

PROCESSO CRIATIVO E EMPREENDEDORISMO EM CURSOS DE ENGENHARIA

Marcos Vinicius Bortolus – e-mail: bortolus@ufmg.br

Universidade Federal de Minas Gerais, Departamento de Engenharia Mecânica
Av. Antônio Carlos, 6627 - Campus da Pampulha
31270-901 – Belo Horizonte - Minas Gerais

Renato César Ferreira de Souza – e-mail: rcesar@arq.ufmg.br

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Arquitetura, Departamento de Projetos
Rua Paraíba, 697 - Funcionários
30130-140 Belo Horizonte - Minas Gerais

***Resumo:** Apresenta-se aqui um conjunto de atividades que estão sendo desenvolvidas para se abordar a criatividade e a sua relação com o empreendedorismo em cursos de engenharia. As atividades propostas têm por principal objetivo propiciar ao estudante uma sistematização de experimentações corporais e de experimentações compositivas em artes plásticas, levando-o a compreender, através delas, as particularidades do processo criativo individual. Dessa forma, o trabalho criativo passa a ser o fio condutor de todas as atividades, entendendo-se com isso que a criatividade e o trabalho são indissociáveis. As atividades corporais são baseadas em jogos de improvisação teatral e jogos cooperativos. Estas atividades têm, também, o intuito de mostrar o caráter social da criatividade, a relação de trabalho em grupo e a criatividade e a relação de nossas emoções e as nossas criações de acordo com a Biologia do Conhecer proposta por Humberto Maturana. As atividades de artes plásticas partem de conceitos como materialidade e plasticidade, os quais devem ser confrontados ao longo do semestre pelos estudantes à medida em que são desenvolvidas as experimentações compositivas.*

***Palavras-chave:** Ensino de Engenharia, Processo Criativo, Empreendedorismo*

1. INTRODUÇÃO

Numa de suas incríveis histórias, "Ficou na Cabeça"¹, Nasrudin nos diz que é melhor ficar com o doce no estômago que na cabeça. Quantas formulações, metodologias, prescrições foram passados aos nossos alunos de engenharia desde a educação infantil! Muitas foram esquecidas e outras, talvez, povoem as suas mentes sem que eles as tenham digerido ou questionado. Estão tão repletos delas que poderão explodir ou evitar o contato com outras ou, ainda pior, elas ficarão sem uso caso alguma coisa não seja feita para tirá-las de suas mentes. De acordo com PEARLS (1977), a tradição do ensino pode ser resumida do seguinte modo: *o aluno engole, vomita e sai com o diploma*. Aqui, poderíamos acrescentar que o aluno "vomita" de acordo com o desejo, a vontade e o humor de seus professores. Também, seguindo esta tradição, tão antiga quanto a educação formal, o experienciar dos alunos é deixado de lado, pois as experiências alheias são sempre consideradas mais importantes. SPOLIN (2001a) nos dá uma definição muito interessante de autoritarismo:

"Impor nossas próprias experiências, quadros de referencia e padrões de comportamento sobre os outros; não permitir que o outro tenha as suas próprias experiências."

A isto poderíamos acrescentar que no autoritarismo ocorre também a negação das próprias experiências, ou seja, as próprias experiências não são consideradas como válidas. É muito comum solicitar aos alunos que eles escrevam sobre determinado tema, normalmente experiências alheias que eles recolhem em livros, artigos, Web, etc., com a sua "própria linguagem".

De acordo com SPOLIN (2001a), *aprender é a capacidade para experienciar*. O processo criativo ocorre na experimentação. Neste processo, segundo OSTROWER (1987)

"a imaginação criativa levantaria certas hipóteses sobre certas configurações viáveis a determinada materialidade. Assim, o imaginar seria um pensar específico sobre um fazer concreto"

O termo "materialidade" é usado no lugar de matéria para que possa, citando OSTROWER (1987),

"abranger não somente alguma substância, e sim tudo o que está sendo formado e transformado pelo homem. Se o pedreiro trabalha com pedras, o filósofo lida com pensamentos, o matemático com conceitos, o músico com sons e formas de tempo, o psicólogo com estados afetivos, e assim por diante."

A imaginação criativa só pode acontecer *no aqui e agora*. Nos dizeres de SPOLIN (2001a), *o aqui e agora*

"... gera suas dádivas no momento de espontaneidade, no momento quando estamos livres para atuar e inter-relacionar, envolvendo-nos com o mundo à nossa volta que está em constante transformação."

