



**COBENGE 2017**  
XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em  
Engenharia”

## **ENGENHARIA: UMA VISÃO AMPLIADA DA PROFISSÃO**

**Vágner Ricardo de Araújo Pereira** – vagner.pereira@ifsp.edu.br  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP  
Av. Pastor José Dutra de Moraes, 239  
CEP 15.808-305 - Catanduva – SP

**Francisco de Assis Pereira Piolho** – fpiolho@gmail.com  
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN  
Rua Almino Afonso, 478  
CEP 59.610-210 – Mossoró – RN

***Resumo:** O objetivo deste trabalho é destacar alguns elementos que configuram uma visão ampliada da profissão de engenheiro, com base em um caso real na área da engenharia civil que ocorreu no interior do Estado do Rio Grande do Norte, na comunidade Moacir Lucena do Município de Apodi. Tais elementos fazem parte das orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de engenharia no Brasil, que complementa aspectos técnicos com aspectos humanísticos na formação profissional. Entretanto, muitas vezes estes são relegados a um segundo plano na estrutura curricular tradicional, o que prejudica uma visão mais ampla da profissão. Destaca-se neste trabalho a inclusão de atores-beneficiários no processo de tomada de decisão, propondo-se que cada sujeito possa intervir de forma prepositiva no destino de recursos financeiros, adaptando-os às suas necessidades imediatas e projetos futuros. Nesse contexto, busca-se contribuir para a formação de profissionais para atuarem na sociedade, reconhecendo o seu importante papel na tomada de melhores decisões, tendo em vista as exigências do mundo contemporâneo.*

***Palavras-chave:** Visão ampliada da engenharia, Diretrizes Curriculares Nacionais, Atores-beneficiários, Comunidade Moacir Lucena.*

### **1. INTRODUÇÃO**

As Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de engenharia no Brasil apontam para uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva (BRASIL, 2002). Entretanto, diversos obstáculos são encontrados em busca de um ensino que proporcione essa visão mais ampla da engenharia, dentre eles a falta de atividades interdisciplinares que possam associar questões da formação específica com o contexto social.

A educação no Brasil, de acordo com Silva et al. (2015), deve refletir sobre sua capacidade de ir além dos padrões tradicionais, ainda muito arraigados à uma concepção de desenvolvimento científico

Organização



Promoção





Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em Engenharia”

e tecnológico linear, neutro e autônomo. Ela deve considerar o ambiente complexo que determina tal desenvolvimento, superando uma visão simplista e reducionista.

O ensino de engenharia no Brasil, de acordo com Bazzo (2010), não vem cumprindo plenamente seus objetivos, pois, geralmente, não proporciona condições para que os estudantes adquiram as habilidades e competências necessárias à formação de um profissional que atenda aos anseios da sociedade contemporânea, principalmente em um momento em que afloram discussões sobre questões políticas, econômicas, sociais e ambientais. Vários problemas podem ser identificados no sistema educacional, dentre eles o fato de os conhecimentos sistematizados na área tecnológica estarem estruturados para um ensino dissociado do mundo real, centrado no trabalho individual, cujo “ambiente de sala de aula desencoraja a participação ativa dos estudantes” (BAZZO, 2010, p.28).

Cada vez mais diplomas são exigidos para se ter acesso ao emprego, pois na sociedade atual, não possuir formação acadêmica leva à exclusão do mercado de trabalho ou ao emprego informal, entretanto, somente possuir um diploma não é garantia de emprego, mas se faz necessário o domínio de habilidades e competências inerentes ao exercício da profissão (BECK, 2011).

O processo educacional contemporâneo deve favorecer a construção do conhecimento por meio de uma atitude crítica e reflexiva. Além disso, deve incentivar inovações tecnológicas e propor discussões sobre os riscos e as incertezas que as tecnologias acarretam à sociedade (GRINSPUN, 2009).

Entretanto, de acordo com Linsingen (2014), a formação de engenheiros ainda está fortemente orientada para uma visão tecnicista, o que inibe o desenvolvimento das habilidades e competências necessárias à inovação sociotécnica, o que cria barreiras à ampliação de seus campos de atuação no mundo moderno.

