para formar graduados universitários bem qualificados e com suficiente experiência para enfrentar os problemas do futuro, é preciso um corpo docente de pesquisadores ativos. Isso remete à necessidade de integrar ensino, pesquisa científica e prática profissional, o que exige um currículo adaptável internamente, de maneira inovadora. Tal adaptação deve ser rápida, para lidar com problemas profissionais e suas consequências imediatas para a sociedade.

### A inovação educativa

O ensino superior tradicional concentrou-se em disciplinas baseadas em normas com identidades independentes em seus contextos. No ensino orientado às disciplinas, as matérias e teorias especiais consideradas importantes e necessárias para as disciplinas concretas são ensinadas com livros didáticos e seus cursos correspondentes. Os alunos tornam-se especialistas no uso dessas disciplinas e teorias graças aos exercícios e estudos de caso que as reforçam. O objetivo é adquirir conhecimentos específicos em determinados campos e obter soluções padronizadas para problemas padronizados. Esse sistema funciona relativamente bem em sociedades estáveis, nas quais as funções e tarefas individuais são razoavelmente uniformizadas.

Contudo, o ensino baseado em problemas trabalha questões relevantes, atuais, para as quais a sociedade, as empresas ou a vida real ainda não encontraram solução. Ao analisar mais profundamente essas questões, os alunos aprendem e utilizam as disciplinas e teorias consideradas necessárias à resolução de determinado problema, isto é, os problemas definem as disciplinas e vice-versa. O ensino baseado em problemas mediante a realização de um projeto permite que os grupos escolham os problemas com os quais desejam trabalhar e tentem analisá-los e resolvê-los. Com o trabalho com projetos, os estudantes deveriam adquirir os conhecimentos básicos necessários por meio de bibliografia e cursos correspondentes e, simultaneamente, desenvolver a capacidade de formular, analisar e solucionar questões relevantes. De maneira geral, isso garante que os graduados sejam capazes também de resolver no futuro problemas nunca vistos.

Assim, é possível inovar na educação quando se toma consciência de que a dialética entre o ensino baseado em disciplinas e aquele baseado em problemas é necessária. As disciplinas e suas teorias correspondentes são imprescindíveis para uma sólida base acadêmica e profissional. Por outro lado, o projeto baseado em problemas é essencial para se compreender a interdisciplinaridade dos problemas da empresa, da sociedade e da vida real e possibilitar aos graduados universitários lidar com problemas ainda não conhecidos do futuro. O objetivo é um estudo amplo e uma compreensão das conexões existentes entre os diferentes campos e habilidades para, assim, poder atuar em uma sociedade cada vez mais complexa e em constante mudança.

## A prática da ABP

No futuro, a mudança será uma variável constante, e esse será um dos principais desafios. Para enfrentá-lo, a base educacional deve ser flexível. Graduados universitários devem ter as habilidades necessárias para adaptar-se a um mercado de trabalho que muda rapidamente e lidar com os problemas que ainda estão por vir.

A questão de base é que as habilidades profissionais e técnicas podem ser adquiridas e atualizadas após a formação profissional, mas as teóricas, que ensinam a resolver problemas e aprender a aprender, só se conseguem no processo de formação acadêmica. Nesse sentido, há de se compreender que o diploma universitário não é um fim, mas o primeiro passo de um processo de educação que se estende por toda a vida.

Calcula-se que os estudantes retêm apenas 10% do que leem e 20% do que ouvem (Coleman, 1998). Porém, quando se simula um problema, pode-se reter até 90% do que se aprendeu. Essa é uma das principais concepções pedagógicas da aprendizagem, seja por meio de projetos, seja com trabalhos baseados em problemas, uma vez que o foco está no aprendizado, não no ensino. Aprender não é como encher um copo com água, é um processo ativo de pesquisa e criação baseado no interesse, na curiosidade e experiência do aprendiz e deve traduzir-se em ideias, conhecimentos e habilidades mais abrangentes.

### *Princípios básicos do ensino organizado em projetos e baseado em problemas*

“Organizado em projetos” significa que o currículo é dado no trabalho com projetos, com o complemento de cursos teóricos, e não o contrário, com o ensino organizado em cursos teóricos e a prática como atividade complementar. A ideia de organização em projetos afasta a perspectiva da descrição e análise dos conhecimentos e a síntese e na avaliação. O conceito baseia-se na interação dialética das disciplinas dos cursos tradicionais e dos problemas abordados no projeto. A cada trimestre é apresentada uma estrutura básica composta a princípio por uma distribuição igualitária de cursos e projetos. No começo do trimestre, predominam os cursos, e no final, os trabalhos com projetos, desenvolvidos por grupos de quatro ou seis alunos e um professor supervisor ou professor-tutor.

“Baseado em problemas” significa que conhecimentos de livros didáticos tradicionais são substituídos por conhecimentos necessários à resolução de problemas teóricos. O conceito educativo de aprendizagem baseada em problemas afasta a perspectiva da compreensão de conceitos comuns e a situa na capacidade de desenvolver novos conhecimentos. O objetivo do trabalho com projeto é “aprender a fazer” ou “aprender na ação”. O projeto pode ser organizado com a perspectiva do *saber como* para alcançar a formação nas habilidades profissionais, ou mesmo com a perspectiva do *saber por que* para a aquisição de habilidades metodológicas de análise e aplicação de problemas.

