



5. UNIVERSIDADE, FORMAÇÃO NA ENGENHARIA E EDUCAÇÃO

**METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DE ENGENHARIA:
SUBVERTENDO A LÓGICA MERCANTIL NA CONSTRUÇÃO DO
CONHECIMENTO**

¹João Thiago Gusmão Rodrigues, UFRJ, joathiaigorodrigues@gmail.com

²Isis de Azevedo Bezerra, UFRJ, Isis_azevedo@hotmail.com

³Valeska Thaísa da Silva, UFRJ, dasilva.valeskat@gmail.com

⁴Igor Ximenes Alvarenga, UFRJ, igor_rdo@hotmail.com

⁵Luciane Caroline de Souza Ferreira, UFRJ, carolsf.96@gmail.com

⁶Erick Perassoli da Silva, UFRJ, erickperassoli@gmail.com

⁷Maurício Aguilar Nepomuceno de Oliveira, UFRJ, mauricio.a.n.oliveira@gmail.com

⁸Camila Rolim Laricchia, UFRJ, camilalaricchia@macae.ufrj.br

RESUMO

O espaço comum do ensino de engenharia segue limitante para a formação do estudante. Na sala de aula convencional, é comum aos cursos de engenharia, o estudante receber uma massa, amorfa, enorme de informações que agrupa os conhecimentos da engenharia em caixas isoladas, e os cursos consideram a habilidade ou competência de juntar essas informações como algo inato ao estudante, não pensando um espaço pedagógico que contemple esse exercício. O que tem se mostrado um grande erro, pois os estudantes têm dificuldade de correlacionar essas informações com a realidade em que vivem e com as informações recebidas nas outras disciplinas, com isso boa parte dessa informação recebida será perdida rapidamente. Neste trabalho será mostrada uma forma de superar estes entraves que prendem a educação de engenharia no Brasil como uma formação para o mercado de trabalho, com caixas estanques do conhecimento que colocam as caixas disciplinares sem um diálogo transdisciplinar real, e como realizar um diálogo teoria e prática com uma lógica dialética. O presente trabalho tem como objetivo refletir sobre o modelo de ensino de engenharia e suas implicações na formação do estudante e na transformação social, analisando uma experiência prática vivenciada na disciplina de Aprendizagem por Projetos no curso de engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro campus Macaé.

Palavras-chave: ensino de engenharia; aprendizagem por projetos; assentamento rural.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo refletir sobre o modelo de ensino de engenharia e suas implicações na formação do estudante e na transformação social, analisando uma experiência prática vivenciada na disciplina de Aprendizagem por Projetos no curso de engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro *campus* Macaé. A disciplina conta com a participação coletiva no processo da construção de soluções, aliando o saber popular ao saber



técnico-científico, como meio para a transformação social. Sendo seus atores, docentes e discentes dos cursos de engenharia mecânica, engenharia civil, engenharia de produção e de nutrição que compõem o Laboratório Interdisciplinar de Tecnologia Social da UFRJ/Macaé (LITS) além dos moradores da comunidade envolvida. A experiência em andamento trata-se da aplicação de uma metodologia ativa como ferramenta de aprendizado aliada à extensão universitária construída com um assentamento da reforma agrária, organizado pelo Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) no território de Macaé, interior do estado do Rio de Janeiro. O projeto está sendo financiado pela FAPERJ e pelo CNPQ, de onde vieram majoritariamente os recursos, a partir de 2019.

O início do projeto na disciplina em questão se deu no segundo semestre de 2018. Atividade se encaminha para o seu terceiro semestre. No primeiro momento, definiu-se que o projeto a ser trabalhado seria a construção de uma casa de farinha, sendo o trabalho do primeiro período letivo o projeto e construção de um triturador e de uma prensa de mandioca, além do projeto de um forno para o desenvolvimento de uma casa de farinha no assentamento Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) Osvaldo de Oliveira. No segundo momento, a disciplina se propôs a acompanhar a instalação da casa de farinha e monitorar sua atividade, desenvolvendo outras demandas: o layout da casa de farinha; melhoria na gestão coletiva do trabalho na farinheira; construção de um filtro e de uma bomba d'água para tratamento e deslocamento da água para a casa de farinha.

