

A ARTE E O PROCESSO CRIATIVO NA FORMAÇÃO DE ENGENHEIROS: ESTUDO CENTRADO NA UTFPR, BRASIL

*ART AND THE CREATIVE PROCESS IN EDUCATION FOR ENGINEERS: A STUDY
FOCUSED ON UTFPR, BRAZIL*

Adriana S. Auzani 

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR
Paraná, PR, Brasil
auzani.coinf@gmail.com

Levi Leonido F. Silva 

Universidade Católica Portuguesa, CITAR
Universidade Trás-os-Montes e Alto Douro, UTAD
Vila Real, Portugal
levileon@utad.pt

Elsa M. G. Morgado 

Universidade Católica Portuguesa, CEFH
Braga, Portugal
emorgado@ucp.pt

Antonino Pereira 

Instituto Politécnico de Viseu, ESE-IPV
Viseu, Portugal
apereira@esev.ipv.pt

Resumo. Esta pesquisa teve como objetivo estudar a função da arte na promoção da criatividade nos processos formativos dos acadêmicos de engenharia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), enquanto fator de inovação tecnológica. Desenvolvida no âmbito do paradigma construtivista, foi utilizado o método qualitativo, nomeadamente o estudo de caso. A fonte de recolha de dados utilizada foi a entrevista semiestruturada, tendo os respetivos guiões sido desenvolvidos no âmbito da Teoria das Representações Sociais de Serge Moscovici (1978). O campo de estudo foi constituído por 10 estudantes e egressos, por 10 professores, coordenadores e diretores de Ensino e do Campus de Pato Branco, pelo Reitor da universidade e por 4 empresários. A técnica de tratamento de dados utilizada foi a análise de conteúdo. De entre as principais conclusões, saliente-se que os entrevistados entendem que a arte pode contribuir para a melhoria da formação académica do estudante de engenharia uma vez que proporciona novos pontos de vista, promove a criatividade e a inovação. Defendem também que atividades como o teatro podem estimular a capacidade criativa em ambiente universitário dos engenheiros já que permite a promoção da comunicação e expressão, desenvolvimento de um profissional mais completo e favorece a capacidade de abstração. Por último, entendem que a arte e suas diversas expressões estéticas são importantes na formação académica do engenheiro no que diz respeito à criação de projetos inovadores, uma vez que favorece a inspiração, a inovação e a integração em equipas.

Palavras-chave: inovação; criatividade; artes; formação do engenheiro; ensino superior.

Abstract. This research aimed to study the role of art in promoting creativity in the educational processes of engineering students at the Federal Technological University of Paraná (UTFPR), as a factor of technological innovation. Developed under the constructivist paradigm, the qualitative method was used, namely the case study. The data collection source used was the semi-structured interview, and the respective scripts were developed within the scope of Serge Moscovici's Theory of Social Representations (1978). The field of study consisted of 10 students and graduates, 10 professors, coordinators and directors of Teaching and Campus of Pato Branco, the University's Rector and 4 entrepreneurs. The data treatment technique used was content analysis. Among the main conclusions, it is noteworthy that the interviewees understand that art can contribute to the improvement of the academic education of engineering students, since it provides new points of view, promotes creativity and innovation. They also defend that activities such as theater can stimulate the creative capacity of engineers in a university environment, as it allows for the promotion of communication and expression, the development of a more complete professional and favors the capacity for abstraction. Finally, they understand that art and its various aesthetic expressions are important in the academic education of engineers with regard to the creation of innovative projects, as it favors inspiration, innovation and integration into teams.

Keywords: innovation; creativity; art; engineer training; university education.

INTRODUÇÃO

São muitos e variados os desafios que o setor de educação e, sobretudo das universidades vão defrontar nas próximas décadas. Porém, “o ponto de partida é difícil porque a educação e as universidades se degradaram muito durante a pandemia. Pode dizer-se que se aprofundou o centralismo e não se alterou um milímetro a lógica burocrática estatal que domina as relações intra-universitárias e intra-educativas” (Santos, 2020, p.486).

De acordo com o sociólogo Boaventura de Sousa Santos, numa fase em que é necessária uma mudança paradigmática, “As universidades deverão promover ativamente a ecologia dos saberes. Não devem privilegiar as ciências e a investigação que geram patentes, mas sim a ciência e os conhecimentos que contribuam para o bem comum de toda a humanidade e promovam a cidadania, o cuidado dos outros e da natureza” (Santos, 2020, p.489).

O horizonte deste século reclama uma redefinição da educação como reflexo e projeto de uma cultura. Essa “densificação cultural do projeto educativo demanda a sabedoria das sínteses (...) Dito de outro modo, trata-se de reinventar a uma nova Paideia, vocábulo que, na rica tradição helenista, é sinónimo, a um tempo, de Educação e de Cultura” (Carneiro, 2001, p.12).

Nesse sentido, e tendo como cenário a sociedade complexa e transdisciplinar em que somos instados a viver, “importa ver mais longe, como já se indicava nas palavras de Montaigne: antes uma cabeça bem feita do que uma cabaça bem cheia” (Carneiro, 2001, p.13).

Por outro lado, no século XXI estamos submersos de informação. Tal fenómeno coloca em causa a forma como as instituições educativas e os professores abordam a questão do ensino e aprendizagem. Assim, “a última coisa de que um professor precisa é dar aos seus alunos mais informação. Eles já têm informação a mais. Em vez disso, as pessoas precisam é da capacidade de discernir a informação, de perceber a diferença entre o que é importante e o que é irrelevante, e, acima de tudo de combinar os vários pedaços de informação para obter um retrato completo do mundo” (Harari, 2018, p. 301).

Nesse sentido, as instituições educativas devem mudar de paradigma e promover as competências do pensamento crítico, da comunicação, da colaboração e da criatividade (Harari, 2018).

Tal perspetiva é também defendida pelo filósofo Fernando Savater quando afirma que “Aprender a discutir, a refutar e a justificar o que se pensa é uma dimensão a que não se pode renunciar qualquer educação que aspire ao título de humanista” (Savater, 2006, p. 138).

Neste contexto de grandes mudanças, a comunidade académica e empresarial reclama por um novo perfil de engenheiros, que tenha capacidade criativa, inventiva, seja provedor de soluções inovadoras e capaz de liderar e atuar proactivamente em nos diversos tipos de empresas e instituições públicas. O mundo globalizado, com sua diversidade cultural e alta mobilidade dos povos, aponta para um profissional que saiba trabalhar em equipe e consiga se adaptar a ambientes heterogêneos e multiculturais, presenciais ou virtuais.

Efetivamente, “o mercado de trabalho espera do engenheiro uma postura inovadora, explicitada através de atributos que se traduzam em uma formação humanista, atuação pautada na ética e na responsabilidade profissional e social” (Lorenzini, 2008, p. 64).

Todos esses pré-requisitos fazem com que a universidade se atente à formação do engenheiro, principalmente no que tange ao diálogo entre as áreas do conhecimento, disciplinas e projetos pedagógicos, de forma a dar conta desse perfil profissional requisitado ao engenheiro formado. É fundamental unir competências técnica e científica à sensibilidade para perceber as necessidades dos vários contextos sociais, e agir profissionalmente com autonomia de forma proativa e criativa de modo a promover a inovação tecnológica, suprimindo assim as solicitações do mercado de trabalho e da sociedade em geral.

Nesse sentido, Montenegro (2004) invoca a importância de se expandir o potencial criativo e preservar a individualidade e a imaginação dos académicos desses cursos, para suprir uma demanda de engenheiros criativos e inovadores no contexto nacional, carente e dependente de desenvolvimento tecnológico de outros países. É importante desencadear e intensificar esses processos pela via da arte, pela estética do teatro, que se relaciona com a possibilidade de o académico se posicionar criticamente, seja frente a uma obra de arte, seja junto a uma equipe multidisciplinar de trabalho. Similarmente, em coletividade e individualmente, ao se deparar com determinada expressão estética da arte, o profissional poderá refletir sobre os fatos e as condições humanas que não lhes são estranhas, enquanto referência do indivíduo em sociedade.

Por outro lado, e de acordo com o mesmo autor, é necessário encontrar um novo modelo de ensino que permita a expansão do potencial criativo do aluno, o que poderá implicar ensinar menos e orientar mais, preservando a todo o custo a individualidade e a imaginação (Montenegro, 2004).