Ou ainda, segundo PERLS (1977):

"No agora você usa o que está disponível, e é obrigado a ser criativo. Observe crianças brincando. O que estiver disponível será usado, e então alguma coisa acontece, alguma coisa surge do seu contato com o aqui e agora."

¹ Era dia de festa. A mulher de Nasrudin preparou uma daquelas fantásticas receitas de doce. Os dois comeram quase tudo e deixaram um pedaço para o dia seguinte.

À noite, tentando dormir, Nasrudin não conseguiu pegar no sono de tanto pensar no doce. Até que acordou a mulher: "Levanta que eu tenho algo importante para te dizer".

Enquanto a mulher tratava de se levantar, Nasrudin foi até a cozinha, voltando com o prato de doce nas mãos: "Vamos comer tudo agora antes de dormir: melhor ficar com o doce no estômago que na cabeça!".

Cabe ao professor estabelecer um ambiente no qual a imaginação criativa possa acontecer e a experiência se realizar. Sua primeira preocupação é encorajar a liberdade de expressão física do aluno. O relacionamento físico e sensorial com o seu trabalho abre as portas para a sua imaginação criativa. Não se sabe ao certo como isto ocorre, mas é certo que ocorre. Esse relacionamento mantém o aluno no mundo da percepção em contato e aberto em relação ao mundo à sua volta. (Ver SPOLIN, 2001a, para o caso específico da formação do ator de teatro).

Neste artigo descrevemos um conjunto de atividades que estão sendo desenvolvidas, desde o primeiro semestre de 2003, na disciplina Criatividade e Empreendedorismo oferecida como tópico especial no Curso de Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Minas Gerais. As atividades propostas têm por principal objetivo propiciar ao estudante uma sistematização de experimentações corporais e de experimentações compositivas em artes plásticas, levando-o a compreender, através delas, as particularidades do processo criativo individual. Dessa forma, o trabalho criativo passa a ser o fio condutor de todas as atividades, entendendo-se com isso que a criatividade e o trabalho são indissociáveis.

"Empreendedorismo" é usado aqui no seu sentido amplo. Empreender é trabalhar a partir da tensão gerada pela própria necessidade. Empreendimento é a ação gerada por esta necessidade e o empreendedor é aquele que mantém a tensão, trabalhando no sentido de realizar as tarefas relativas as suas necessidades.

A criação se desdobra no trabalho porquanto este traz em si a necessidade que gera as possíveis soluções criativas. OSTROWER (1987).

As nossas ações não são isoladas, elas acontecem num domínio relacional. Assim, o comportamento criativo ou inteligente e os nossos empreendimentos acontecem na nossa dinâmica relacional. Esta dinâmica é afetada pelas nossas emoções. De acordo com a Biologia do Conhecer de MATURANA (1984), o que as nossas emoções fazem é especificar como estamos no domínio relacional e como estamos em nossa corporalidade.

Muito se fala, atualmente, sobre inteligência emocional. No entanto, de acordo com a visão sobre como aprendemos de MATURANA (1999), a emoção é aquilo que num espaço relacional nos permite disponibilizar a nossa inteligência. Segundo ele:

"A diferença não está no conhecimento possível. A diferença esta no conhecimento disponível. E a disponibilidade do conhecimento é determinada pela emoção."

"Inteligência é a capacidade fundamental de plasticidade, de tal modo que podemos participar em diferentes domínios de consensualidade e nos mover livremente de um domínio consensual ao outro com expansão do domínio consensual. O que as emoções fazem é mudar quem somos, realçar o que podemos fazer, restringir ou expandir nossa visão; realçar, restringir ou expandir seu comportamento inteligente. Ela não modifica nossa inteligência, mas restringe sua visão, especifica a posição onde estamos e o que podemos fazer."

Como nós vivemos vidas diferentes uns dos outros, vivemos em espaços com diferentes emoções e as nossas visões e habilidades são expandidas ou restringidas de acordo com elas. Nossa possibilidade de comportamento inteligente varia de acordo com nossos medos e desejos. Emoções como a ambição e a competição restringem a nossa visão. A cooperação amplia a nossa visão.

Diante deste quadro e dos conceitos apresentados, temos pesquisado nesta disciplina diferentes maneiras de abordar a criatividade a partir do experienciar dos alunos. Na próxima seção apresentamos os jogos de improvisação teatrais e cooperativos e, na seguinte, os trabalhos propostos em artes plásticas.