Um antigo provérbio chinês expressa em poucas palavras a diferença entre o ensino baseado na disciplina tradicional e o modelo didático baseado em projetos:

*Diga-me e esquecerei.*

*Mostre-me e recordarei.*

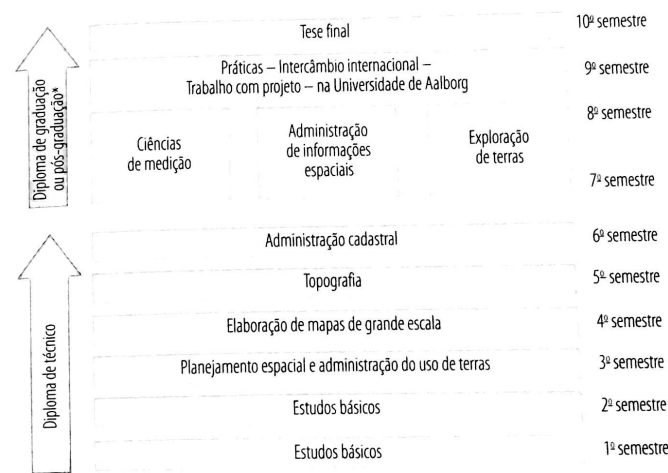
*Envolve-me e compreenderei.*

*Retire-se e atuarei.*

### O currículo

Para que o trabalho com projeto seja o elemento educativo básico, o currículo deve ser organizado em disciplinas ou “temas” gerais, que tomam normalmente um semestre. Os temas escolhidos em um programa precisam ser genéricos, de forma que a sua soma represente o objetivo geral ou perfil profissional do currículo. Os temas devem oferecer o estudo dos elementos nucleares das disciplinas incluídas (nos cursos correspondentes) e explorar (mediante projetos) a aplicação dessas disciplinas na prática profissional. O currículo para a formação de topógrafos (ver a figura 3) ilustra a escolha de temas e explica a adaptabilidade do modelo educacional.

### ■ A ABP NA TEORIA E NA PRÁTICA ■



| Figura 3 | Currículo para a formação de topógrafos.

A primeira fase do currículo – primeiro e segundo semestres – consta de um curso de estudos introdutórios de engenharia. Esse ciclo inclui matérias de fundamentos científicos (matemática, informática etc.) e outras, mais genéricas, ligadas ao âmbito profissional, e prepara o aluno para o projeto baseado em problemas.

A segunda fase – estudos técnicos, do terceiro ao sexto semestre – abrange dois anos de estudo das principais áreas de topografia. Os conhecimentos necessários são ensinados com aulas; e as habilidades profissionais, com o trabalho com projeto ou com o desenvolvimento do projeto. O enfoque dessa fase é o *saber como*.

\* Em vários países da Europa, o ensino superior é dividido em dois ciclos: o primeiro, ao final do qual o aluno recebe o grau de diplomado (semelhante às graduações de curta duração, ou de nível técnico); e o segundo, que dá ao aluno (após concluir este e o primeiro ciclo) o diploma de licenciado, equivalente no Brasil ao diploma de bacharel. [N. T.]

“Baseado em problemas” significa que conhecimentos de livros didáticos tradicionais são substituídos por conhecimentos necessários à resolução de problemas teóricos. O conceito educativo de aprendizagem baseada em problemas afasta a perspectiva da compreensão de conceitos comuns e a situa na capacidade de desenvolver novos conhecimentos. O objetivo do trabalho com projeto é “aprender a fazer” ou “aprender na ação”. O projeto pode ser organizado com a perspectiva do *saber como* para alcançar a formação nas habilidades profissionais, ou mesmo com a perspectiva do *saber por que* para a aquisição de habilidades metodológicas de análise e aplicação de problemas.

Um antigo provérbio chinês expressa em poucas palavras a diferença entre o ensino baseado na disciplina tradicional e o modelo didático baseado em projetos:

*Diga-me e esquecerei.*

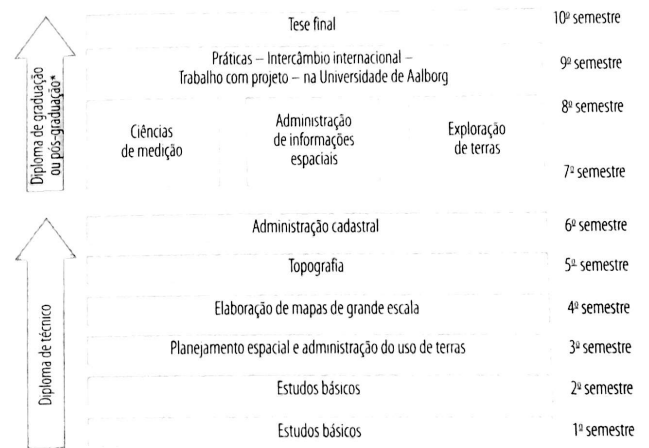
*Mostre-me e recordarei.*

*Envolva-me e compreenderei.*

*Retire-se e atuarei.*

### O currículo

Para que o trabalho com projeto seja o elemento educativo básico, o currículo deve ser organizado em disciplinas ou “temas” gerais, que tomam normalmente um semestre. Os temas escolhidos em um programa precisam ser genéricos, de forma que a sua soma represente o objetivo geral ou perfil profissional do currículo. Os temas devem oferecer o estudo dos elementos nucleares das disciplinas incluídas (nos cursos correspondentes) e explorar (mediante projetos) a aplicação dessas disciplinas na prática profissional. O currículo para a formação de topógrafos (ver a figura 3) ilustra a escolha de temas e explica a adaptabilidade do modelo educacional.



| Figura 3 | Currículo para a formação de topógrafos.

A primeira fase do currículo – primeiro e segundo semestres – consta de um curso de estudos introdutórios de engenharia. Esse ciclo inclui matérias de fundamentos científicos (matemática, informática etc.) e outras, mais genéricas, ligadas ao âmbito profissional, e prepara o aluno para o projeto baseado em problemas.

A segunda fase – estudos técnicos, do terceiro ao sexto semestres – abrange dois anos de estudo das principais áreas de topografia. Os conhecimentos necessários são ensinados com aulas; e as habilidades profissionais, com o trabalho com projeto ou com o desenvolvimento do projeto. O enfoque dessa fase é o *saber como*.

\* Em vários países da Europa, o ensino superior é dividido em dois ciclos: o primeiro, ao final do qual o aluno recebe o grau de diplomado (semelhante às graduações de curta duração, ou de nível técnico); e o segundo, que dá ao aluno (após concluir este e o primeiro ciclo) o diploma de licenciado, equivalente no Brasil ao diploma de bacharel. [N. T.]

Na *terceira fase* – estudos de graduação ou pós-graduação, do sétimo ao nono semestres – o currículo possibilita ao aluno especializar-se. Essa fase, mais científica, enfoca o *saber por que*. Os temas contêm a teoria necessária às áreas profissionais específicas e ao domínio da metodologia de análise e aplicação do problema. No nono semestre, são oferecidos estágios, intercâmbio internacional ou experiência em pesquisa.

Na *quarta fase* – décimo semestre – deve-se elaborar um trabalho de conclusão de curso de graduação, um trabalho com projeto que aborde algum problema relevante escolhido pelo aluno. O propósito da graduação é demonstrar a capacidade profissional, teórica e metodológica do formando.

#### Flexibilidade e adaptabilidade

Três pontos explicam a flexibilidade e a adaptabilidade da estrutura desse sistema educacional:

1. Adaptabilidade dos *temas individuais*. O foco dos conteúdos apresentados nas disciplinas e trabalhados durante o desenvolvimento dos projetos é facilmente atualizado ou alterado para que possa refletir as inovações técnicas e as mudanças nas profissões e nos valores. As disciplinas e os conteúdos dos cursos são preparados antes que o semestre se inicie, para garantir a inclusão de temas próprios da prática profissional.
2. Adaptabilidade de *todo o currículo*. O objetivo dos temas pode mudar ou ajustar-se com facilidade, conforme as exigências da prática profissional e dos avanços tecnológicos.
3. Adaptabilidade dos *graduados*. Todos eles deverão se especializar em uma das três áreas principais (ciência das medições, gestão de informação espacial, exploração de terras), mas também serão capazes de compreender e adaptar as interações entre elas, graças aos conhecimentos básicos assimilados na segunda fase do curso e às habilidades metodológicas adquiridas no projeto.

Com esse modelo didático, embora os novos bacharéis tenham menos experiência na resolução-padrão de problemas cotidianos do trabalho, espera-se deles que estejam prontos para tarefas mais complexas, para combinar ideias de diferentes campos, analisar problemas novos e familiarizar-se com questões inéditas que surjam na prática. O objetivo é que compreendam os vínculos entre diferentes áreas e saibam atuar em uma sociedade cada vez mais complexa. Assim, pode-se presumir que os novos profissionais estarão qualificados para resolver também os problemas do futuro.

#### A preparação dos temas

Cada semestre tem uma estrutura básica, a princípio organizada homogeneamente entre aulas, concentradas no período inicial do curso, e projetos, realizados na parte final. A figura 4 mostra essa distribuição ao longo de um semestre.

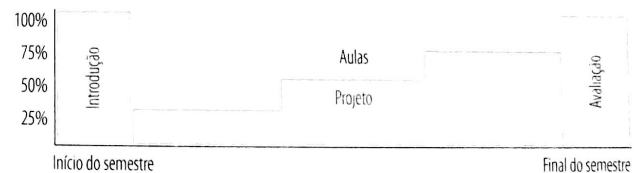


Figura 4 | Distribuição de aulas e do trabalho com projeto durante um semestre.

Todas as disciplinas se dividem em cinco aulas, com duração de meio dia cada uma, ou seja, a unidade pedagógica mínima é de meia jornada, de manhã ou à tarde. Isso garante o tempo necessário à assimilação da disciplina e à criação de um vínculo consistente entre as aulas e o projeto.