Por sua vez, Pareyson (1984), afirma que se estabelece a ligação entre a arte e a engenharia, através da criação de projetos originais e, portanto, inovadores. Ao se ter o domínio do que se está fazendo e ao se estar atento à realidade circundante, pela sensibilidade, pela percepção, tem-se referências das reais necessidades da sociedade para a qual se cria coisas novas e, finalmente, inovadoras.

Defende-se, pois, a formação de engenheiros criativos e inovadores, dotados de conhecimentos técnicos, científicos e humanos, uma vez que é para a sociedade que se encaminham as criações e invenções

tecnológicas. Ao se convocar a arte, em suas diversas expressões estéticas, para um diálogo com as demais disciplinas dos cursos de engenharia, justifica-se uma vez que, de acordo com Marcuse (1977, p. 46), ... há para a arte um duplo significado: como forma estética e como técnica; forma sensível e conteúdo; impregnada de humanidade ela, a arte comunica, e se comunica, com quem produz e com quem a frui; nela há a expectativa no novo”.

A criatividade, portanto, emerge aqui, junto com a arte, quando aliada ao fator de inovação, na “... hibridação entre pensamento técnico-científico, fanatizável, automatizável e o pensamento figurativo, criador, cujo imaginário nutre-se num universo simbólico da natureza diversa que os modelos nunca poderão anexar” (Silva, 2000, p. 131). Nesse ponto, a criatividade teria, na educação tecnológica “a função de equilíbrio entre a razão instrumental (orientada pelo sistema) e a razão emancipatória (autonomia, autodeterminação originalidade)” (Algebaile, 2000, p. 35). Por outro lado, e segundo Wagner (2013, p. 47) “... o binômio criatividade e inovação, tem uma interdependência quase que instantânea. A criatividade estabelece novas formas, conteúdos, estruturas, planejamento e diversidade. Todas estas possibilidades podem resultar em Inovação”.

Apesar das potencialidades invocadas, verifica-se que as pesquisas envolvendo engenharia, criatividade, arte e inovação tecnológica são raras, o que poderá ser eventualmente explicado pelo facto de que “o assunto é envolvido por segredo de Estado em muitos países (...) Seguramente isso não aconteceria se a criatividade resultasse ineficiente ou inócua (Montenegro, 2004, p. 116). Assim, uma vez que se verificam muitas lacunas na pesquisa acerca desta temática, justifica-se a realização de mais estudos, nomeadamente no que se refere ao contexto brasileiro.

Nessa conformidade, considerando a preocupação com a formação de profissionais mais bem preparados, no campo da engenharia, e tendo como meta uma formação que leve em conta o profissional criativo e inovador, como uma das principais metas para a educação em engenharia no século XXI, este estudo teve como objetivo investigar em que sentido a arte poderá promover e intensificar a criatividade nos processos formativos dos acadêmicos de engenharia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), enquanto fator de inovação tecnológica.

MÉTODOS

Este estudo foi desenvolvido no âmbito do paradigma interpretativo, o qual apoia-se no entendimento ontológico e epistemológico de que a realidade é produzida nas interações e subjetividades dos atores sociais, e nesse sentido, procura compreender o fenómeno em situações contextuais e culturais a partir das perspectivas dos participantes (Lincoln e Guba, 2000). Nesse sentido, foi utilizado o método qualitativo, uma vez que é entendido como o apropriado para conseguir interpretações ricas e aprofundadas de contextos e incorporações sociais (Guerra, 2006). De um modo mais particular, foi utilizado o estudo de caso, uma vez que “... tem a característica de se tratar de um plano de investigação que envolve o estudo intensivo e detalhado de uma identidade bem definida, com vistas a preservar e compreender o caso no seu todo e na sua unicidade” (Coutinho, 2011, p. 293).

Nesse sentido, o estudo centrou-se na UTFPR uma vez que é a primeira universidade tecnológica, assim denominada no Brasil e, por isso, tem uma história um pouco diferente das outras instituições acadêmicas. Como universidade tecnológica, na área de relações empresariais e comunitárias, atua fortemente com o segmento empresarial e comunitário, por meio do desenvolvimento de pesquisa aplicada, da cultura empreendedora, de atividades sociais e extra-classe. Com ampla abrangência no Paraná, a UTFPR tem 13 campi no estado e pretende ampliar essa atuação. Cada Campus mantém cursos planejados de acordo com a necessidade da região onde está situado. Alguns ofertam cursos técnicos e de graduação, mas a maioria oferece somente cursos de graduação e pós-graduação. A UTFPR conta, “... nos 13 campi no Paraná, com a colaboração de 2.801 docentes (2.520 efetivos e 281 substitutos) e 1.169 técnico-administrativos, atendendo mais de 35.000 estudantes matriculados regularmente em cursos, desde o técnico-integrado até a pós-graduação em nível de doutorado” (UTFPR, 2017, p. 15).

Participantes da pesquisa

Este estudo centrou-se em: 10 alunos que estavam cursando a partir do sétimo semestre dos cursos de Engenharia (cinco alunos de Engenharia da Computação e cinco de Engenharia Mecânica); 10 professores efetivos que ministram aulas nos referidos cursos pesquisados (cinco de Engenharia da Computação e cinco de Engenharia Mecânica) dos campi de Pato Branco; 4 Membros da Gestão da Instituição e dos Cursos (o Reitor da UTFPR, o Diretor do campus de Pato Branco e os coordenadores dos referidos cursos);

quatro empregadores destes profissionais de Engenharia da Computação e de Engenharia Mecânica. O número dos envolvidos na pesquisa não foi previamente definido, ficando somente estabelecido quando foi atingido o princípio da saturação (Guerra, 2006).

Instrumentos

A opção metodológica para a recolha dos dados neste estudo recaiu sobre a realização da entrevista semiestruturada (Bardin, 2011; Ghiglione & Matalon, 2001), a qual “... favorece não só a descrição dos fenômenos sociais, mas também sua explicação e a compreensão de sua totalidade” (Triviños, 1987, p. 152), além de manter a presença consciente e atuante do pesquisador no processo de coleta de informações.

A configuração dos guíões das entrevistas destinados a acadêmicos, professores, coordenadores e diretores da UTFPR, empresários e egressos dos cursos de engenharia, teve como enquadramento a Teoria das Representações Sociais de Serge Moscovici (1978). Esta se preocupa fundamentalmente com a inter-relação entre sujeito e objeto e como se dá o processo de concepção do conhecimento, ao mesmo tempo individual e coletivo na construção das Representações Sociais. Ela pode ser abordada em termos de produto e em termos de processo, pois a representação é, ao mesmo tempo, o produto e o processo de uma atividade mental pela qual um indivíduo ou um grupo reconstitui o real, confrontando e atribuindo uma significação específica.

Por outro lado, entende-se que a representação social é adequada a este estudo de verificação da função da arte nos processos de criação dos engenheiros para desenvolverem projetos inovadores. Isso, porque a realidade pesquisada abrange desde a realidade da formação acadêmica do engenheiro até o momento de sua inserção no mercado de trabalho, passando pelos profissionais da educação que quem conviveu na universidade, até o seu empregador.

É a partir de uma dinâmica entre suas dimensões científica e social, estão imbricados indivíduos, mecanismos cognitivos, comunicação e sociedade. De acordo com Moscovici (1978, p. 216), “representar significa, a uma e ao mesmo tempo, trazer presentes as coisas ausentes e apresentar coisas de tal modo que satisfaçam as condições de uma coerência argumentativa, de uma racionalidade e da integridade normativa do grupo”. Nesse sentido, retoma-se a definição de representação social: “... é uma modalidade de conhecimento particular que tem por função a elaboração de comportamentos e a comunicação entre indivíduos”.

O processo de validação dos guíões de entrevista seguiu as seguintes etapas: i) elaboração dos guíões provisórios pelos investigadores; ii) submissão dos referidos guíões a dois especialistas de universidades brasileiras distintas da UTFPR; iii) realização de entrevistas pré-teste; iv) realização de pequenos ajustes nos guíões; v) reenvio da nova versão dos guíões aos especialistas; vi) submissão da versão final dos guíões à Plataforma do Ministério da Educação (MEC); v) validação dos guíões pelo Comitê de Ética da UTFPR; vi) realização das entrevistas.