2. JOGOS DE IMPROVISAÇÃO TEATRAIS E COOPERATIVOS

Percebemos nos jogos de improvisação teatrais propostos por SPOLIN(2001a), um potencial enorme para se trabalhar ao mesmo tempo com os diversos elementos abordados na seção anterior. De acordo com esta autora, os jogos propiciam o envolvimento e a liberdade pessoal necessários à experiência.

"Os jogos desenvolvem as técnicas e habilidades pessoais necessárias para o jogo em si, através do próprio ato de jogar. As habilidades são desenvolvidas no próprio momento em que a pessoa está jogando, divertindo-se ao máximo e recebendo toda a estimulação que o jogo tem a oferecer - é este o exato momento em que ela está verdadeiramente aberta para recebê-las.

A ingenuidade e a inventividade aparecem para solucionar quaisquer crises que o jogo apresente, pois está subtendido que durante o jogo o jogador é livre para alcançar seu objetivo da maneira que escolher. Desde que obedeça às regras do jogo, ele pode balançar, ficar de ponta-cabeça, ou até voar."

A fim de que os jogos possam fluir num ambiente cooperativo, no início do curso são propostas dinâmicas de integração como a dinâmica Vôo dos Gansos Selvagens descrita em Brotto (1997). Também, no sentido de trabalhar a percepção e o contato dos alunos com o ambiente são propostos jogos de preparação detalhados em SPOLIN(2001b). Nestes jogos de preparação estão incluídos aqueles que têm o intuito de trabalhar o processo de "tirar da cabeça dos jogadores". Um exemplo é descrito a seguir.

No JOGO DA BOLA dividimos os alunos em grupos. Enquanto um grupo joga, os outros alunos de outros grupos são a platéia. Um grupo, então, começa o jogo com uma bola, uma bola imaginária - *feita de substância do espaço*. Os jogadores jogam a bola um para outro e instruções vão sendo dadas: "a bola está se movimentando em câmera lenta!"; "Mantenha o seu olho na bola!"; "Jogue a bola o mais rápido que puder!"; "Veja o caminho que a bola percorre no espaço!"; "A bola está ficando muito pesada"; etc. A avaliação é feita após o jogo de cada grupo. As questões para a avaliação tanto da platéia quanto dos jogadores são objetivas. Por exemplo: "Platéia, a bola estava no espaço ou na cabeça dos jogadores?"; "os jogadores mostraram o peso da bola?"; "Platéia, os jogadores estavam concentrados?"; "Jogadores, vocês concordam com a platéia?"

Após os jogos de preparação, iniciamos os jogos propriamente ditos de improvisação teatral. A estrutura básica destes jogos é baseada no esquema ONDE? QUEM? O QUÊ? Cada um destes elementos é abordado separadamente. Como no caso do JOGO DA BOLA, dividimos os alunos em grupos em todos os jogos com os diferentes focos. O primeiro jogo é o JOGO DO ONDE. Cada grupo tem 3 minutos para combinar um ONDE, ou seja, um lugar onde eles vão estar para, em seguida, jogar diante da platéia formada pelos outros grupos. Durante o jogo, os jogadores entram em contato com objetos que têm haver com aquele ONDE. Por exemplo, se o ONDE é uma cozinha, os jogadores podem lavar panelas, ou cozinhar alguma coisa no fogão, etc. Após cada jogo é realizada a avaliação fazendo a pergunta: "Platéia, onde eles estavam?"; "Os objetos estavam na cabeça dos jogadores ou no espaço?"; "Jogadores, vocês concordam com a Platéia?" Em seguida ao JOGO DO ONDE, vêm o JOGO DO QUEM?, onde o foco é dado pela questão: "quem são estas pessoas?" e o JOGO DO O QUÊ?, onde o foco é dado pela questão: "o que estas pessoas estão fazendo?".

A partir da estrutura básica ONDE? QUEM? O QUÊ? outros jogos com outros elementos como música, figurino e iluminação são propostos. No caso da música, por exemplo, para cada grupo é proposta uma música, normalmente instrumental, e cada grupo cria uma cena a partir de sua música. Após cada cena, a platéia avalia a cena em função da música do grupo. Em função de dificuldades específicas dos alunos, outros elementos podem ser propostos como, por exemplo, o elemento FALA. Com este elemento pode-se trabalhar melhor a expressão oral dos alunos.

No início de cada aula, são realizados aquecimentos corporais com o intuito de preparar os alunos para os jogos e "trazê-los" para *aqui e agora*. São utilizados alongamentos, exercícios de respiração, aquecimento vocal, etc. O espaço físico para os jogos são salas de aula comuns com as carteiras concentradas em algum canto ou fora da sala a fim de criar o espaço necessário.