Neste ano de 2019, a disciplina contou com um número maior de discentes (20), de diferentes períodos da graduação, e por essa razão optou-se por desenvolver 4 projetos. Para isso, foram realizados encontros semanais, com leitura de textos sobre educação popular e tecnologia social, visita a outra casa de farinha já consolidada em Quissamã/RJ, visitas ao assentamento PDS Osvaldo de Oliveira e encontros com os assentados na sala de aula para construção coletiva das atividades.

Ao decorrer do semestre, foram encontradas algumas dificuldades para a realização das atividades. Uma barreira muito grande para o desenvolvimento dos projetos é a longa distância entre a universidade e o assentamento que, somada à demanda excessiva do modelo de ensino das engenharias - que impossibilita aos estudantes terem horários livres fora da universidade - impede o contato constante entre seus atores. As entregas do triturador e da prensa foram feitas na primeira visita deste ano ao PDS Osvaldo de Oliveira, porém, como ainda não havia uma estrutura montada, as atividades da farinheira não foram iniciadas, cabendo analisar o porquê de os assentados não terem iniciado a construção da casa de farinha.



Sendo assim, a gestão do trabalho está sendo pensada com base em coletivos de trabalho já criados no assentamento que deverão ser adaptados para a casa de farinha.

O presente trabalho está dividido em quatro partes. Na primeira parte foi feita uma introdução, relatando o objetivo do trabalho e iniciando o relato de experiência. Em seguida, embasamos teoricamente a crítica ao modelo de ensino atual dos cursos de engenharia, geralmente voltados para demandas privadas. Na terceira parte, aprofundamos o relato sobre a disciplina Aprendizagem por projetos, como uma alternativa possível para superar o modelo tradicional dos cursos de engenharia. Por fim, concluímos o artigo com considerações finais e propostas para trabalhos futuros.

COMO FORMAR ENGENHEIROS CAPAZES DE PENSAR UM PAÍS MENOS DESIGUAL?

O desenvolvimento do conhecimento no Brasil sempre fora para atender interesses da burguesia nacional, seja para aumentar a competitividade entre as empresas privadas ou para atender diretamente ao interesse privado. Segundo Mauro Iasi (2011), “os modelos universitários sempre guardam relação profunda com as formas societárias que lhes abrigam e refletem a luta entre interesses e perspectivas das classes em disputa em cada momento histórico”. É o conhecimento produzido nas universidades que guia o desenvolvimento de uma sociedade. É como a engenharia desenvolve novas tecnologias que guia qual classe social será beneficiada. Disputar o conhecimento produzido nas universidades é fundamental para caminharmos para uma sociedade que nos liberte da exploração do homem pelo homem.

Os cursos de engenharia idealizados nas Diretrizes Curriculares Nacionais de Engenharia de 2019 (BRASIL, 2019), com o intuito de promover uma formação que propicie ao egresso, entre outras características,

“I - ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica; (...)

IV - adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática;

V - considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho.” (BRASIL, 2019, p.1)

,propõem a oferta obrigatória de cursos de Humanidades, Ciências Sociais, Cidadania e Ciências do Ambiente. Estes são frequentemente colocados em cadeiras separadas e sem entrosamento com o restante do curso. Essa abordagem disciplinar é denominada pluridisciplinaridade (DWEK, 2012).



Apesar de ser um passo importante em direção a um novo modo de aprender e fazer Engenharia (DWEK, 2012), esse projeto epistemológico é limitante e, ao final, percebe-se que esses esforços não mudaram a essência internalista dos cursos de Engenharia. Os discentes, em sua maioria, continuam a utilizar apenas as ferramentas dadas pelas cadeiras tradicionais do curso, não conseguindo fazer a conexão entre esses saberes (Bazzo et al., 2008).

Isso cria uma visão dicotomizada da natureza de um problema, que é intrinsecamente complexa devido à necessária interconexão entre os saberes. Na prática, o resultado disso, em conjunto com a lógica conteudista dos cursos, levam à desvalorização dos saberes não-tecnológicos e, muitas vezes, essas matérias são alvos de pressões por cortes (DWEK, 2012).