Sobrepondo-se aos problemas inerentes do processo de ensino e aprendizagem de conteúdos técnicos e disciplinares, há também os problemas de ordem social, político, econômico, que os estudantes se deparam frente à realidade profissional e que transcendem o nível das disciplinas. Lidar com todos esses aspectos não é tarefa fácil, exige muito esforço, mas, sobretudo consciência de sua existência. Essa conscientização deve fazer parte da formação acadêmica do estudante, porém não encerra no momento da formatura, mas vai amadurecendo aos poucos.

Nesse contexto, este trabalho apresenta a solução que foi dada à um problema de engenharia civil estabelecido na comunidade Moacir Lucena, no interior do Estado do Rio Grande do Norte, como forma de exemplificar a atuação profissional do engenheiro segundo uma visão ampliada da profissão, como preconiza as Diretrizes Curriculares Nacionais quando valoriza uma formação humanística, extrapolando o conhecimento específico de cada área de atuação.

## 2. ENSINO DE ENGENHARIA

Pesquisa realizada pelo Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo (USP, 2013) indica que a taxa aproximada de titulação em engenharia, ou seja, o número de ingressantes que efetivamente concluem o curso é maior no ensino público, em torno de 55%, enquanto que no ensino privado está em torno de 30%, indicando um índice relativamente baixo e a existência de certos problemas, principalmente nas instituições privadas. A análise aponta para o fato de que apesar do maior número de vagas ofertadas pelo setor privado, a taxa de

Organização



Promoção





Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em Engenharia”

titulação é bem menor quando comparada com o setor público, devido forte influência de problemas que levam a evasão.

Diante dessa realidade e do status que tal atividade representa para o país, algumas questões importantes podem ser levantadas, ou seja, qual a formação que esses profissionais estão recebendo nas instituições de ensino no país? Elas estão preparadas para enfrentarem as questões do mundo contemporâneo? Estão formando profissionais mais críticos e reflexivos, conforme as orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais?

Nesse sentido, o processo educacional atual vem tentando superar desafios ao mudar seu foco do ensino para a aprendizagem, sem com isso reduzir o papel do professor no ambiente escolar, mas modificando suas funções, de transmissor de informações para orientador do estudante em seu caminho para a aprendizagem (BERNHEIM; CHAUI, 2008). Nesse processo, pode-se detectar uma crise na educação, considerando o modelo tradicional de ensino, em um mundo completamente modificado pelos sistemas de informação e comunicação, além da crescente consciência ecológica que permeia a realidade.

Salmi (2014) afirma que o atual desenvolvimento científico e tecnológico acelerado induz a educação superior a reduzir situações de aprendizagem sobre fatos e informações em si, para valorizar a capacidade de aprender de forma independente.

Nesse novo paradigma – em que o aprender a aprender, aprender a transformar a informação em novos conhecimentos e a transferir estes em aplicações é mais importante do que memorizar informações específicas – a primazia é dada à busca de informações, à análise, à capacidade de raciocinar e resolver problemas. Além disso, competências como aprender a trabalhar em equipe, ensinar o colega, criatividade, desenvoltura e capacidade de adaptação à mudança também estão entre as novas competências que os empregadores valorizam na economia do conhecimento (SALMI, 2014, p.56).

Algumas universidades já estão se organizando de forma a abordar conhecimentos interdisciplinares e multidisciplinares, por exemplo, em áreas como a biologia molecular, nanotecnologia, biotecnologia, robótica, sistemas de informação, neurociência, dentre outras (SALMI, 2014). No Brasil, pesquisas nessas áreas de conhecimento são contempladas por grandes universidades públicas, não sendo uma realidade, muitas vezes, para instituições privadas e de pequeno porte.

No ensino de engenharia, uma postura comum é abordar a tecnologia como ciência aplicada. Com isso, permeia a concepção de que a tecnologia incorpora as últimas “descobertas” científicas, o que é sempre melhor, sem uma postura reflexiva sobre seu impacto no ambiente que a incorpora, em seus vários aspectos: sociais, éticos, ecológicos etc. Modificar essa realidade é algo que exige muito esforço. Para Dagnino (2010, p. 63),

[...] a última tecnologia (baseada na última descoberta científica) seria a melhor, e todas as outras seriam atrasadas, obsoletas, não valeriam nada. E aquela, por ser a melhor, vai eliminar todas as outras. E quem não se apressasse a utilizá-la estaria condenado ao atraso, não importando os impactos nocivos de qualquer ordem que ela poderia determinar nas sociedades que a adotam. É nessa visão mecanicista, linear, determinista e acrítica que está fundamentado o conceito de “tecnologia de ponta”, de “alta tecnologia”, que muitos endeusam sem entender o que está por trás.