2.1 Avaliação

Em todas as atividades procura-se avaliar o *fazer* e não o *ser* ou aquilo que poderia ser feito. Uma proposta nesta linha de avaliação pode ser encontrada em MATURANA e REZEPKA (2001).

Os jogos apresentam *tensões* (crises) e cada jogador é livre para alcançar seu objetivo da maneira que escolher. Na avaliação objetiva, pergunta-se: "eles solucionaram o problema?"; "a iluminação estava adequada à cena?". O tipo de avaliação a ser realizada pelos alunos depende da sua compreensão do *foco* ou *ponto de concentração* e do problema a ser resolvido. Se os alunos não entendem o foco, eles não sabem o que observar. O professor toma uma atitude de não-julgamento a partir de um vocabulário objetivo e uma comunicação direta. Isto ajuda o grupo a solucionar os problemas e remove a carga de ansiedade e culpa dos jogadores. De acordo com SPOLIN(2001a)

"O medo do julgamento (próprio e dos outros) lentamente abandona os jogadores na medida em que bom / mau, certo / errado revelam ser as correntes que nos prendem, e logo desaparecem do vocabulário de todos. Nesta perda do medo reside o alívio, neste alívio reside o abandono dos controles restritivos (autoproteção)."

3. ATIVIDADES EM ARTES PLÁSTICAS

As atividades propostas partem de alguns conceitos, os quais devem ser confrontados ao longo do semestre, pelos estudantes. O primeiro deles é a "materialidade", que significa "tudo aquilo que é material" e, por conseguinte, possui a capacidade de poder ser transformado. Essa transformação da matéria se dá pelo "trabalho", onde alguém encaminha com habilidade e destreza as possibilidades de alterar sua forma, cor, relações e outras condições iniciais, utilizando os instrumentos de trabalho disponíveis naquele momento.

Alguém só transforma uma matéria, trabalhando sobre ela, se houver um motivo - isso parece óbvio, mas esses motivos estão relacionados com a necessidade de entender a realidade (o mundo, as pessoas, as coisas) e a tentativa de fazer com que outros entendam quais mudanças podem ser propostas nessa realidade. Entendimento e expressão são dois conceitos vitais que o trabalho criativo impõe.

Plasticidade é a maior ou menor capacidade de transformação de uma matéria. O conhecimento de cada materialidade é a condição para dominar os modos de transformação. Ao conhecermos alguns materiais, adquirimos uma experiência sobre aquele material, o que ultrapassa o entendimento verbal: trata-se de uma compreensão concreta sobre a matéria, pois não existem mediadores da linguagem para entendermos como tal matéria se comporta. Isso é o contrário de uma compreensão abstrata, saber informações daquela matéria sem nunca ter tentando trabalhá-la de fato. Compreender concretamente um material significa conhecer como ele é, quais resistências ele irá oferecer, se vai ou não aceitar as novas condições que estamos impondo no processo de transformação. Esse processo é bem específico, é um fazer que se orienta para aquela transformação específica. Aqui, então, podemos conceituar o trabalho criativo: trata-se de um pensar concreto sobre um fazer específico. Isso quer dizer que o modo de pensar, no trabalho criativo, não precisa de mediadores tais como palavras ou conceitos, e a especificidade do que se faz é dada pela especificidade da matéria que vai ser transformada, suas características e propriedades, suas significações culturais, dentre outros. Portanto, quanto mais se conhece o material a ser transformado, tanto mais se conhecem as técnicas de transformação, ampliando-se nossa capacidade de criar e de pensar.

Antes do trabalho prático desta etapa, elementos das artes plásticas são apresentados aos alunos: criatividade na história da arte; configuração e forma; movimento visual; elementos visuais e sua capacidade expressiva: linha, superfície, volume, luz e cor; tempo e movimento; possibilidades de interpretação do conteúdo expressivo das obras de arte; idéias contra a interpretação; entendendo a criatividade no trabalho criativo: criatividade na arte e na ciência; contra a imagem instrumental; possibilidade de uma teoria objetivista da arte.

ARNHEIN (1987), BRANDÃO (2002), EHRENZWEIG (1977), GOMBRIC (1986), MALARD (2002) e POPPER (1974).

O projeto desta etapa consiste na elaboração de composições a partir de proposições conceituais. Alguns exemplos são: elaborar uma composição crítica tridimensional com elementos articulados; elaborar um suporte que sustente uma massa de dois quilos e meio a trinta centímetros do chão, etc.