Existem dois tipos de disciplinas: as relacionadas com o currículo e as relacionadas com o projeto. As primeiras ensinam conhecimentos científicos genéricos, básicos para a profissão, enquanto as últimas



abordam conteúdos teóricos e práticos. Na graduação predomina o enfoque profissional, enquanto no bacharelado ou pós-graduação prevalece o enfoque científico e teórico. Os projetos representam 50% do currículo. O restante se divide igualmente entre as disciplinas relacionadas com o projeto e aquelas relacionadas com o currículo.

O objetivo do projeto é “aprender a fazer”, “aprender na ação”. As habilidades profissionais são determinadas durante o trabalho de projeto baseado em disciplinas, que prevalece entre o terceiro e o sexto semestres. O conhecimento profissional e as habilidades metodológicas são adquiridos durante o projeto baseado em problemas, entre o sétimo e o décimo semestres, quando se pratica a pesquisa individual sobre uma base interdisciplinar. Também se desenvolve a capacidade de expor conclusões independentes e de concluir o projeto dentro do prazo estabelecido. Nessa fase, o trabalho no projeto é semelhante ao de resolução de problemas na prática.

Normalmente esse projeto leva um trimestre, começando com a apresentação do tema nas aulas e nos debates. A título de exemplo, podem se apresentar projetos realizados em semestres anteriores, para fomentar a sugestão de novas disciplinas, segundo o interesse profissional dos estudantes. Posteriormente, formam-se grupos preliminares para definir as possíveis disciplinas para o trabalho com projeto, a ser dadas em seções plenárias periódicas, nas três primeiras semanas do semestre, e cristalizadas com debates e avaliação entre alunos e orientadores.

Após esse período introdutório, conclui-se o processo de formação dos grupos para o projeto. Ao contrário do que parece, não é um processo difícil, pois os estudantes costumam encontrar as soluções mais convenientes às suas preferências profissionais e pessoais. Nesse sentido, vale ressaltar que os alunos compartilharão o entusiasmo e a responsabilidade de encontrar soluções que satisfaçam a todos no final do trimestre. Os grupos serão de aproximadamente quatro alunos, mas podem ser menores e até individuais, mas isso seria uma exceção decorrente da limitação de recursos para supervisão. Para realizar o trabalho com projeto, o mais habitual é que cada grupo tenha a própria sala ou a dívida com outro.

Os professores que atuarão como tutores são escolhidos antes que o trimestre se inicie, segundo seus interesses e habilidades profissionais, e distribuídos entre os grupos durante a escolha das disciplinas e formação das equipes de projeto. Nessa etapa, o interesse profissional e pessoal dos alunos pode ser levado em consideração na escolha dos tutores, mas a decisão final é dos professores.

#### O processo do trabalho com projeto

Há dois tipos de trabalho de projeto: baseado em disciplinas ou baseado em problemas.

O primeiro normalmente é voltado para o ensino dos conhecimentos e habilidades necessários e contidos nas disciplinas oferecidas em aulas dos diferentes cursos. Consequentemente, o processo e os conteúdos do trabalho com projeto se organizarão previamente, de acordo com critérios fixos. Enfocado no “aprender a fazer”, o trabalho com projeto é apresentado em um relatório final, em que os grupos expõem os resultados e os métodos utilizados.

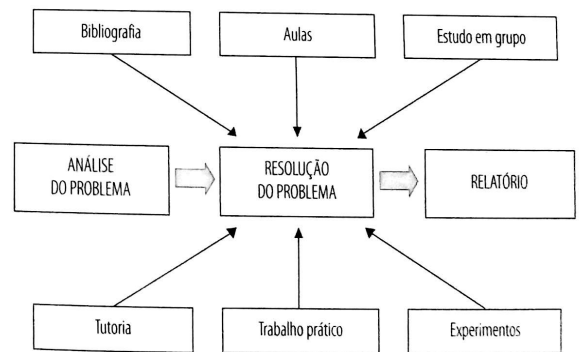


Figura 5 | Princípios do trabalho com projeto baseado em problemas.

abordam conteúdos teóricos e práticos. Na graduação predomina o enfoque profissional, enquanto no bacharelado ou pós-graduação prevalece o enfoque científico e teórico. Os projetos representam 50% do currículo. O restante se divide igualmente entre as disciplinas relacionadas com o projeto e aquelas relacionadas com o currículo.

O objetivo do projeto é "aprender a fazer", "aprender na ação". As habilidades profissionais são determinadas durante o trabalho de projeto baseado em disciplinas, que prevalece entre o terceiro e o sexto semestres. O conhecimento profissional e as habilidades metodológicas são adquiridos durante o projeto baseado em problemas, entre o sétimo e o décimo semestres, quando se pratica a pesquisa individual sobre uma base interdisciplinar. Também se desenvolve a capacidade de expor conclusões independentes e de concluir o projeto dentro do prazo estabelecido. Nessa fase, o trabalho no projeto é semelhante ao de resolução de problemas na prática.