Organização



Promoção





Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em Engenharia”

Laudares e Ribeiro (2000) afirmam que no Brasil, a partir do final do século XIX, a corrente positivista influenciou fortemente o currículo das escolas de engenharia. Dessa forma, os conceitos foram estruturados buscando-se a neutralidade em relação aos aspectos históricos e processos sociais. Com isto, segundo tais autores, o sujeito assume uma posição passiva diante dos fatos e acontecimentos, diferentemente de uma estrutura crítica de construção do conhecimento, cujo contexto social encontra-se integrado no processo.

A proposta desta teoria é que a ciência faça uma reflexão sobre si mesma, pois os progressos que a tecnologia apresenta em uma determinada sociedade não se separam da forma como o conhecimento foi constituído. O ensino de Engenharia pode, desta forma, ser construído dentro de uma nova base questionadora e atualizada (Laudares; Ribeiro, 2000, p.493).

Laudares e Ribeiro (2000) afirmam que no Brasil, a partir do final do século XIX, a corrente positivista influenciou fortemente o currículo das escolas de engenharia. Dessa forma, os conceitos foram estruturados buscando-se a neutralidade em relação aos aspectos históricos e processos sociais. Com isto, segundo tais autores, o sujeito assume uma posição passiva diante dos fatos e acontecimentos, diferentemente de uma estrutura crítica de construção do conhecimento, cujo contexto social encontra-se integrado no processo.

A proposta desta teoria é que a ciência faça uma reflexão sobre si mesma, pois os progressos que a tecnologia apresenta em uma determinada sociedade não se separam da forma como o conhecimento foi constituído. O ensino de Engenharia pode, desta forma, ser construído dentro de uma nova base questionadora e atualizada (LAUDARES; RIBEIRO, 2000, p.493).

Diante dos impactos que a ciência e a tecnologia podem gerar na natureza e na vida das pessoas, dentre eles alguns malefícios, os diversos setores da sociedade precisam não somente acompanhar, mas também participar do processo de tomada de decisão, buscando as melhores decisões. Para isso, é necessária uma educação que proporcione oportunidades para questionamentos, debates e negociações, segundo uma visão mais participativa, crítica e reflexiva.

### **3. UM CASO REAL: A COMUNIDADE MOACIR LUCENA**

O Assentamento Moacir Lucena está localizado no Município de Apodi, no Estado do Rio Grande do Norte. Nele vivem e trabalham vinte famílias. Por meio da Associação de Moradores essas famílias têm uma ampla participação na vida social, política e cultural da comunidade, que conta com diversos espaços organizativos como grupo de mulheres, grupos juvenis e o acompanhamento de uma Cooperativa de Assistência Técnica, além da ação do Sindicato de Trabalhadores Rurais, do Instituto Nacional de Colonização de Reforma Agrária (INCRA), do Ministério de Desenvolvimento Agrário (MDA) e diversos projetos de extensão universitária (PIOLHO; COSTA; SANTOS, 2011).

Dentre os projetos, havia uma proposta do governo para melhorar as condições de habitabilidade na área de higiene e saúde, com recursos do MDA-INCRA, porém sem conversar

Organização



Promoção





Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em  
Engenharia”

com os moradores. Com visitas realizadas na comunidade pôde-se descobrir que as famílias tinham sonhos e desejos diferentes do que era proposto pelo governo.