Procedimentos

A partir do momento em que os guíões de entrevista foram aprovados pelo Comitê de Ética MEC/UTFPR, os entrevistados, que constituem o corpus desta pesquisa, foram contatados. As entrevistas foram agendadas e sugeridos os locais, datas e horários onde seriam realizadas, assim como foi enviado também o Termo de Compromisso. No caso dos acadêmicos e profissionais da UTFPR, as entrevistas aconteceram na própria instituição; e as dos alunos egressos e dos empresários se deram em seus locais de atuação. As entrevistas foram realizadas por um dos autores do estudo, entre o dia 12 de junho e o dia 23 de setembro de 2017. Iniciaram-se com uma breve informação acerca dos propósitos do estudo, seguindo com a exploração aprofundada do tema. Durante a conversa, os entrevistados tiveram tempo livre para responder as questões e esclarecer e aprofundar os seus pensamentos. Cada entrevista teve entre 40 minutos e uma hora de duração e com o consentimento dos entrevistados, as mesmas foram integralmente transcritas.

Análise de dados

A técnica de análise de dados utilizada foi a Análise de Conteúdo de Bardin (2011), uma vez que proporciona a estudo das comunicações utilizando procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens. O processo de análise de conteúdo envolve um conjunto de operações ou etapas, a saber: delimitação dos objetivos e definição de referência teórica; constituição de um corpus; definição de categorias; definição de unidades de análise; quantificação (se necessário); e interpretação dos resultados obtidos (Vala, 1986). As diferentes fases da análise de conteúdo estão “organizadas em torno de três polos a pré-análise dos dados, a exploração do material e o tratamento dos resultados: a inferência e a

interpretação” (Bardin, 2011, p. 17).

Do ponto de vista operacional, primeiramente a análise de conteúdo parte de uma leitura das falas expressas nas entrevistas, para atingir um nível mais profundo, ultrapassando os sentidos manifestos no material. Nesse sentido, todos os procedimentos levam a relacionar estruturas semânticas (significantes) com estruturas sociológicas (significados) dos enunciados e a articular a superfície dos enunciados dos textos com os fatores que determinam suas características, ao nível das variáveis psicossociais, do contexto cultural e do processo de produção da mensagem (Minayo, 2001).

A definição do sistema de categorias foi feita *a posteriori* (Bardin, 2011), tendo sido submetidas a um processo de avaliação da fidelidade (intra e intercodificadores) e validade de todo o processo.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Iremos em seguida apresentar e discutir principais resultados desta investigação, centradas nas respostas às questões apresentadas aos entrevistados sobre o entendimento das habilidades e competências que têm mais relevância na formação acadêmica dos engenheiros; sobre a importância da arte nas competências a eles solicitadas; sobre a relação da arte com os projetos inovadores.

A primeira questão colocada aos entrevistados pretendia saber se a arte poderia vir a contribuir para a melhoria da formação acadêmica do estudante de engenharia. Todas as respostas foram afirmativas e as justificações apontadas permitiram evidenciar as seguintes categorias: proporciona novos pontos de vista, promove e criatividade, inovação e criatividade de produtos úteis e estéticos.

No que se refere à primeira categoria, entre as várias falas, salientam-se as seguintes:

As melhores ideias, na minha opinião, se originam da intersecção de áreas, justamente por oferecer novos pontos de vista sobre o mesmo problema, levando a mais ideias e possibilitando a escolha da melhor. (Acadêmico)

Por exemplo na questão de identificar e visualizar uma solução para um determinado problema, o profissional com esse diferencial de vivência em teatro ou música será mais criativo, pode vir a criar uma solução diferente. (Professor)

Dá possibilidades diversas de tentativas de acerto e de pontos de vista diferentes para a solução de um problema. (Empresário)

Entre as competências mais solicitadas ao engenheiro atualmente está a de que ele seja um solucionador de problemas. Para tanto, as ciências humanas e a arte vêm somar ao aspecto da subjetividade, da intuição necessária à resolução de problemas, conforme destacam Bazzo e Pereira (2006, p.185) “No mais das vezes, trata-se tão-somente de um procedimento que poderíamos chamar de *intuitivo*. Este é o primeiro, o mais frequente e o mais comum método de otimização, que é essencialmente subjetivo”

O entendimento dos entrevistados que devem ser, enquanto engenheiros, solucionadores de problemas criativos e inovadores confirmam que a arte potencializa a sensibilidade para ver e observar os diversos e diferentes contextos, nos quais precisarão dessa competência, ou seja, deve residir nesta postura de olhar múltiplo e curioso ao entorno, uma formação crítica do sujeito enquanto ser sensível, com capacidade de fazer abstrações, de intuir sobre o melhor caminho ou solução a determinados problemas na área. Para isso, tem-se a estética, enquanto via de sensibilidade oportunizada, pela vivência e convivência com a arte, a reflexão para a busca de solução, de forma individual e ou coletiva.

Montenegro (2004, p.54) elucida que “a intuição é uma das funções psíquicas do consciente: pensamento, sentimento, percepção e intuição”. Por sua vez Bazzo e Pereira (2006, p.49) afirmam que “A intuição, de fato, faz parte do trabalho do engenheiro, pois, em muitas situações, ele está às voltas com a decisão de quais parâmetros empregar, ou tem de combinar sistemas que cumprem diferentes funções, para compor o seu projeto”.

Reside aí, segundo Bazzo e Pereira (2006), a importância da intuição para o engenheiro, ao projetar ou fazer inferências em uma dada situação com problema na sociedade. Juntamente, a sensibilidade e a percepção são características humanas, trazidas pela arte, que contribuem, enquanto potencial estético, para o aprimoramento da visão crítica do sujeito com relação ao que vive, onde lhe é dada a liberdade para refletir e ressignificar fatos históricos e sociais na hora de projetar.

Tem-se na arte, portanto, enquanto função, incentivo ao desenvolvimento da postura crítica, pois, quando em um ambiente de arte ou em um evento cultural, por exemplo, aprimora-se a visão crítica e pela sensibilização dos problemas existentes, que precisam ser transformados. Entretanto, a relação de vivência

com a arte na universidade em estudo é, atualmente, al escassa insignificante nesse sentido, uma vez que não há divulgação, nem fomento à área e, uma vez ela não está sendo incentivada, a criatividade e a percepção comprometem a criação de projetos inovadores.

No que tange à segunda categoria, promove e criatividade e inovação, um dos entrevistados afirma que:

Certos métodos sempre funcionam enquanto potencial estético, mas isso não impede de testar novos métodos ou ter novas soluções para o que já funciona. (Acadêmico)

A inovação tecnológica, desafio atual proposto aos engenheiros pelo setor produtivo, envolve conhecimentos de base técnica e científica e movimentos na área de criação, por onde passa a sensibilidade, a percepção, a imaginação e a criatividade humana. Nesse sentido, Bazzo e Pereira (2006) afirmam que a engenharia é uma soma de ciência, técnica, arte, experiência e bom senso. Efetivamente “Há várias maneiras de aplicar isso que chamamos de *arte*, essa coisa que depende de inventividade, percepção individual, sensibilidade, intuição, (...) e *bom senso*, essa coisa etérea que pode significar a aplicação positiva da razão e do raciocínio à vida prática (Bazzo & Pereira, 2006, p. 134).

Isso posto, entende-se que a experiência com a arte, para a formação do engenheiro, precisa contar com a função subjetiva para fazer abstrações e imaginar situações diferentes ou projetar máquinas novas ou com novos usos, trazendo ao mercado soluções para problemas e isso só é providenciável por uma formação técnica e científica, unida às mais diversas áreas do conhecimento, como a da arte, por exemplo. Uma vez que, em sendo sujeito agente participativo no processo, o engenheiro deve ser detentor de conhecimento técnico-científico e de sensibilidade, terá, dessa forma, condições objetivas e subjetivas que o motivam à ação inovadora. Como afirma Dewey (2010, p.52) “A experiência é uma totalidade que engloba, conecta tanto o objeto do conhecimento e da ação compreendidas como as condições externas ou objetivas – meio –, quanto o sujeito que conhece e age, levando-se em conta as condições internas ou subjetivas desse sujeito”

A respeito da relação da arte com os projetos inovadores, fica evidente a função dela como expressão de sensibilidade e motivadora de ação autônoma do acadêmico na disposição para criar algo novo. Bazzo e Pereira (2006, p.188) detalham que: “A experiência e a criatividade do engenheiro em muito ajudam na tarefa da escolha do método de otimização a empregar em cada caso. Em diversas situações, dois ou mais deles serão usados simultaneamente”.