Não só as diretrizes curriculares devem ser alvos dessa crítica, mas em uma visão mais ampla, percebemos que existe um problema estrutural que perpassa a formação na engenharia. As universidades investem muito mais em áreas tecnológicas que em áreas humanas. E a iniciativa privada que investe na educação superior se restringe a essa mesma área, já que é de seu maior interesse. (DWEK, 2012).

Com o intuito de superação desse pensamento fragmentado que impõe a pluridisciplinaridade, surge o termo transdisciplinaridade, cunhado por Piaget em 1972 em um colóquio da UNESCO sobre interdisciplinaridade (JAPIASSU, 1976). A ideia não é apenas replicar técnicas e ferramentas de modelos pré-existentes de outras áreas do conhecimento, mas compreender a unicidade de cada problema e construir uma solução não somente multiplicando olhares, mas refletindo e compreendendo-os (LE MOIGNE, 2002).

Segundo Paulo Freire (1987), os seres humanos são seres do “quefazer”. Seres que refletem e agem sobre a sua condição e, assim, transformam a realidade. São requisitos para uma atitude transformadora, ou seja, para uma práxis revolucionária: teoria e prática. Se temos como horizonte uma educação libertadora, assim precisa ser a nossa prática. Lenin (2015) ajuda a reafirmar tal pensamento quando diz que não existe movimento revolucionário sem teoria revolucionária, em sua obra “Que Fazer? Problemas candentes do nosso movimento”. Teoria e prática se completam e garantem uma real contribuição aos nossos problemas, e não apenas uma replicação de um modelo engessado, ou de uma idealização descolada da realidade. É dessa ligação que depende o aprendizado de forma sólida, crítica e com potencial de revolucionar o mundo.

O *modus operandi* das faculdades de engenharia no Brasil nem sempre consegue lidar com a questão de se concretizar o ensino dessa forma, tanto na apropriação da teoria, quanto no



uso das ferramentas em atividades práticas. Esse distanciamento entre teoria e prática se traduz num distanciamento entre o próprio estudante e sua profissão, que trabalha com conhecimento aplicado e, portanto, deveria aprender a aplicar o conhecimento durante a sua formação. Por isso, é normal o descontentamento ao estudar modelos que não são aplicados na vida profissional, ou que não saberiam aplicar se lhes fosse solicitado. Ao longo da vida acadêmica é necessário, segundo Dwek (2012), que o estudante experimente o contato com a prática de sua profissão, propondo a realização de projetos e simulando situações que possam ser vivenciadas no mundo do trabalho.

Um diálogo entre a teoria e prática pode ser feito fazendo paralelos com o concreto e o abstrato, numa forma dialética de se aproximar do conhecimento. O estudante primeiro deve ter contato com o objeto do conhecimento de forma concreta, ter contato com seu objeto de estudo, conhecer as partes concretas que o compõem, depois tentar imaginar suas características abstratas e tentar prever como elas influenciam o todo. Por exemplo, como conhecer as forças de corte da ferramenta de um torno sem nunca ter visto um torno, nunca ter visto ele girando? Como explicar o fato desta ser a relação de aprendizagem mais comum num curso de usinagem? Como discutir o descolamento da camada limite se nunca observou o vento na caçamba de um caminhão? A universidade tem dificuldade de fazer esse diálogo que não é linear e, por isso, cada estudante o fará do seu jeito, tanto mais quanto este aprendizado dialogue com sua realidade pessoal. Para cada realidade, pode haver um ou mais caminhos que devem ser estimulados e não “neutralizados”. Neste trabalho, será mostrada uma forma de superar estes entraves que prendem a educação de engenharia no Brasil como uma formação para o mercado de trabalho, com caixas estanques do conhecimento e que colocam as caixas disciplinares sem um diálogo transdisciplinar real – forma essa forjada na práxis do interior do Rio de Janeiro, com os atores supracitados – e, ainda, como realizar um diálogo entre teoria e prática com uma lógica dialética.

A EXPERIÊNCIA DE ENSINO DE ENGENHARIA NA DISCIPLINA DE APRENDIZAGEM POR PROJETOS.