Após reuniões e aprofundamento da discussão sobre a heterogeneidade das proposições reivindicatórias dos sujeitos e atores-beneficiários pela equipe de trabalho, foi concluído que o projeto deveria contemplar os seguintes compromissos (PIOLHO et al., 2009, p.3):

- a) Defender que cada uma das famílias beneficiadas possa intervir prepositivamente no destino dos recursos financeiros, adaptando-os às suas necessidades imediatas e projetos futuros;
- b) Apontar que essa readequação (ou flexibilização) é política, financeira e eticamente justificável;
- c) Construir um perfil sócio-antropológico das famílias envolvidas, apontando objetivamente como os recursos podem ser aplicados de forma a aumentar a racionalização dos gastos e atender melhor às necessidades dos núcleos familiares;
- d) Garantir que o projeto em todas as suas fases seja pautado pela metodologia participativa, favorecendo o protagonismo das famílias e da comunidade.

Por meio de um processo de escuta sensível buscou-se construir um consenso, materializado em compromissos fundamentados na parceria e no fortalecimento da equipe de trabalho, através de uma ação planejada e executada com uma complexa metodologia participativa de construção de relações entre o individual e o coletivo, o particular e o comunitário. Além de um rigoroso planejamento do aproveitamento dos recursos financeiros, ainda havia a dificuldade em viabilizar o projeto junto ao INCRA, que como todos os órgãos responsáveis por acompanhar a construção de moradias de interesse social estão habituados a aprovação de projetos padronizados. Sendo assim, nasceu a ideia do Projeto de Habitabilidade do Assentamento Moacir Lucena: uma proposta de redefinição da sua execução a partir das expectativas, demandas e desejos dos assentados (PIOLHO et al., 2009).

No projeto das casas, concebido originalmente, se desprezou aspectos importantes inerentes a cultura das relações e hábitos camponeses, por exemplo, que nesse espaço a moradia é marcada socialmente pela diferença entre o que é legítimo para “ficar dentro” e o que “deve ficar fora”, como relata um dos moradores para dizer que não gosta de a porta do banheiro ficar para a cozinha (Figura 1): “*É muito estranho sair da mesa e ir direto para o sanitário e todo mundo ver você entrando no banheiro e fechando a porta*” (PIOLHO; COSTA; SANTOS, 2011).

Um exemplo desse protagonismo é o caso do líder da comunidade, casado, pai de duas meninas com dois e treze anos. A casa tem um acréscimo – espaço que armazena produtos agrícolas e ferramentas de trabalho. Ele e sua esposa falam com entusiasmo das mudanças que desejariam implementar em sua residência: “*Além das coisas indicadas pelo projeto, eu quero um alpendre, três quartos, cozinha, banheiro e incorporar a construção existente à casa*” (PIOLHO; COSTA; SANTOS, 2011).