O entendimento da função da arte para inovação está na visão totalizadora que ela proporciona ao acadêmico, enquanto potencial à imaginação e à motivação para criar e concretizar uma ideia, partindo do estímulo de vivências que o façam dar novos significados a situações, espaços, materiais, fatos históricos presenciados em diálogo ou na fruição com a arte, neste caso, pelo teatro. Na universidade tecnológica, isso ainda não é realidade, uma vez que todos os obstáculos a essa prática são impostos, com carga horária das disciplinas técnicas e científicas dominantes nos cursos a posturas rígidas e tradicionais na forma de ensinar.

Relativamente à categoria, criatividade de produtos úteis e estéticos, alguns entrevistados expressam suas ideias:

Mais imaginação, maior sensibilidade para observar a realidade. (Gestor)

Imaginar torna mais simples as soluções para solucionar determinados problemas. (Empresário)

Porque o processo criativo torna o bom, ótimo; o ótimo, excelente e assim por diante. (Empresário)

As respostas dos gestores e empresários sobre a criação de novos produtos vai além das questões técnicas e científicas para a criação de novos produtos. Eles evidenciam a imaginação dos indivíduos como o ponto de partida para a criação de novos produtos e a solução para muitos dos problemas que possam vir a surgir nas indústrias e empresas que empregam os engenheiros formados. No entanto, é preciso que o ensino, voltado à área da engenharia, esteja atento a este ponto, que é fundamental e dependente de estímulo, junto às disciplinas desses cursos. Um ambiente universitário, onde a maioria dos alunos é jovem e com pouca vivência e convivência com a sociedade - em termos de reflexão sobre os problemas sociais -, precisa de estímulo à capacidade, para que deseje melhorá-la e transformá-la, antevendo soluções, seja criando objetos e soluções, seja por compromisso profissional ou por exigência do mercado de trabalho. Concernente a criatividade e sensibilidade na resolução de problemas, considera-se o que afirmam Bazzo e Pereira (2006, pp.201-202): “Os engenheiros são por excelência identificadores, formuladores e solucionadores de problemas. A toda hora, em sua atividade profissional, estão às voltas com informações que, devidamente reunidas, ordenadas e trabalhadas, podem ser transformadas em resultados práticos e úteis”.

As disciplinas das áreas das humanidades incidem diretamente no estímulo à criatividade, à imaginação, onde se inclui a arte. Porém, o que se verifica predominantemente na graduação dos engenheiros, são

disciplinas circulares e altamente ligadas às ciências exatas. Os números de atividades ligadas à formação humana realizadas não são suficientes para desencadear algo significativo, no que toca a motivação e estímulo à criatividade para inovar. Pensa-se que as ciências humanas e sociais deveriam perpassar enquanto exercícios e experiências conectados à sociedade, na qual os problemas a solucionar e a demanda por novos produtos efetivamente se encaminharão, ou seja, os projetos dessa área, além de vendáveis e competitivos, devem buscar a melhoria da condição humana, para que sejam considerados inovação. São afirmativas as respostas de que a imaginação e a sensibilidade são importantes para que surjam novas ideias e projetos criativos na solução de problemas. Contudo, os acadêmicos relatam que há pouco estímulo à criatividade na UTFPR, o que leva a afirmar que há evidências da necessidade de haver intersecção entre as áreas de ensino, para estimular a capacidade imaginativa e a criatividade dos estudantes de engenharia.

A segunda questão colocada aos entrevistados almejava saber se atividades artísticas como o teatro poderiam estimular a capacidade criativa em futuros engenheiros. Todas as respostas dadas foram afirmativas e as fundamentações indicadas permitiram evidenciar as seguintes categorias: promoção da comunicação e expressão, desenvolvimento de um profissional mais completo e favorece a capacidade de abstração.

A primeira categoria foi pode ser visualizada pelas respostas de alguns entrevistados.

Principalmente na comunicação; contribuí para a apresentação nos seminários. (Acadêmico)

Dentro da engenharia, é muito comum negligenciar habilidades de comunicação e expressão, por estas estarem fora dos aspectos técnicos do curso. Entretanto, nos dias de hoje, as empresas levam muito em conta as habilidades de comunicação em razão da importância que isso tem dentro de um projeto e o quanto pode afetar o ambiente de trabalho. Nesse quesito, a arte pode contribuir para o desenvolvimento dessas habilidades. (Egresso)

Trabalho na Renault; o último carro lançado e desenvolvido na França, foi inspirado na Índia; somente os engenheiros mais criativos foram convocados a opinar e a dar opiniões sobre o carro, a pensar fora da caixa como dizem. (Egresso).

Na maioria das respostas dadas a esta questão se tem a associação que fazem entre a arte e a expressão comunicativa, consideradas, pelos respondentes, diretamente ligadas à formação humana. Essa conexão é feita tendo em vista as exigências do mercado de trabalho do engenheiro, que tem como pré-requisito e prioridade uma boa comunicação e um bom relacionamento interpessoal. Montenegro (2004, p.120) aclara: “Não se elimina nunca o diálogo fora dos intervalos de criação, pois o isolamento murcha as fontes da imaginação ao retirar-lhe a discussão e a ação. Não se trata de alterar a ideia em gestação e sim de participar e partilhar a complementação dela”.

A questão das exigências do mercado de trabalho, para o engenheiro ser um bom comunicador está ligada à integração social desse profissional ao meio social e à cultura empresarial. Pressupõe-se que o engenheiro seja capacitado em sua formação acadêmica e tenha a habilidade de se comunicar e se relacionar no ambiente de trabalho. Isso se conquista por meio de práticas acadêmicas de integração e de diálogo. No entanto, pelas respostas recebidas nas entrevistas a este estudo, esta questão parecer não estar na pauta das discussões curriculares desses cursos na UTFPR.

A transmissão dos conteúdos de forma tradicional e com longas listas de exercícios matemáticos, toma o tempo integral dos acadêmicos que o dedica aos estudos. Esses procuram, sim, o grupo de teatro quando precisam apresentar um trabalho aos colegas ou devem participar de seminários avaliativos do curso. Uma vez que eles não conseguem expor seus conhecimentos, muitos, inclusive, desistem do curso diante da exigência de falar em público. A resposta dos empresários e a esta parte da formação do engenheiro fica a desejar, uma vez que são, segundo os entrevistados, profissionais altamente técnicos, mas tímidos e com raras intervenções nas discussões sobre implementação de novos produtos.

Neste cenário, vê-se a necessidade de rever, na formação desses acadêmicos, a possibilidade de auxiliá-los na competência comunicativa e de enfrentamento com o público, por se tratar de um obstáculo em meio ao curso na universidade e ao desempenho deles no mercado de trabalho. O caminho da interdisciplinaridade e da convivência com colegas, professores e estudantes dos demais cursos são possibilidades que devem ser consideradas nesse contexto e que podem vir com a intensificação de atividades culturais, que promovam a integração e o diálogo durante a graduação.

A experiência do que é necessário no mundo do outro e na sociedade, exige ciência, técnica e integração com as pessoas dos mais diferentes níveis de conhecimento, o que só é possível pela comunicação entre as pessoas envolvidas no processo. Os projetos em engenharia, para serem concretizados, precisam ser

assimilados, entendidos e comunicados com clareza às pessoas nele envolvidas, só assim serão executados com responsabilidade por toda a equipe de trabalho. Aqui, a arte vem com a função de fortalecimento de experiências comunicativas, já que com as experiências estéticas como as do teatro, da presença a museus, cinema e em audições musicais, por exemplo, há momentos de convivência em um exercício de comunicação e de entrosamento com as pessoas; a comunicação, o tornar comum determinados conhecimentos, informações, fatos e cenas leva a reflexões e ao debate e, conseqüentemente, a um processo comunicativo mais intenso no meio acadêmico, onde não só conhecimentos teóricos na área da engenharia sejam compartilhados mas, também assuntos de ordem geral da sociedade.