Normalmente esse projeto leva um trimestre, começando com a apresentação do tema nas aulas e nos debates. A título de exemplo, podem se apresentar projetos realizados em semestres anteriores, para fomentar a sugestão de novas disciplinas, segundo o interesse profissional dos estudantes. Posteriormente, formam-se grupos preliminares para definir as possíveis disciplinas para o trabalho com projeto, a ser dadas em seções plenárias periódicas, nas três primeiras semanas do semestre, e cristalizadas com debates e avaliação entre alunos e orientadores.

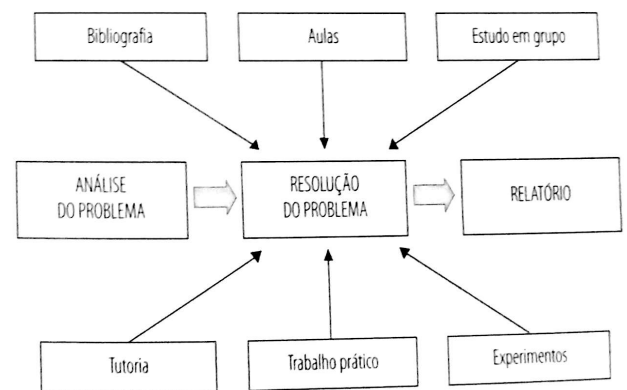
Após esse período introdutório, conclui-se o processo de formação dos grupos para o projeto. Ao contrário do que parece, não é um processo difícil, pois os estudantes costumam encontrar as soluções mais convenientes às suas preferências profissionais e pessoais. Nesse sentido, vale ressaltar que os alunos compartilharão o entusiasmo e a responsabilidade de encontrar soluções que satisfaçam a todos no final do trimestre. Os grupos serão de aproximadamente quatro alunos, mas podem ser menores e até individuais, mas isso seria uma exceção decorrente da limitação de recursos para supervisão. Para realizar o trabalho com projeto, o mais habitual é que cada grupo tenha a própria sala ou a dívida com outro.

Os professores que atuarão como tutores são escolhidos antes que o trimestre se inicie, segundo seus interesses e habilidades profissionais, e distribuídos entre os grupos durante a escolha das disciplinas e formação das equipes de projeto. Nessa etapa, o interesse profissional e pessoal dos alunos pode ser levado em consideração na escolha dos tutores, mas a decisão final é dos professores.

#### O processo do trabalho com projeto

Há dois tipos de trabalho de projeto: baseado em disciplinas ou baseado em problemas.

O primeiro normalmente é voltado para o ensino dos conhecimentos e habilidades necessários e contidos nas disciplinas oferecidas em aulas dos diferentes cursos. Consequentemente, o processo e os conteúdos do trabalho com projeto se organizarão previamente, de acordo com critérios fixos. Enfocado no "aprender a fazer", o trabalho com projeto é apresentado em um relatório final, em que os grupos expõem os resultados e os métodos utilizados.



! Figura 5 | Princípios do trabalho com projeto baseado em problemas.

O trabalho com projeto *baseado em problemas* é realizado no final do curso, entre o sétimo e o décimo semestres, para assegurar o conhecimento profissional e científico das áreas de estudo que os alunos escolheram. Aqui, o projeto consiste em analisar e dar tratamento a um problema. A dimensão cognitiva gera perguntas do tipo “por quê?”, “como?”, “o que significa?” Parte-se de problemas cuja natureza determinará a escolha das disciplinas, teorias e métodos para analisá-los e resolvê-los.

O processo é controlado principalmente pelos estudantes. O professor supervisiona a escolha das teorias e dos métodos, e a avaliação final do trimestre avalia o produto do trabalho, cujos passos em geral são:

*Análise do problema.* Aqui se expõe, explica-se e avalia-se o problema em um contexto amplo. Determina-se sua relevância e criam-se estratégias que ofereçam soluções padronizadas. Aqui, deve-se formular o problema. Nessa fase, o projeto se concentra principalmente em debates, estudos e definição de bibliografia. Talvez também em entrevistas com pessoas relevantes que confirmem a importância e a realidade do problema proposto.

*Resolução do problema.* Definem-se critérios de avaliação com base em teorias científicas significativas e se avaliam possíveis formas de resolver o problema, cuja natureza e complexidade talvez determinem a necessidade de desenvolver as teorias já existentes ou formular outras novas. O problema pode se dividir em temas parciais, analisados um a um e detalhadamente, por métodos científicos importantes. Nesse ponto, cabe ao professor-tutor guiar a escolha dos métodos, como o faz nos processos de pesquisa. É provável que o problema exija uma pesquisa empírica quantitativa ou qualitativa, estudos de caso, análise lógica, definição de conceitos etc. O importante é que a escolha dos métodos possa ser aceita e explicada pela natureza do problema. Os resultados da pesquisa são avaliados em comparação com as consequências e, novamente, com o próprio problema. Nessa fase o trabalho com projeto se caracteriza pela assimilação das capacidades

profissionais, por meio de aulas, análises metódicas, pesquisas, trabalho de campo etc.