Como formar novos engenheiros capazes de pensar um projeto de país que supere as desigualdades sociais? Um pouco pretensiosa essa pergunta para este curto trabalho. Mas, podemos começar por partes. Como ensinar engenharia sem enquadrar todos na mesma métrica, dando liberdade de seguirem os seus caminhos de aprendizado já que o aprendizado não é



transmitir conhecimento? Como ensinar a fazer engenharia sem coloca-los dentro das caixas estanques de conhecimentos que se tornaram as disciplinas, podendo viver o mundo real transdisciplinar e, assim, poder enxergar os impactos sociais ou ambientais de um projeto de engenharia? Ou ainda, como ensinar a pensar o projeto ao mesmo tempo em que o estudante obtém o “sentimento” para sua fabricação, saber o barulho que delimita o bom uso de uma ferramenta, imaginar a interface fluido-estrutura de um projeto, ou os problemas na execução do que fora planejado? Como vivenciar um potente diálogo entre teoria e prática que possibilita ao estudante confiança no seu próprio conhecimento para construção do novo e não a simples repetição de algo transmitido?

Ainda não tivemos fôlego para construir um curso inteiro de engenharia sem as tais caixas. Como um oásis no deserto, criamos uma disciplina de “Aprendizagem por Projetos” que pretende ensaiar respostas para essas perguntas. Uma disciplina de ementa aberta. A proposta da disciplina é que os estudantes projetem e construam uma solução de engenharia junto a uma determinada comunidade. Sob o viés da tecnologia social, é importante frisar que, tanto na escolha do projeto quanto nas decisões que se seguem e à sua construção, a participação desta comunidade é ativa. Os estudantes da disciplina podem estar em qualquer momento do curso. Quanto mais adiantados, mais profundo é o diálogo para dentro das abstrações do projeto, a teorização do exercício de “engenheirar”. Porém, como os projetos são determinados através da relação entre a turma e a comunidade, não faria sentido ter pré-requisitos que limitem a participação dos estudantes. Um exemplo concreto: não faria sentido exigir as cadeiras de transferência de calor se o projeto se resumir a uma bomba eólica. A disciplina é uma possibilidade de o estudante reaplicar os conhecimentos de engenharia que já trabalhou ao longo do curso ou de vivenciar uma prática integrada de construção em engenharia. Caso os estudantes sejam muito novos, trabalharão para construir projetos, viver uma experiência real de fabricação e ver o equipamento funcionar, ser capaz de vivenciar algumas experiências de “engenheirar”. Portanto, a disciplina não se propõe a introduzir conteúdos específicos e importantes do curso de engenharia. A disciplina se propõe a permitir ao estudante viver engenharia e perceber como ela pode modificar a realidade. Cada estudante fará seu próprio percurso ao longo da disciplina, pois o processo de aprendizagem é um processo que envolve desejo de aprender. O estudante poder escolher o projeto que o instiga. Isso é importante para se perguntar, se permitir contrariar e ir a fundo na sua curiosidade e debate. Outro ponto importante é que os projetos são sempre novos também para a equipe de professores. Assim, o



professor necessariamente deve descer do pedestal de dono da verdade e incentivar o debate entre todos, tendo a oportunidade de aprender com as boas ideias dos estudantes.

Para visualizarmos como isso funciona, vale relatar como ocorreu a disciplina no último ano no assentamento Osvaldo de Oliveira. O projeto central era construir e operar uma casa de farinha com o assentamento. Esse objetivo foi dividido em pequenos projetos: desenvolver um ralador de mandioca, uma prensa, uma bomba d'água movida pelo vento para o abastecimento de água, o projeto de um sistema de gestão coletiva do trabalho, e o layout da casa de farinha.

Para o projeto do triturador e prensa, os estudantes inscritos tinham cursado as disciplinas de resistência dos materiais 1 e 2, elementos de máquinas, estática, desenho para engenharia e, com isso, lhes foi propiciado vivenciar estas ferramentas de uma outra forma, revisitando-as, aplicadas a uma realidade. Para iniciar o projeto das máquinas (trituradora e prensa), primeiro os estudantes tiveram que se familiarizar com as máquinas existentes, tanto no mercado quando nos registros de nossas práticas ancestrais, apresentando-as para toda a turma e para os assentados a fim de embasar as soluções que seriam viáveis para o problema em debate. Eles destacavam as partes que as compõem, os movimentos que realiza e de que materiais são feitas. É um diálogo com o concreto da máquina, sua primeira aproximação mesmo que por pesquisas de semelhantes na internet.