Esta experiência com a arte, enquanto parte do processo formativo do engenheiro, ainda não é percebida como função para a comunicação. A arte está na contramão da reprodutibilidade tecnológica, no sentido de que é pouco valorizada nesse meio, como ficou evidente em uma das falas:

Os nossos cursos tendem a ser mais técnicos, até por conta da história institucional; precisamos sim de mais disciplinas e atividades voltadas às humanidades, como no caso ter mais disciplinas sociais aplicadas que são vistas aqui como “perfumaria”. (Gestor).

Gonçalves et al. (2015) trazem essa problemática ao contexto da formação dos engenheiros, quando afirma “A principal dificuldade na interação de ações e reflexões envolvendo cultura, entretenimento e criatividade, com a área das engenharias está dentro dos próprios cursos de formação profissional, às vezes criados por modelos mentais fragmentados, reducionistas, conservadores...”

Esta pesquisa mostra as questões da formação humana em um contexto de formação dos engenheiros, com vistas a melhorar o desempenho de comunicação e de relacionamento interpessoal desses profissionais, para atuarem na sociedade; além de os ligar à arte, na expressão de práticas e atividades como teatro, uma vez que nelas há uma experiência efetiva com o conteúdo das peças, com o entrosamento com o grupo e elenco, com a tecnologia envolvida para a apresentação e o desafio comunicativo frente a uma plateia. Os alunos que fazem parte de um grupo de teatro em uma universidade, os que são expectadores são beneficiados por esta presença da arte em meio aos cursos, pois interagem com a temática, pela reflexão com o texto e com a peça e convivem com o coletivo ao estarem presentes na plateia.

Destarte, a questão da comunicação passa pela humanização, pela interação na construção de um projeto comum em ambiente colaborativo, quer na universidade, quer em ambiente de trabalho, como nos processos de criação de tecnologia. Deve-se ter em conta que o processo comunicativo passa pelo sensível e pela convivência com a arte na produção de sensibilidade e de estética. No entanto, a presença da arte e da cultura ainda “é vista como perfumaria” nesse contexto, conforme disse um gestor entrevistado. Isto significa que a arte e suas expressões estéticas não são percebidas como contribuição na formação do engenheiro, embora sejam confirmadas como importantes para a comunicação nas entrevistas deste estudo.

No que tange à categoria, desenvolvimento de um profissional mais completo, ela pode ser observada nas seguintes afirmações:

Falta um pouco disso aqui. O engenheiro é muito simplista; penso que poderia ser um profissional mais completo.
(Acadêmico)

O engenheiro tem que ter a capacidade de desenvolver resistência diante das falhas que possam vir a surgir em seu trabalho. Os sentidos potencializam essa percepção; o sensorial facilita ver, perceber; quanto mais sensível ele for, mais sucesso terá.
(Professor)

Creio que sim, pois a formação dele é resultado da integração de várias coisas. Quanto mais vivências, mais competente ele será. (Gestor)

Uma formação para o desenvolvimento de um profissional mais completo deve integrar, de forma efetiva, as várias áreas do conhecimento, isso se evidencia no que sublinham Bazzo e Pereira (2006, p. 106): “As matérias de formação geral objetivam fornecer aos engenheiros conhecimentos que complementem a sua formação de uma maneira mais ampla. Abrangem, em linhas gerais, temas de natureza humanística e de ciências sociais”.

A formação geral e ampla incluí, entre as demais áreas do conhecimento, a formação humana, pautada por princípios e valores que devem ser trazidos na formação do engenheiro, segundo as respostas dos entrevistados. Estes destacaram a atuação comunicativa como essencial, do ponto de vista da convivência com equipes multidisciplinares, onde o comunicar as ideias e projetos a serem buscados se dá na integração entre todos, em ambiente interdisciplinar, para que se concretize, de fato, uma ideia e confirme a competência criativa do profissional para inovar.

Vê-se a arte no meio acadêmico do engenheiro como válida à medida que integra em diálogo, pela dança, pelo teatro, pela literatura ou por outra expressão estética, os sujeitos de forma individual (pela sensibilidade estética) e em grupo (pela cultura), ou seja, a criação de uma ideia só se concretiza se não houver fragmentação no desenvolvimento do processo. Existe uma construção ao longo de uma criação e/ou de inovação onde a subjetividade e as singularidades devem ser consideradas com o objetivo e com o conhecimento do grupo todo.

A viabilização dessa integração em ambiente universitário, com práticas educativas como a do teatro, providencia campos de integração, já que há procedimentos de ação na preparação de uma apresentação com figurino, iluminação, cenário, e na concretização do espetáculo até a apresentação ao público. Ocorre um registo de grupo, de quem apresenta e de quem assiste a uma dramatização. Assim, compreende-se como necessária a inclusão da arte nesse meio, enquanto função à formação de um engenheiro mais criativo e de um ser humano mais completo.

No que tange à categoria favorece a capacidade de abstração, ela é expressa nas falas de alguns entrevistados:

Sim, na questão da abstração; o engenheiro tende a ser mais lógico. (Acadêmico)

Sim. Obviamente. Naquilo que é papel da Universidade, vejo que haveria de se preparar melhor o aluno para tais experiências; não adianta eu levar um aluno ao Louvre sem prepará-lo antes; ele não compreenderia tudo aquilo. A relação entre as pessoas e o mundo é efêmera; teríamos que municiar os alunos para que pudessem entender melhor e conseguirem ler e interpretar as obras de arte. As universidades teriam que ter mecanismos de acompanhamento dos engenheiros, alunos, aos cenários das indústrias. O Brito Cruz diz: Todos os alunos saem muito ruins das universidades. Penso que seria preciso ter uma formação mais sólida, que qualificasse mais para as humanidades. (Gestor)

Sim, penso que faz pensar, imaginar e tudo isso estimula a criatividade do aluno que tem que desenvolver projetos e buscar soluções diferentes, originais. (Egresso)

Como função para desenvolver a capacidade de abstração na formação do acadêmico de engenharia, tem-se a arte a viabilizar a imaginação, a visão prospectiva e a reflexão, pois quando em diálogo, o artista e o expectador fazem reconhecimento de identidade, de referências pessoais e sociais. Igualmente, a potencialização de sentimentos comuns mediatizados pelas obras de arte e de expressões estéticas, como as das peças de teatro, onde tem resistência com o acolhimento ao que está sendo mostrado e encenado, e se tem referência das experiências humanas no seu conteúdo de verdade e não verdade, trabalhando aspetos abstratos e subjetivos junto aos cognitivos. Portando, vem a constituir autorreconhecimento, compreensão e reflexão do mundo do outro e, ao mesmo tempo, próprio, uma vez que é reconhecível. Essas ações são importantes à atividade de projetar e de encontrar soluções aos problemas que forem expostos ao engenheiro. A essência da engenharia está em projetar e, para Bazzo e Pereira (2006, p.203) “Projeto em engenharia é uma atividade que envolve ciência e arte (...) A ciência pode ser aprendida através do exercício do uso de técnicas. Mas a arte precisa ser aprimorada com experiência, dedicação e força de vontade pessoal”.

Mediante a experiência com a arte, há a soma da imaginação, da sensibilidade e da abstração como contributo à ação de projetar. Toda essa sensibilização ao contexto e esse exercício de estar com o outro em diálogo intermediado pela arte, ampliam a capacidade de comunicação com a multiplicidade de realidades, com as quais o engenheiro vai conviver e interagir no mercado de trabalho.

A terceira questão colocada aos entrevistados ambicionava saber se atividades artísticas como o teatro poderiam estimular a capacidade comunicativa e a compreensão da realidade social em ambiente universitário dos engenheiros. Os entrevistados responderam afirmativamente e as respectivas justificações permitem evidenciar as seguintes categorias: desenvolve a capacidade de comunicação e de expressão, favorece as relações interpessoais e proporciona uma visão mais ampla da sociedade.

Entende-se que as duas primeiras categorias se inter-relacionam: uma precede do encontro entre o emissor e o receptor em diálogo, em sala de aula ou na universidade como um todo. Os acadêmicos de engenharia são portadores e receptores de uma linguagem altamente técnica e científica e a comunicação interpessoal entre eles, os acadêmicos, é insuficiente para que se comunique com desenvoltura, com facilidade. Normalmente, eles têm muita dificuldade para apresentar um seminário e de enfrentarem o público enquanto estudantes. Assim, esta função de aprimoramento na comunicação pela arte é evidenciada em algumas respostas à entrevista:

No meu caso, de experiência com as oficinas de teatro na questão de saber falar, expressar, comunicar o que pensa, como vai fazer etc... (Acadêmico).