*O relatório.* Aqui, o grupo deve revisar o projeto, tirar conclusões e finalizar a documentação utilizada. O relatório representará o que foi estudado, demonstrará os conhecimentos adquiridos e como são produzidos. Nessa etapa final, um dos maiores objetivos é cumprir o prazo estabelecido, tal como ocorre na prática profissional.

Tendo o trabalho com projeto baseado em problemas como ferramenta básica do processo de aprendizagem, os trabalhos finais do trimestre são como uma tese de nível ainda mais avançado.

### Avaliação

A qualidade profissional e acadêmica pode ser garantida por um sistema de avaliação externo ao final de cada semestre. Tal avaliação está centrada na apreciação de um projeto, de cinquenta a cem páginas, que é apresentado pelo grupo duas semanas antes de ser avaliado, quando cada membro do grupo faz uma exposição individual do projeto, seguida de um debate e da defesa de suas ideias. A avaliação, que dura cerca de meio dia, é dirigida pelo professor-tutor. Estará presente um avaliador externo, da área profissional ou acadêmica, que atua em todos os exames importantes, incluídos os trabalhos de fim de curso de graduação e bacharelado. Os demais avaliadores são escolhidos entre os membros do corpo docente.

A finalidade da exposição e do debate é avaliar os conhecimentos do aluno, sua capacidade profissional e suas habilidades científicas e metodológicas. A avaliação também inclui o conteúdo das disciplinas dadas no semestre, relativas ao projeto. Cada aluno recebe uma avaliação individual.

A avaliação das disciplinas do currículo é feita no final do semestre. A avaliação é semelhante às aplicadas nas universidades tradicionais, onde os alunos são avaliados como “aprovados” ou “reprovados”.

Os estudantes controlam o processo do trabalho com o projeto e a seleção das teorias e dos métodos, mas não intervêm nos critérios das avaliações, tampouco em seu nível de exigência. É possível que essa definição, assim como comunicá-la previamente aos alunos, seja mais difícil que nos processos de aprendizagem tradicionais, nos quais se trabalha com modelos de solução para problemas padronizados retirados de livros didáticos. Por outro lado, a documentação dos conhecimentos assimilados é muito melhor. No modelo organizado em projetos, todas as qualificações do diploma são documentadas com relatórios que as empresas podem avaliar.

### *O papel do professor*

Tirar o foco do ensino e colocá-lo na aprendizagem modifica o papel do docente, que passa de transmissor de conhecimentos a facilitador do processo de aprendizagem. Trabalhar com o projeto tem um elemento pedagógico. Todos os alunos têm de saber explicar os resultados de seus estudos e pesquisas aos colegas do grupo. Essa exigência talvez indique a aquisição dos conhecimentos profissionais e teóricos, o que só acontece quando o aluno é capaz de explicá-los aos demais. No ensino tradicional, os alunos normalmente se limitam a memorizar o que o professor ensinou. No modelo organizado em projetos, os conhecimentos são avaliados por meio de pesquisas e debates em grupo e, principalmente, sem a presença do professor.

O docente deve enfrentar certas exigências desse modelo educativo organizado em projetos. As habilidades pedagógicas para dirigir o trabalho de projeto, assim como aquelas necessárias à coordenação do uso de teorias e métodos científicos na análise de problemas, são fundamentais. O professor tem a responsabilidade de orientar os estudantes para que concluam o desenvolvimento do projeto dentro do prazo e o defendam conforme os requisitos científicos e metodológicos. Espera-se que esse professor tenha uma vasta experiência profissional. Caso isso não aconteça, deve-se contar com um segundo pro-

fessor, escolhido como vice-tutor profissional. Em geral, o professor desce do púlpito e abre mão do papel de líder para atuar como orientador, lado a lado com os alunos.

Ele precisa estar preparado para mudar constantemente o conteúdo das disciplinas, ou criar outras novas, segundo as exigências da profissão, os resultados das últimas pesquisas e os novos problemas da sociedade. Essa necessidade deve ser entendida mais como desafio do que como problema. Contudo, por se tratar de um método que requer grande preparo do professor, os recursos limitados da universidade podem ser uma dificuldade.

O trabalho com projeto dos alunos motiva os professores para a investigação científica. Nesse trabalho, os problemas e a escolha das teorias e métodos são debatidos com o orientador. Muitos problemas essenciais podem ser definidos no trabalho com o projeto, e o docente pode aprofundá-los em suas pesquisas. Além disso, é possível que os alunos escolham um tema que já seja objeto de estudo de algum professor. Eles podem fazer análises parciais, teórica ou empiricamente, e contribuir com o desenvolvimento de conceitos, em uma rica cooperação com o orientador. Essa interação de ensino e pesquisa possibilita a dinâmica necessária à condução de um ensino inovador.

### **Garantia de qualidade**

A garantia de qualidade se refere ao grau de satisfação de uma instituição em relação à sua capacidade de melhorar os níveis e a qualidade de sua oferta educacional. Um aspecto importante é o contexto cultural da universidade – de fomentar ou suprimir as boas iniciativas que surjam.