Depois, começam a observar suas múltiplas abstrações: como ela se comporta estruturalmente? Poderíamos representar essa parte como uma viga? Que tensões estaria submetida? Qual a magnitude da força necessária para triturar/prensar a mandioca? Uma bicicleta/macaco hidráulico é capaz de movê-la? Como vai ficar a ergonomia da trabalhadora? O estudante vai fazendo as abstrações em cima do projeto que ele desenha. Este desenho é uma primeira materialidade do seu projeto, um primeiro ciclo de diálogos para o seu conhecimento.

Depois, o estudante vai construir e, durante a construção, certamente aquele projeto tem que ser modificado, pois como ele pode ter pouca experiência de projeto, terá dificuldade de imaginar como fixar as partes, ou escolher um diâmetro para o eixo que não exista equivalente comercial. O projeto vai se modificando e vai começando a existir, e ao final da construção ele tem outra noção de como é o exercício de projetar. Porém, esse diálogo teoria e prática, concreto e abstrato, na construção do conhecimento não terminou. O estudante vai fazer esta máquina funcionar junto com os assentados, os modelos das abstrações que construiu para



escolher a redução têm que ser testados para ver se correspondem à realidade. Ele constrói suas abstrações, ele vai verificar se o equipamento vai apresentar deformações, falhas. Este exercício será feito por cada grupo de estudantes nos projetos que eles escolherem.

Nas figuras 1 e 2, vemos algumas etapas dessa primeira experiência e na figura 3, o dia da entrega de ambas as máquinas:

Figura 1: Construção do triturador



Fonte: Próprios autores

Figura 2: Construção da prensa



Fonte: Próprios autores

Figura 3: Entrega do triturador e da prensa





Fonte: Próprios autores

No segundo semestre, um dos projetos foi a bomba d'água. Os estudantes que ficaram com a bomba eólica eram todos do ciclo básico, por isso, escolhemos construir uma bomba que já estava dimensionada em um Trabalho de Conclusão de Curso da engenharia mecânica (NIN, 2017) realizado em nossa instituição. O projeto está em fase de finalização para ser testado no assentamento.

Um outro projeto realizado no segundo semestre foi um sistema de gestão para a casa de farinha. Encontramos dificuldades em desenvolver esse projeto em tão pouco tempo de disciplina. Pensar na gestão coletiva de uma casa de farinha dentro de um assentamento recém-formado (5 anos de assentamento) é essencial para a consolidação das tecnologias sociais produzidas na disciplina e também um desafio, pois a nossa sociedade e, conseqüentemente, o material didático do curso de engenharia de produção são voltados para uma gestão individualista, patriarcal e baseada na concorrência. Além disso, os assentados têm outras demandas básicas: divisão das unidades de produção agroecológicas, construção das moradias camponesas, estradas... Ao longo da disciplina, discutimos com o assentamento sobre a importância do trabalho coletivo, fizemos debates sobre a remuneração num modelo que contemple a produção e reprodução do assentamento e este é um esforço em andamento, pois tanto a casa de farinha quanto o coletivo que irá gerir suas atividades ainda estão em fase de consolidação. Na figura 4, vemos o registro de um dia de trabalho onde a gestão era discutida com os assentados:

Figura 4: Visita ao assentamento para debater sobre a gestão coletiva



Fonte: Próprios autores



Um terceiro grupo de estudantes escolheu desenvolver o layout para o espaço atual e para as futuras ampliações do espaço da casa de farinha. Por meio da aproximação com o curso de nutrição (tivemos uma professora da nutrição ministrando a disciplina, ao lado de dois professores da engenharia), foi possível que se considerasse as normas ambientais e sanitárias da legislação brasileira na construção de farinheiras para a elaboração do layout. Além disso, foi realizada uma aula sobre boas práticas a fim de expor os cuidados necessários com o processo de beneficiamento da mandioca, desde o armazenamento das raízes até as eventuais manutenções nas instalações. O layout foi construído e faremos um mutirão no assentamento para discuti-lo com os assentados e chegar a um desenho final.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo apresentou a discussão acerca das mudanças curriculares necessárias ao avanço da formação em engenharia de forma integral, buscando preparar profissionais autônomos em sua atuação. Não apenas na aplicação mecânica de ferramentas técnicas, como também para analisar qual a inserção social de suas atividades e como lidar com seus impactos.