A questão de convivência com as pessoas; também na parte da improvisação, no caso do teatro, que faz com que se saia de situações complexas em cena. (Acadêmico)

A perspectiva da arte, enquanto expressão comunicativa do pensamento sensível, que fez o contraponto à razão instrumental na formação do engenheiro foi, neste estudo, a do teatro. Este, que se trata de uma dimensão metafórica que representa e interpreta a realidade, teve, entre as demais artes, destaque, pois a pesquisadora tem experiência, pois atua como diretora de um grupo de teatro na UTFPR, desde 1996; e se escolheu os cursos de engenharia porque a pesquisadora principal também leciona na disciplina de Comunicação Linguística, onde constatou o quanto os alunos têm dificuldade, medo e resistência para se comunicarem, com os colegas de curso, com os professores e para apresentarem um trabalho acadêmico e isso, entende-se, impacta na formação profissional do engenheiro.

Constata-se a preocupação com a formação do engenheiro no que se refere aos métodos tradicionais de ensino. Existe um descompasso entre o que é solicitado de proatividade, criatividade e inovação pelo mercado de trabalho e a maneira como o engenheiro vem sendo formado para atuar nele. Padrões de excelência técnica devem ser mantidos, porém, não se deve negligenciar a formação e o estímulo às capacidades de referência ao bom desempenho profissional, como a de comunicação, por exemplo. A superação dos métodos tradicionais de ensino técnico, científico e tecnológico deve ser buscada junto às demais áreas, como a de humanas, onde o indivíduo é chamado a comparecer enquanto ser reflexivo, sensível e com fluência comunicativa de seus conhecimentos e experiências.

Nas respostas dos entrevistados verifica-se a categoria dos relacionamentos interpessoais, na qual a pouca interação entre professores, alunos e comunidade acadêmica fica por acontecer em detrimento das práticas e atividades pedagógicas ligadas, prioritariamente, às exatas. Trazer para esse meio a arte é um desafio, pois sem estímulo os alunos não participam de eventos culturais nem participam de atividades ligadas à arte. Pensa-se que a contribuição da vivência destas na formação dos engenheiros, neste caso pelo teatro, contribuiria para a vivência em grupo dos alunos, em ensaios e apresentações, e na convivência deles com o público - com um ato cênico, que é construído pela ficção em mundos particulares e relações intersubjetivas que ativam a capacidade de imaginação, de abstração e de criticidade, uma vez que a arte propõe, pelo teatro uma convivência com o outro e essa interatividade aproxima a forma estética relacional e comunicativa.

A associação que os entrevistados fizeram do teatro com a comunicação e com o relacionamento interpessoal é similarmente sugerida por Matos et al. (2015, p. 122), sobre a necessidade de existirem nos cursos de engenharia: “mecanismos para uma formação de engenheiros com visão estratégica, crítica, inovadora e de respeito ao entorno social e ambiental (...) Com o conhecimento científico e a integração de novas tecnologias vencerem os embates profissionais...”

Entre os mecanismos para essa formação crítica, vê-se na arte, pelo menos no teatro, uma competência passível de contribuição, uma vez que trabalha a competência comunicativa e promove a convivência e a integração entre as pessoas, tanto como parte de um grupo como expectador. Entretanto, o grupo que existe atualmente na UTFPR, campus Pato Branco, não é reconhecido pela comunidade acadêmica como importante na formação dos engenheiros, uma vez que não recebe apoio em suas atividades, nem há estímulo para que os alunos participem ou assistam a peças e apresentações, fragilizando a atividade dentro da universidade. A única disciplina ligada às humanidades nos cursos de engenharia é a disciplina de Comunicação Linguística, que pertence ao núcleo comum das disciplinas e, por isso, os alunos podem fazê-la em outro curso que não o seu. Ela tem carga horária de duas horas semanais (100 minutos de aula) e só é ofertada no primeiro semestre da graduação, quando são trabalhados aspectos da linguagem oral e escrita e técnicas de apresentação de seminários e palestras técnicas, bem como escrita de textos acadêmicos.

Algumas experiências comunicativas como seminários e apresentação de trabalhos em outras disciplinas também favorecem essa competência. Contudo, ainda é deficiente pelo número reduzido dessa prática, que acontece com mais ênfase durante as semanas acadêmicas. A questão da competência comunicativa nesses cursos é deficiente, conforme ficou explicitado em algumas respostas obtidas durante as entrevistas:

O lado cultural tem relação com o desenvolvimento da parte humana do engenheiro; porém muitos saem da universidade bem preparados tecnicamente, mas com deficiências em relacionamento com o mercado de trabalho, que nos exige muito mais que excelência técnica; nos processos seletivos para vaga de emprego, o que mais nos é testado e solicitado é a nossa capacidade de ser criativo e comunicativo, o nosso lado humano junto ao técnico. (Egresso)

Falar em público, ter postura ao apresentar-se para um emprego; saber comunicar-se. Mesmo com as práticas de seminários que são feitas em sala de aula, o problema e enfrentamento com o público não se resolve. (Professor)

Dessa forma, infere-se que parece existirem lacunas na formação do engenheiro quanto à questão da comunicação. As atividades desenvolvidas no ensino não são suficientes e nem dão conta de resolver o problema que os alunos têm para se apresentarem em público. No entanto, esta é uma competência bastante solicitada pelo mercado de trabalho, o que leva a pensar que estratégias de ação, na linha de contribuir para e com o desenvolvimento da habilidade comunicativa, devem ser oferecidas nos cursos de engenharia, bem como atividades que integrem o acadêmico com todos no ambiente de estudo, para ele se relacione bem com os vários níveis de escolaridade e hierarquias, atendendo a expectativa de perfil profissional.

No sentido de favorecer espaços que providenciem a prática comunicativa e favoreçam o relacionamento interpessoal, espaços para exercícios culturais e artísticos podem vir a ser estratégias de ensino válidas no meio acadêmico de engenharia. A este propósito, Zancul et al. (2015, p. 93) sublinham que “Nesse esforço de promover a inovação, a universidade pode assumir distintos papéis, incluindo a preparação técnica e humana de profissionais (...) Consolidação e disseminação de práticas, métodos e ferramentas que surtam bons resultados para a criatividade e inovação”.

Sintetiza-se o que fora evidenciado sobre a presença e a importância da arte no meio universitário, na formação dos engenheiros, como válida, no aspecto de relações interpessoais e de comunicação, referentemente à convivência com grupos, como o de teatro ou de coral, por exemplo. Nesses, pode-se conversar e se integrar acadêmicos de outros cursos e se pôr em diálogo, favorecendo o exercício da convivência para equipes multidisciplinares como as que compõem o mercado de trabalho dos engenheiros.

No que se refere à categoria, esta proporciona uma visão mais ampla da sociedade, o que está bem visível em algumas falas dos entrevistados.

No sentido de fazê-lo enxergar mais amplamente e melhor o contexto; porque ele não precisa fazer grandes invenções ou inovações; precisa sim atender a uma necessidade, fazer melhorias na área que atua e isso fará diferença. (Professor)

É bem pessoal; eu acho que a arte é útil, com certeza as artes impactam na percepção de problemas, são focadas no humano; elas ampliam a visão, voltam-se também para os aspectos sociais e não somente no lucro. (Egresso)

Vejo que quando se amplia o conhecimento, seja na área que for, inclusive na área cultural, de idiomas diferentes, de arte, na questão de aprimorar a percepção, amplia-se as capacidades de aprendizado e, assim, tem-se um acadêmico mais bem preparado, com mais possibilidade de pensar de forma mais criativa. (Gestor)

Todos os dias, na universidade, a gente vê conhecimentos técnicos, matérias voltadas para a engenharia, tudo igual, bem formatado. São poucas as disciplinas que fazem algo diferente; até tem-se a de empreendedorismo que foge um pouco à rotina das matérias, mas bem pouco. Falta algo voltado à percepção dos problemas sociais, que pense a engenharia para as pessoas com deficiência por exemplo.” (Egresso)

Entende-se que existe, por parte dos entrevistados deste estudo, uma necessidade de saber sobre a sociedade como um todo, com o fim de entendê-la enquanto profissional da engenharia para oferecer soluções aos problemas existentes e desenvolver novas tecnologias.