#### *Sistema de gestão da qualidade. Desenvolvimento dos currículos*

Os programas educativos de cada faculdade estão organizados em uma série de escolas como, a Escola de Estudo e Planejamento. O

coordenador de cada escola é responsável, perante o diretor, pela gestão de qualidade geral dos programas. O diretor se responsabiliza pela gestão de qualidade de toda a faculdade. Cada escola é dirigida por um conselho de estudos, normalmente formado por cinco membros docentes e cinco alunos, sob a presidência do coordenador. Todos os membros do conselho são eleitos democraticamente. Os representantes dos professores elegem-se para três anos, e dos alunos, para um. O conselho é responsável pelos conteúdos, qualidade do currículo, gestão de recursos, análise e adaptação constantes do programa.

É preciso salientar que a Dinamarca não tem um sistema de homologação que deva ser aprovado por entidades externas para ser posto em prática, como ocorre no Reino Unido. O conteúdo dos programas compete à faculdade, que se baseia em diretrizes do Ministério da Educação. Esse controle é feito mediante constantes intervenções obrigatórias, nas quais se analisam as avaliações mais importantes. A flexibilidade facilita adaptações e o aperfeiçoamento do currículo, em sintonia com os avanços produzidos nas respectivas áreas profissionais.

O potencial e a qualidade dos programas são avaliados continuamente no próprio sistema educacional, com um controle interno, que tem por fim a gestão de qualidade das disciplinas e de tudo que se refira à supervisão, organização e administração de recursos. Ao final de cada semestre, os estudantes preparam o relatório de supervisão, que é entregue ao conselho de estudos e aos professores envolvidos. O conselho avalia o documento, considera a opinião dos docentes e decide quanto às medidas a se tomar para a solução de queixas ou melhoria da qualidade do ensino. A resposta do conselho é enviada aos estudantes do semestre, o que acentua a importância da avaliação como instrumento de garantia da qualidade. Finalmente, o relatório e a resposta do conselho de estudos são usados na preparação e melhoria desse semestre no curso seguinte. Assim, o sistema funciona como um círculo de contínuo aperfeiçoamento.

Esse sistema de controle de qualidade é integrado ao modelo educacional. Cada semestre é preparado tendo em conta as questões pon-

tuais mais relevantes dos diferentes temas. Dessa forma, os objetivos das disciplinas e do próprio tema são avaliados e adaptados antes do começo do semestre por um pequeno grupo de alunos e professores, representantes do curso atual e seguinte. O relatório de avaliação do semestre anterior é fundamental para o aperfeiçoamento do curso. O conselho de estudos se encarrega dos ajustes menos importantes, enquanto o conselho da faculdade assume a avaliação e introdução de mudanças, como a regulamentação legal do currículo.

Os processos de avaliação interna se encontram no “Manual de controle de qualidade”, elaborado e adotado por cada conselho de estudos. As orientações demonstram que o processo não só avalia e qualifica o que ou quem é ou não eficaz, como também analisa a relevância, os conteúdos, a estrutura, o objetivo, os recursos, o rendimento etc. Ele é elaborado com o cuidado de ressaltar tanto a responsabilidade comum pelo aumento da qualidade dos programas como a importância da qualidade de todo o ambiente acadêmico.

O desenvolvimento e a implementação desse sistema é uma maneira de estabelecer uma cultura da qualidade. Embora tenhamos adotado desde o princípio a ideia de controle interno, é preciso definir inúmeros detalhes para apresentar o sistema de maneira minuciosa e conseguir que o conselho o incorpore como ferramenta de qualidade. Todos os envolvidos – alunos, professores e conselho de estudos – devem reconhecer a sua responsabilidade e coincidir no que se refere aos benefícios decorrentes do sistema. Os alunos devem entender que a única maneira de terem um semestre mais proveitoso é avaliar com seriedade o semestre anterior. A melhoria da qualidade consiste em se achar a medida exata.

#### *Melhoria da qualidade e formação dos professores*

O corpo docente, organizado em departamentos que abrangem áreas científicas importantes e inter-relacionadas, divide o tempo entre a docência e a pesquisa. Os departamentos são responsáveis pela

investigação científica; e as escolas e seu conselho de estudos, pelos programas. Assim, os departamentos contribuem com os recursos educativos necessários e exigidos pelos diretores de cada escola. O sistema contempla uma espécie de concorrência entre escolas e departamentos, para otimizar a gestão dos recursos e proporcionar uma correlação equilibrada entre ensino e pesquisa. O conselho da faculdade contextualiza e coordena a interação. Promover a organização do processo de aprendizagem requer um planejamento de longo prazo e investimento na capacitação dos professores.

Um ambiente acadêmico de qualidade depende da interação de professor e aluno. Esta, por sua vez, depende das habilidades pedagógicas do professor. Daí a necessidade de que professores auxiliares passem por um processo de formação especial que melhore suas habilidades pedagógicas e os prepare para dirigir o processo de aprendizagem. Ao concluir o curso, sua avaliação poderá ser útil para pleitear um cargo efetivo de professor associado ou adjunto. Os cursos de formação também são pensados para o professor efetivo que necessite aperfeiçoar suas habilidades pedagógicas.