Para tal, foi feita uma revisão bibliográfica que demonstrou a centralidade de conceitos como teoria e prática em Freire (1987), desenvolvimento da interdisciplinaridade na busca pela prática integrativa e a disputa da formação puramente de mercado e sua alternativa transformadora da realidade. Tendo tais conceitos em mente, relatou-se a experiência com metodologia ativa realizada no âmbito da disciplina de aprendizagem por projetos. Nesta disciplina exercitou-se a autonomia e o poder de decisão dos estudantes, não só no que diz respeito às soluções de projeto necessárias como também na execução da própria disciplina que englobou quais projetos seriam desenvolvidos, quantos estavam dentro das capacidades da turma como um todo, que saberes dispúnhamos e como seriam distribuídos em cada atividade.

A partir do observado, acreditamos que a disciplina cumpriu a pretensão de ser uma iniciativa às cadeiras transdisciplinares, onde os aspectos sociais e de humanidades puderam ser abordados sob uma perspectiva integrativa e focada num caso concreto. Não era possível desassociar o bom desempenho na aplicação das ferramentas da engenharia sem uma dedicação condizente com os porquês da própria disciplina, passando desde a discussão social do desenvolvimento de tecnologias até questões legais da reforma agrária, a definição dos territórios e uma discussão do próprio papel do engenheiro. A interdisciplinaridade foi exercitada como o desejado e recomendado pela revisão bibliográfica aqui apresentada.



Por fim, foi apresentada a importância da aproximação entre o engenheiro em formação e os movimentos sociais para um exercício ético e mais consciente da profissão. No trabalho em questão, a comunidade que trabalhou na construção dos saberes abordados pela disciplina e com a prática a eles associada foram os assentados do PDS Osvaldo de Oliveira. Tal aproximação se mostrou rica no aspecto das trocas entre os saberes populares e acadêmicos, além de contribuir para a construção de uma nova visão do mundo para fora das paredes da universidade.

Nos próximos trabalhos, uma vez que a disciplina será ofertada pela terceira vez e serão disponibilizados dados em maior número para comparação, serão consideradas informações como perfil dos estudantes, desenvolvimento da disciplina e métodos avaliativos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; LINSINGEN, I. 2008. Educação tecnológica: enfoques para o ensino de engenharia. 2.ed. Florianópolis: Ed. da UFSC.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em: 24 jul. 2010.

DWEK, M. Por uma renovação da formação em engenharia: Questões pedagógicas e curriculares do atual modelo brasileiro de educação em engenharia. (Dissertação) Mestrado em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ. Rio de Janeiro, 2012.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

IASI, Mauro. Movimento por uma Universidade Popular. Blog da Boitempo. Rio de Janeiro, 14, Setembro, 2011. Disponível em: <https://blogdaboitempo.com.br/2011/09/14/movimento-por-uma-universidade-popula/>. Acesso em 22 de Julho de 2019.

LENIN, Vladimir Ilitch. Que Fazer? – Problemas candentes do nosso movimento. São Paulo: Expressão Popular, 2015.

NIN, R. C. F. Desenvolvimento de um rotor savonius para bombeamento de água em pequenas propriedades rurais. Trabalho de conclusão de curso de engenharia mecânica da UFRJ Macaé, Rio de Janeiro, 2017.

PEIXOTO, Maria do Carmo de Lacerda. Escola de pesquisar: estudo sobre a formação do pesquisador. 1994. 351p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.

JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro, Imago, 1976.



LE MOIGNE, J.-L., 2002. “Légitimer les connaissances interdisciplinaires dans nos cultures, nos enseignements et nos pratiques”. In: KOURILSKY, F. (org.). L’ingénierie de l’interdisciplinarité. Paris: L’Harmattan.

OLIVEIRA, João Ferreira de; MORAES, Karine Nunes de. Produção do conhecimento na universidade pública no Brasil: Tensões, tendências e desafios. Educ. rev., Belo Horizonte, v. 32, n. 4, p. 73-95, Dezembro, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982016000400073&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 22 de Julho de 2019.