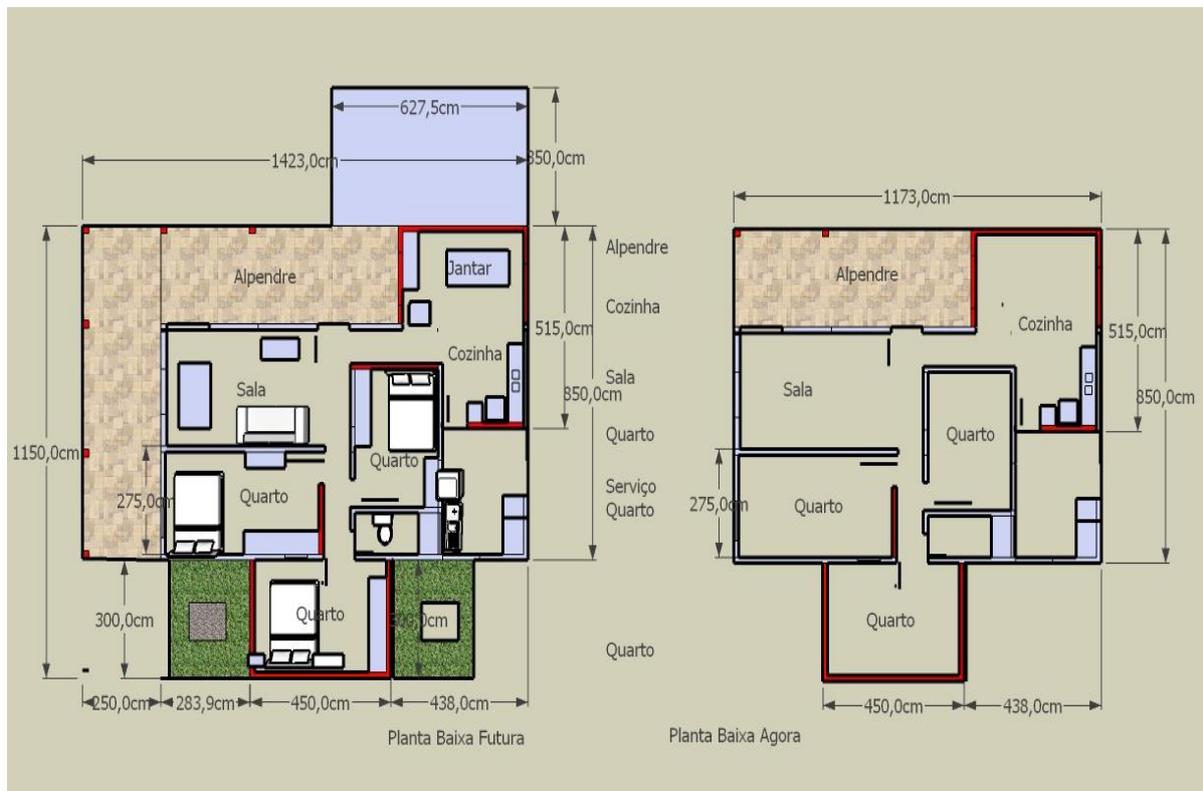




Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em Engenharia”

A figura 2 apresenta a solução técnica dada pela equipe de trabalho, sendo a esquerda o projeto futuro e a direita o projeto possível realizado com os recursos disponibilizados pelo programa.

Figura 2 - A esquerda o projeto futuro e a direita o projeto possível realizado com os recursos disponibilizados pelo programa.



Fonte: Piolho et. al, 2009.

A figura 3 mostra a perspectiva da habitação para o final da última etapa construída. A “força” de um sonho realizando um desejo.



Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em  
Engenharia”

Figura 3 - Perspectiva da habitação no final da última etapa.



Fonte: Piolho et. al, 2009.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência descrita neste trabalho destaca a importância de os engenheiros estarem preparados para interagir com diversos atores sociais, inclusive acadêmicos de outras áreas de conhecimento e não somente com profissionais diretamente ligados ao conteúdo específico da engenharia, levando em conta seus saberes e refletindo criticamente sobre as múltiplas dimensões que a solução de um problema pode propiciar, apesar de o problema estar vinculado a questões técnicas da engenharia. Dessa forma, pode-se ampliar as oportunidades de trabalho ao profissional da engenharia.

Nesse contexto, com a apresentação de casos reais envolvendo aspectos interdisciplinares espera-se contribuir para o rompimento de uma concepção determinista e neutra em relação ao papel profissional do engenheiro, que ainda permeia no ambiente acadêmico, além de fornecer condições para análise de projetos em sala de aula, sob diversos pontos de vista, sociais, políticos, econômicos, dentre outros. E ainda, de que é possível elaborar estratégias de ensino que forneçam elementos de como o processo de tomada de decisão em torno de um projeto técnico é socialmente construído, sendo que tais elementos estão de acordo com as Diretrizes Curriculares para os cursos de engenharia no Brasil.

#### *Agradecimentos*

Os autores agradecem as famílias da Comunidade Moacir Lucena pelo envolvimento no projeto e disposição em contar seus desejos e sonhos visando a melhoria das condições de vida da sociedade local.

Organização



Promoção





Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em  
Engenharia”