Estar atento aos aspectos culturais e à inserção da arte no diálogo com a engenharia na universidade é, portanto, ter na estética uma fonte de percepção que orienta o sujeito à análise do que vê e observa de forma participante. Entende-se que isso o torna promotor de desenvolvimento, onde a criatividade também é desenvolvida no processo de formação desse profissional, dando continuidade ao desenvolvimento de inovações que se operarão na sociedade pelo engenheiro.

A última questão colocada aos entrevistados pretendia saber se a arte e suas expressões estéticas, como o teatro, são importantes na formação acadêmica do engenheiro no que diz respeito à criação de projetos inovadores. Todos os entrevistados responderam de um modo positivo. As suas argumentações permitem demonstrar as seguintes categorias: a arte favorece a técnica, a inspiração, a inovação, a integração da equipe, a comunicação e a criatividade.

Relativamente à primeira, ela é expressa em algumas respostas:

Sim, o engenheiro tem que ter a capacidade de desenvolver resistência diante das falhas que possam vir a surgir em seu trabalho. Os sentidos potencializam essa percepção; o sensorial facilita ver, perceber; quanto mais sensível ele for, mais sucesso terá. (Acadêmico)

A técnica pura não resolve se não sentir o contexto. (Professor)

Dependendo do projeto de engenharia o lado cultural irá sempre favorecer. Muitas vezes o lado técnico vai ser mais necessário, mas em compensação o lado criativo vai sempre ser bem-vindo nas interpretações e nas

decisões. Além de que com experiências culturais, o profissional será capaz de agregar e se adaptar melhor às condições para que o time se integre melhor e coopere mais. (Egresso)

A arte e a técnica são consideradas, na maioria das entrevistas, como atividades inter-relacionadas, uma vez que estão associadas à habilidade para fazer algo, como o desenho de uma peça, na engenharia mecânica; ou o desenho de uma caneta ou prancheta diferente, na engenharia da computação; e ainda a veem como uma atividade que, quando tem junto a criatividade, é capaz de promover a cooperação e a integração entre os homens no contexto do trabalho. Entender essas associações, vincula-se ao entendimento do termo comum entre técnica, arte e tecnologia.

Considerando que tecnologia deriva do substantivo grego *techne*, arte-habilidade, tem-se, neste termo, uma atividade voltada para a produção dos mais variados objetos e para o seu aperfeiçoamento, em meio à meta de torná-los mais adequados, mais sensíveis e rápidos em seus desempenhos, satisfazendo as necessidades humanas. Percebe-se, na invenção, na construção e na transformação de coisas, o fundir da arte e da técnica, ou seja, da arte e do raciocínio prático, onde o sujeito participa, é autor em sua habilidade - no fazer enquanto técnica-. A arte participa do processo na medida em que a percepção e a imaginação se fundem à ciência e à prática para dar forma ao objeto e, finalmente, concretizá-lo, como extensão do humano que os cria e os põe em funcionamento; enquanto máquina, na produção de tecnologia, do objeto que servirá de auxílio e vínculo com a sociedade, constituindo essa construção em inovação.

No que se refere à categoria favorece a inspiração e a inovação, são vários os entrevistados que a referem:

Por exemplo, ao assistir a um filme, ou em outra experiência com a arte, podemos nos inspirar para criar algo parecido, ou novo. (Acadêmico)

Acho que sim, nas etapas iniciais, na concepção de um produto por exemplo; em um brainstorming, pode trazer conceitos diferentes. (Professor)

O estímulo à criação e às novas ideias podem vir sim de peças de teatro, da música de atividades como essas. (Egresso)

Sim porque sempre que se tem que desenvolver um projeto para um novo produto, chamamos esse pessoal mais ligado às artes para conversar, para despertar para novas ideias e criar um ambiente propício à inovação. Penso que tais atividades impactam consideravelmente na criação de novos produtos. (Empresário)

O mercado de trabalho do engenheiro está vinculado ao meio industrial e empresarial, que, incessantemente, busca por produtos novos e cria coisas novas. O engenhar vem das pessoas, nesse caso, do engenheiro que deve dar respostas a esse desafio de criar coisas novas e de inovar para o mercado. Para tanto, precisa de estímulo para criar processos específicos. O projeto é essencial ao exercício da profissão do engenheiro e, consoante Montenegro (2004, p. 119), a criatividade é decisiva nesse processo, uma vez que: “A ação criativa se caracteriza por necessidade forte, interesse agudo e desejo apaixonado de criar. Muitas vezes, urgência de enfrentar o desafio”.

A ação criativa, portanto, precisa ser estimulada, mas em momentos de liberdade, de entretenimento, livre de ideologias e amarras de tempo e métodos, pois é assim que ela aflora e contribui para a criação de projetos. Como fazer isso em cursos de engenharia que não promovem momentos de convivência e de diálogos com a cultura e com a arte, que concorrem para a sensibilização do acadêmico? Como encontrar espaço para a arte em uma grade curricular que prioriza as ciências exatas e não deixa intervalo e nem tempo para essas atividades?

A ação criativa, como evidenciado por Montenegro (2004), requer atividades que deixem o aluno curioso, que o desafiem a criar soluções, perceber o contexto e fazer novas descobertas. No entanto, são necessárias pessoas sensíveis e capazes de refletir a respeito do que veem e sentem na vida em sociedade. Providenciar isso é papel da arte, das expressões estéticas, para que as informações sejam filtradas, selecionadas e processadas pela ciência. Ademais, juntamente com os conhecimentos técnicos e científicos está a carga de sensibilidade que advém dos sentidos humanos para ver, sentir e observar, ou seja, é pelo pensamento sensível e pela estética que a criatividade pode vir a se desenvolver e somar ao raciocínio e à emoção, envolvidos no saber projetar.

No que tange à categoria, esta favorece a integração da equipe, a comunicação e a criatividade, e está evidenciada em diversas respostas das entrevistas:

Porque a pessoa que tem maior acesso à cultura, tem a cabeça mais aberta, é mais atenta para o que passa ao redor dela, como prestar atenção às pessoas com limites físicos, sociais. (Professor)

Sim, tem-se muito a avançar nesse sentido. Falta trabalharmos mais a questão de trabalho em equipe, pois somos ligados ao setor produtivo e na indústria este tipo de trabalho, em equipe, exige um bom desenvolvimento do profissional em relacionamento humano. (Gestor)
Além de que com experiências culturais, o profissional será capaz de agregar e se adaptar melhor às condições para que o time se integre melhor e coopere mais. (Egresso)

Constata-se que há um entendimento da importância da cultura, da arte e da evolução cultural em ambiente acadêmico, para a criatividade no desenvolvimento de projetos e de criações úteis e estéticas. Todavia, essa referência à arte e ao estético é uma realidade ainda buscada pelos gestores, uma vez que as disciplinas da área técnico-científica dominam o currículo das engenharias. A atualização das emoções está freada pela mídia, hoje predominantemente do mundo da informática, que se interpõem ao diálogo entre as pessoas; intermediando o contato físico e o diálogo interpessoal. A esse respeito Montenegro (2004, p.51) afirma: “Projetar tornou-se um processo quase automático, seco, mecânico, racional demais. Diminui ou desaparece a parte afetiva, o gosto, a emoção (...) Resumindo: o projeto tende a se tornar uma alternativa matemática e não o resultado de um processo da criação.

As áreas voltadas às ciências humanas aparecem, minimamente nos cursos de engenharia na UTFPR, campus Pato Branco. São atitudes e ações isoladas de alguns poucos professores que procuram uma saída para este problema, como oficinas de teatro oferecida em horários alternativos, projetos de extensão, nem sempre favoráveis aos alunos deste estudo, devido às opções de horário, uma vez que o curso de engenharia é em tempo integral. Além disso, o incentivo a essas atividades é quase inexistente, pois nem os professores, nem os funcionários sabem da existência delas. Pouca divulgação é feita e é quase nula a motivação para a participação de alunos na comunidade acadêmica.