Por fim, para ressaltar a importância de um contexto de aprendizagem de alta qualidade, entre os professores surgiu a ideia de eleger o “professor do ano”. A escolha é feita com base nas recomendações dos representantes dos alunos de cada conselho de curso. Além de conceder um prêmio, essa iniciativa destaca a ideia de que os méritos acadêmicos não estão ligados apenas à pesquisa, mas também à capacidade de ensinar.

#### *Controle de qualidade. Avaliação de nível*

O sistema de avaliação externa tem como objetivo a avaliação profissional e acadêmica independente. Essa avaliação cobre pelo menos um terço do currículo, incluindo os tópicos mais importantes e a tese final. O restante do currículo é avaliado internamente, pelo corpo docente, nos mesmos moldes da avaliação externa.

Como dissemos, a avaliação é um seminário que analisa os conhecimentos que cada um dos alunos possui do projeto, das disciplinas acadêmicas afins, e as habilidades profissionais. O sistema de avaliações permite que haja um controle externo da relevância profissional e dos níveis acadêmicos, além do controle de todo o sistema educativo.

Todas as disciplinas do ensino superior têm seu próprio corpo de examinadores externos, nomeados pelo Ministério da Educação, com base em recomendações das universidades e do presidente desse corpo. Após a avaliação, os examinadores devem expor seus comentários ao presidente. Tais comentários constituem um relatório anual publicado pelo Ministério, o que facilita o controle de qualidade externo do currículo.

#### *O que aprendemos?*

A Universidade de Aalborg, em seus trinta anos de experiência, aprendeu uma série de lições:

*Os graduados têm as habilidades necessárias para enfrentar problemas desconhecidos do futuro.* É possível que tenham menos experiência em resolver os problemas-padrão da profissão, mas são mais qualificados para empreender tarefas complexas, para combinar ideias de campos diferentes, analisar problemas novos e familiarizar-se com áreas nunca estudadas, relacionadas com problemas práticos. Desse modo se garante, a princípio, que os estudantes saiam da universidade com as habilidades necessárias para resolver também os problemas desconhecidos do futuro (Kjaersdam e Enemark, 1994).

*Com o trabalho de projeto, o aluno desenvolve a capacidade de aprender a aprender.* Porque os conhecimentos adquiridos com as próprias pesquisas consolidam-se muito mais e se aplicam mais facilmente que aqueles obtidos de livros didáticos e das aulas das diferentes disciplinas.

*A elaboração do projeto desenvolve habilidades de cooperação e gestão.* Trabalhando em equipe, os alunos aprendem a cooperação e a administração de projetos, inclusive a capacidade de cumprir prazos – como lhes será exigido na vida profissional.

*O projeto possibilita a cooperação com o mundo comercial e empresarial.* Os problemas abordados no projeto são reais, aqueles que as empresas realmente enfrentam. Desse modo, alunos e professores fazem contato com comerciantes e empresários para resolver problemas que surjam ao longo do processo.

*Da interação entre ensino e pesquisa nasce a inovação.* Com o trabalho com projeto identificam-se novos problemas a serem estudados, que são analisados na pesquisa do professor auxiliar. Além disso, pode ser que muitos desses projetos se baseiem em uma linha de pesquisa desenvolvida por determinado professor, o que contribui para o avanço do estudo e gera uma rica relação de troca com o docente. Essa interação entre ensino e pesquisa é o elemento dinâmico que constrói um ensino inovador.

*As exigências da realidade garantem um currículo flexível e relevante.* As disciplinas são atualizadas e modificadas facilmente para refletir os avanços técnicos e profissionais da sociedade. Com isso, os professores estão sempre atualizados. A atenção se concentra nas questões dos estudantes, de maneira que não são eles os que precisam se adequar às propostas que lhes são feitas.

*A proposta de um ensino organizado em projetos é relativamente exigente quanto ao número de professores.* A razão está na necessidade de orientar grupos de quatro ou seis alunos. Por isso, os recursos de pessoal docente dependem do número de alunos. Em geral, o sistema organizado em projetos exige uma proporção entre professor e aluno de cerca de 1:10 (uma vez que o professor divide a jornada de trabalho entre pesquisa e docência).

## Bibliografia

- COLEMAN, D. J. "Applied and academic geomatics into the twenty-first century". *Proceedings of FIG Commission 2, The XXI International FIG Congress*, Brighton, 1998, p. 39-62.
- ENEMARK, S. "Creating a quality culture". In: *Towards best practice – Quality improvement initiatives in higher education institutions*. Nordic Council of Ministers (org.), Tema Nord, n. 2000, v. 501, p. 53-63.
- ENEMARK, S.; KOLMOS, A.; MOESBY, E. *Promoting and supporting PBL interests worldwide – The profile of the UICEE centre for Problem Based Learning*. Atas da Conferência Internacional PBL 2006. ABP, Pontificia Universidade Católica do Peru. Lima, 17-24 jul. 2006.
- KJAERSDAM, F.; ENEMARK, S. *The Aalborg experiment – Project innovation in university education*. Aalborg: Aalborg University Press, 1994, 1995 e 1997.