No final do semestre, estas composições são apresentadas numa exposição para o público em geral, incluindo o público acadêmico. Esta exposição é organizada pelos próprios alunos e faz parte do projeto. Na aula seguinte à exposição é realizada a avaliação das composições e da exposição. Na avaliação das composições são avaliadas as tentativas e a experimentações de hipóteses até se chegar na forma final.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não pretendemos neste trabalho propor uma metodologia para se abordar o tema processo criativo e empreendedorismo em cursos de engenharia. A escolha das atividades apresentadas dependem das vivências, das histórias e das formações dos professores que lecionam a disciplina em questão. O que apresentamos foram possibilidades pedagógicas que estão sendo experimentadas para se abordar o tema tendo em vista o quadro conceitual que foi descrito na introdução deste artigo.

Além das atividades apresentadas anteriormente, estamos experimentando outras para se trabalhar temas específicos. Algumas técnicas da Terapia Gestáltica (PERLS, 1977) têm sido usadas para que os alunos possam descobrir maneiras de estabelecer prioridades. A Biologia do Conhecimento (MATURANA E VARELA, 1984) tem servido de base para se trabalhar a visão sobre comunicação dos alunos. Também, contos da tradição oral têm sido usados no sentido de organizar melhor a experiência pessoal de cada aluno.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer aos alunos do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica e, também aos alunos do Curso de Graduação em Engenharia de Produção da UFMG que se matricularam e estão participando ou participaram das experimentações que temos realizado na Disciplina Criatividade e Empreendedorismo na Engenharia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNHEIN, R. **Arte e Percepção visual, uma psicologia da visão criadora**. Brasília: Ed. Brasiliense, 1987.
- BRANDÃO, O. C. S. **Contra a Instrumentalização da Imagem**. 2002. Tese de Mestrado, Escola de Arquitetura da UFMG, Belo Horizonte.
- BROTTO, F. O. **Jogos Cooperativos**. Santos: Ed. Re-novada, 1997.
- EHRENZWEIG, A. **A Ordem Oculta da Arte**. Rio de Janeiro: Zahar Ed., 1977.
- GOMBRIC, H. **Art and Illusion**. London: Phaidon Press, 1986.
- MALARD, M. L. An objectivist theory of the architectural creation. In: Seminário Conceito na arquitetura, 2003, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: UFMG, 2003.
- MATURANA, H. y VARELA, F. **El árbol del conocimiento**. Santiago de Chile: Editora Universitaria, 1984.
- MATURANA, H. Cognição e Transdisciplinaridade. In: 1º ENCONTRO CATALISADOR DO CETRANS - ESCOLA DO FUTURO - USP, 1999 Itatiba, São Paulo. Transcrito, traduzido e editorado a partir da gravação feita, 1999.
- MATURANA, H. E REZEPKA, S. N. **Formação Humana e Capacitação**. Petrópolis: Editora Vozes, 2001.
- NASR AL-DIN, K. (Século 14). **Histórias de Nasrudin**. São Paulo: Edições Dervish, 1994.
- OSTROWER, F. **Criatividade e Processos de Criação**. Petrópolis: Campus Ed., 1987.

POPPER, K. R. Two Kinds of Music. In Intellectual Autobiography. In Schilpp, P. A. **The Philosophy of Karl Popper**. London: Library of Living Philosophers, Vol. 14, 1974.
SPOLIN, V. **Improvisação para o Teatro**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2001a.
SPOLIN, V. **Jogos Teatrais - O Fichário de Viola SPOLIN**. São Paulo: Editora Perspectiva, 2001b.

CREATIVE PROCESS AND ENTREPRENEURSHIP IN ENGINEERING COURSES

***Abstract:** A set of activities is presented here that are being developed to approach the creativity and its relation with the entrepreneurship in engineering courses. The activities proposals have for main objective to propitiate to the student a systematization of corporal experimentations and experimentations with compositions in plastic arts, taking it to understand it, through them, the particularities of the individual creative process. Of this form, the creative work starts to be the conducting wire of all the activities, understanding itself with that the creativity and the work aren't separated. The corporal activities are based on games of teatral improvisation and cooperative games. These activities have, also, intention to show the social character of the creativity, the relation of work in group and the creativity and the relation of our emotions and our creations in accordance with the Biology of knowledge proposal for Humberto Maturana. The activities of plastic arts leave of concepts as materiality and plasticity, which must be collated to the long one of the semester for the students to the measure where the experimentations with compositions are developed.*

***Key-words:** Education of Engineering; Creative Process; entrepreneurship*