Nessa perspectiva, a visão colaborativa precede ações que estimulem a comunicação e ponham o acadêmico ativo frente à aquisição de conhecimento. A mudança para uma postura ativa se faz necessária. O acadêmico precisa interagir, opinar e discutir as ciências e a viabilidade de pôr em prática, de projetar e concretizar as ideias. Não se trata de contrapor a ciência ou a pesquisa, mas sim de diminuir a dualidade entre as ciências exatas e as humanas em um agir e um pensar colaborativos. Nessa continuidade, equipes multidisciplinares são formadas nas universidades, aproximando artistas de pesquisadores na área de tecnologia. Nesse sentido Domingues (2009, p.62) traz à tona que “Limites extrapolados por tecnologias de alta performance demandam a presença de pessoas mais e mais criativas para inventar, ao lado de cientistas, outras capacidades para os sistemas, novas formas de vida no mundo natural e artificial”.

Isso posto, tem-se para o projeto, na união de cientistas e humanistas, uma fonte de criatividade inesgotável, já que, ao fazer essa junção, une-se técnica com arte, raciocínio e emoção, um ponto de equilíbrio entre razão e emoção. Neste estudo a arte, pelo teatro, propõe o desenvolvimento da criatividade pela emoção, imaginação e execução de projetos de peças. Estas desafiam os alunos a pensar e se apresentar em público, recriando situações da vida em sociedade, pelas ações dramáticas, vivenciadas em outros contextos que, em interface com a linguagem técnica e científica da engenharia, atualiza o potencial sensível e crítico de diferentes realidades, que direcionam muitas das ideias que serão projetadas e executadas.

CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo estudar a função da arte na promoção da criatividade nos processos formativos dos acadêmicos de engenharia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), enquanto fator de inovação tecnológica. Os entrevistados auscultados se a arte poderia vir a contribuir para a melhoria da formação acadêmica do estudante de engenharia. Todas as respostas foram afirmativas e as justificações apontam que ela proporciona novos pontos de vista, promove a criatividade, inovação e criatividade de produtos úteis e estéticos.

A segunda questão colocada aos entrevistados almejava saber se atividades artísticas como o teatro poderiam estimular a capacidade criativa em futuros engenheiros. Todas as respostas dadas foram positivas e as fundamentações indicadas permitiram evidenciar que promovem a comunicação e expressão, desenvolvimento de um profissional mais completo e favorecem a capacidade de abstração.

Outra questão ambicionava saber se atividades artísticas como o teatro poderiam estimular a capacidade comunicativa e a compreensão da realidade social em ambiente universitário dos engenheiros. Os entrevistados responderam afirmativamente e as respectivas justificações permitem evidenciar que desenvolvem a capacidade de comunicação e de expressão, favorecem as relações interpessoais e proporcionam uma visão mais ampla da sociedade.

A última questão pretendia saber se a arte e suas expressões estéticas são importantes na formação acadêmica do engenheiro no que diz respeito à criação de projetos inovadores. Todos os entrevistados responderam de um modo positivo. As suas argumentações permitem demonstrar que a arte favorece a técnica, a inspiração, a inovação, a integração da equipe, a comunicação e a criatividade.

Nos dados obtidos ficou evidente que parece existir uma lacuna na formação dos engenheiros relacionada à capacidade criativa de seus egressos e a pouca iniciativa deles para inovar, como também o pouco investimento e a rara motivação às áreas culturais e artísticas na instituição. Isso posto e amparado por teóricos da arte e da engenharia, bem como por filósofos que discutem a relação da arte com a educação tecnológica, confirma-se a função da arte nos processos criativos na formação do engenheiro da UTFPR como fator de inovação Tecnológica. Este estudo se desenvolveu com o intuito de ser uma contribuição à educação, uma vez que pela via das Ciências da Educação fez dialogar com áreas distintas que convergem à formação humana e tecnológica: engenharia, filosofia, arte, estética e comunicação. Dada a complexidade desta pesquisa, acredita-se que ela auxilia não só com a formação dos engenheiros, mas com toda e qualquer profissão que tenha como objetivo uma formação humana capaz de idealizar, projetar e materializar ideias que promovam a inovação e a civilidade.

Como sugestão para futuros estudos, propõe-se conduzir uma interface das ciências humana, pela arte, junto aos cursos de engenharia da UTFPR, como contribuição às ações pedagógicas voltadas à formação profissional dos engenheiros desta instituição. Igualmente propõe-se a realização de escritas de ensaios, por meio de grupos multidisciplinares de estudo e discussão, envolvendo alunos, professores e representantes da sociedade sobre a formação acadêmica dos engenheiros com uma temática voltada à sensibilidade criativa do engenheiro, para promover inovação tecnológica. Recomenda-se que sejam efetuados estudos semelhantes em universidades federais e estaduais, com cursos na área das engenharias, de modo a se conhecer o panorama, em nível do país, do papel da arte e do teatro, na formação dos engenheiros.

REFERÊNCIAS

- Algebaile, E. (2000). O Acesso à arte nas políticas de educação e cultura: desencontros e contradições. *Revista Contexto e Educação*, 35.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Bazzo, W. A., & Pereira, L. T. (2006). *Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos*. Florianópolis: Editora da UFSC.
- Carneiro, Roberto (2001). *Fundamentos da educação e da aprendizagem. 21 ensaios para o século 21*. Vila Nova de Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e prática*. Coimbra: Edições Almedina.
- Dewey, J. (2010). *Arte como experiência*. São Paulo: Martins Fontes.
- Domingues, D. (Org.). (2009). *Arte, ciência e tecnologia, passado, presente e desafios*. São Paulo: Fundação UNESP.
- Ghiglione, R., & Matalon, B. (2001). *O inquérito: teoria e prática*. (4ª ed). Oeiras: Celta Editora.
- Guerra, I. (2006). *Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo*. Estoril: Principia Editora.
- Harari, Yuval (2018). *21 lições para o século XXI*. Amadora. Elsinore.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (2000). Paradigmatic Controversies, Contradictions and Emerging Confluences. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.). *Handbook of qualitative research* (pp. 163-188). Thousand Oaks: Sage Publications.
- Lorenzini, J. M. (2008). *O aspecto da inovação na engenharia como instrumento de desenvolvimento social*. (Dissertação de Mestrado). Universidade de Santa Catarina. UFSC, Florianópolis, SC, Brasil.
- Marcuse, H. (1977). *A dimensão estética*. São Paulo: Martins Fontes.
- Matos, E. A. S. A., Matos, M. A., Jr., Garrossini, D. F., Bernardes, J. A., Neves, R. M., & Pereira, T. R. D. S. (2015). A aprendizagem baseada em problemas e a docência em engenharia. In V. F. Oliveira, F. S. C. Franco, & M. J. Tozzi (Orgs.), *Desafios da Educação em engenharia: formação em engenharia* (pp. 119-147). Abordagens pedagógicas. Brasília: ABENGE.
- Minayo, M. C. (2001). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. (19ª ed) Petrópolis: Vozes.
- Montenegro, G. (2004). *A investigação do projeto: a criatividade aplicada em desenho industrial, arquitetura, comunicação visual*. São Paulo: Edward Blücker.
- Moscovici, S. (1978). *A representação social da psicanálise*. Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Pareyson, L. (1984). *Os problemas da estética*. São Paulo: Martins Fontes.
- Santos, B. S. (2020). *O futuro começa agora. Da pandemia à utopia*. Lisboa: Edições 70.

- Savater, F. (2006). *O valor de educar*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Silva, M. (2000). *Sala de aula interativa*. Rio de Janeiro: Quart.
- Triviños, A. N. (1987). *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas.
- Universidade Tecnológica Federal do Paraná [UTFPR]. (2017). *Plano de Desenvolvimento Institucional da UTFPR*. Disponível em <http://portal.utfpr.edu.br/comissoes/consulta/consulta-publica-pdi-2018-2022/pdi-2018-2022-consulta-publica.pdf>
- Vala, J. (1986). Análise de conteúdo. In A. Santos Silva & J. Madureira Pinto (org.), *Metodologia das Ciências Sociais* (pp. 101-128). Porto: Edições Afrontamento.
- Wagner, C. (2013) *Estética: imagem contemporânea; Análise do conceito de inovação*. (Tese de Doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo.
- Zancul, E. S., Lopes, E. D., Paula, I. C., Echeveste, M. E. S., Canto, A. B., Danilevich, A. (2015). Laboratórios e espaços físicos Inovadores para o ensino multidisciplinar de engenharia. In V. F. Oliveira, F. S. C. Franco, & M. J. Tozzi. (Orgs.), *Desafios da Educação em engenharia: formação em engenharia* (pp. 91-118). Brasília: ABENGE.