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade e o contexto da educação tecnológica**. 2<sup>a</sup> ed., Florianópolis: Ed. UFSC. 2010.
- BECK, U. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. [2<sup>a</sup> edição]. São Paulo: Editora 34, 2011.
- BERNHEIM, C.T.; CHAUI, M.S. **Desafios da universidade na sociedade do conhecimento: cinco anos depois da conferência mundial sobre educação superior**. Brasília: UNESCO, 2008. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001344/134422por.pdf>. Acesso em: 09/12/2015.
- BRASIL. CNE/CES 11. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Brasília: **Ministério da Educação**, 2002. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em 08/02/2014.
- DAGNINO, R. Tecnologia social e seus desafios. In: \_\_\_\_ (org.). **Tecnologia social: ferramenta para construir outra sociedade**. 2. ed. rev. e ampl. Campinas, SP: Komedi, 2010, p. 53-70.
- GRINSPUN, M.P.S.Z. Educação tecnológica. In: \_\_\_\_ . (Org). **Educação tecnológica: desafios e perspectivas**. 3<sup>a</sup> ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2009, p. 27-104.
- LAUDARES, J. B.; RIBEIRO, S. Trabalho e formação do engenheiro. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 81, n. 199, p. 491-500, 2000.
- LINSINGEN, I. Perspectivas curriculares CTS para o ensino de engenharia: uma proposta de formação universitária. In: COBENGE – Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, XLII, 2014, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora, MG: UFJF, 2014. p. 1-12. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/cobenge-2014/Artigos/130133.pdf>>. Acesso em 02/07/2015.
- PIOLHO, F. A. P.; COSTA, A. M. M.; SANTOS, S. C. M. Tijolo por tijolo num desenho (nem sempre) lógico. In: XI CONGRESSO LUSO AFRO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS. Agosto, 2011. Salvador. **Anais...** Universidade Federal da Bahia, 2011. Disponível em: <<https://www.yumpu.com/pt/document/view/14218412/tijolo-por-tijolo-num-desenho-nem-sempre-logico->>. Acesso em: 15/02/2017.
- PIOLHO, F. A. P. et al. **Projeto de habitabilidade do assentamento Moacir Lucena (Apodi - RN): uma proposta de redefinição da sua execução a partir das expectativas, demandas e desejos dos assentados**. Centro rural universitário de treinamento e ação comunitária – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte: CRUTAC / PROEX / UERN, 2009.
- SALMI, J. Novos desafios para o ensino superior no século XXI. In: SHWARTZMAN, S. (org.). **A educação superior na América Latina e os desafios do século XXI**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2014. p.47-66.



**COBENGE 2017**  
XLV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA

Joinville/SC – 26 a 29 de Setembro de 2017  
UDESC/UNISOCIESC  
“Inovação no Ensino/Aprendizagem em  
Engenharia”

SILVA, et al. A contribuição da construção social da tecnologia para a abordagem CTS: desafios a partir dos resultados PIEARCTS. **Interações**. n. 34, p. 201-221, 2015. Disponível em: <<http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/viewFile/6930/5182>>. Acesso em: 24/06/2016.

USP, Instituto de Estudos Avançados. **Tendências e Perspectivas da Engenharia no Brasil**. [Relatório]. São Paulo: OIC-USP, 2013. Disponível em: <[http://www.iea.usp.br/pesquisa/grupos/observatorio-inovacao-competitividade/publicacoes/online/engenhariadata-tendencias-e-perspectivas-da-engenharia-no-brasil-relatorio-2013/at\\_download/file](http://www.iea.usp.br/pesquisa/grupos/observatorio-inovacao-competitividade/publicacoes/online/engenhariadata-tendencias-e-perspectivas-da-engenharia-no-brasil-relatorio-2013/at_download/file)>. Acesso em 27/05/2016.

## **ENGINEERING: AN EXPANDED VIEW OF THE PROFESSION**

**Abstract:** The aim of this work is to highlight some elements that configure an expanded view of the engineering profession, based on a real case in the area of civil engineering that occurred in the interior of the State of Rio Grande do Norte, in the Moacir Lucena community of the Municipality of Apodi. These elements are part of the guidelines of the National Curricular Guidelines for engineering courses in Brazil, which complements technical aspects with humanistic aspects in professional formation. However, these are often relegated to the background in the traditional curriculum framework, which impairs a broader view of the profession. This paper highlights the inclusion of actors-beneficiaries in the decision-making process, proposing that each subject be able to intervene in a prepositional manner in the destination of financial resources, adapting them to their immediate needs and future projects. In this context, the aim is to contribute to the formation of professionals to act in society, recognizing their important role in making better decisions, in view of the demands of the contemporary world.

**Key-words:** *Expanded engineering vision, National Curriculum Guidelines, Actors-beneficiaries, Community Moacir Lucena.*

Organização



Promoção

