

**POLÍTICA INSTITUCIONAL PARA DESENVOLVIMENTO DE
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DE ALUNOS DE GRADUAÇÃO:
APLICAÇÃO NO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

JULIA NAVES TEIXEIRA

Universidade José do Rosário Vellano

julianavest@gmail.com

MARLENE LEITE GODOY VIEIRA DE SOUZA

Universidade José do Rosário Vellano

marlene.souza@unifenas.br

GERUSA DIAS SIQUEIRA VILELA TERRA

Universidade José do Rosário Vellano

gerusa.terra@unifenas.br

SAMIR SET EL BANATE

Universidade José do Rosário Vellano

samir.banate@unifenas.br

CAIO ORSI VIEIRA RAMOS PEREIRA

Universidade José do Rosário Vellano

caio.pereira@unifenas.br

TICYANE PEREIRA FREIRE SABINO

Universidade José do Rosário Vellano

ticyane.sabino@unifenas.br

RESUMO

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) mais atuais, apresentadas para as engenharias, demonstram a necessidade de atualização das metodologias empregadas no ensino para que os egressos atendam as demandas do mercado de trabalho globalizado e conectado. Objetivou-se explicar o processo de formação de competências e habilidades de alunos da engenharia civil, por meio da disciplina, Atividades Integradoras. A pesquisa descreve o passo a passo de condução da disciplina assim como o relato dos alunos envolvidos. Ao fim da disciplina os alunos desenvolveram competências e habilidades que estão descritas nas DCN, de liderança, cooperação, pensamento crítico e tomada de decisão, são necessárias para o mercado de trabalho, como a disciplina está presente em todos os semestres do curso, o desenvolvimento destes alunos é um processo continuado e de grande relevância.

Palavras chave: Ensino, Conhecimento, Mercado de Trabalho, Metodologia de Ensino.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, no Brasil, o método de ensino tradicional é o mais disseminado. Essa metodologia baseia-se na centralização da figura do professor (STACCIARINI; ESPERIDIÃO, 1999; LOBATO; QUADROS, 2018), que prepara aulas expositivas e avalia o aprendizado dos alunos através de testes (KRUGER; ENSSLIN, 2013). Esse método algumas vezes dificulta o aprendizado do aluno por aplicar apenas uma ferramenta de ensino e avaliação.

Por outro lado, o mercado de trabalho globalizado, altamente conectado tem exigido que os futuros engenheiros sejam mais do que tecnicamente qualificados. Os profissionais de engenharia deste século devem ser também flexíveis, capazes de solucionar problemas e devem pensar crítica, criativa e dinamicamente. Assim sendo, a ideia apenas expor conteúdo técnico em aulas deve ser abandonada em detrimento da necessidade de desenvolvimento das novas competências e habilidades do século XXI, inerentes aos profissionais da área de engenharia. As Habilidades do Século XXI são definidas como os conhecimentos e procedimentos que podem ser transferidos ou aplicados em novas situações (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2012).

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) mais atuais, apresentadas pelo ministério de educação (2019) dos cursos de engenharias, demonstram a necessidade de atualização das metodologias empregadas no ensino de engenharia, para que as competências e habilidades dos egressos atendam as demandas do mercado de trabalho globalizado e conectado. Descreve-se no artigo 3º das DCN, o egresso de engenharia deve

apresentar ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica, estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora, considerar os aspectos globais, políticos, econômicos, sociais, ambientais, culturais e de segurança e saúde no trabalho.

Como proposta para orientar o desenvolvimento do aluno e preparar este para o mercado de trabalho, a instituição, Universidade José do Rosário Vellano (Unifenas), incorporou em seu Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI), nas matrizes curriculares de diversos cursos de graduação, entre eles o de engenharia civil, as atividades integradoras, que proporcionam maior integração dos conteúdos em cada período e promovem aos estudantes oportunidade de exercitar sua criatividade e desenvolver habilidades de trabalho em equipe, comunicação e senso ético e crítico. Tais atividades levam os discentes a se organizarem em grupos e sob orientação do docente, se aprofundar em tópicos variados, pertinentes a seu grau de conhecimento e às disciplinas que cursam no semestre em que é oferecida. As atividades integradoras se encontram definidas no currículo, cumprindo o papel de espaços integradores entre os vários conteúdos desenvolvidos com os estudantes.

Objetivou-se explicar o processo de formação de competências e habilidades de alunos do quinto período de engenharia civil, por meio das Atividades Integradoras, onde se definiu o tema de sistemas estruturais não convencionais na construção civil de pequeno porte. As Atividades Integradoras, componentes obrigatórios e presente em cada período do curso, apresentam conteúdos programáticos variáveis pela incorporação da discussão de casos reais e ou de temas novos, de relevância científica que não se desenvolvem em disciplinas autônomas.

Essas atividades proporcionam maior integração dos conteúdos no curso e flexibilização curricular, permitindo ao aluno exercitar sua criatividade, desenvolver habilidades de trabalho em equipe, de comunicação, além de fomentar seu senso ético e crítico. Por este motivo a disciplina foi escolhida para o desenvolvimento destas habilidades e competências.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Essa visão centrada em resultados, voltada para fazer coisas e encontrar soluções para problemas, independente de diferenças ideológicas e políticas, bem como da compreensão dos significados de fenômenos em termos de suas consequências, é característica do pragmatismo. Para essa escola de pensamento, as ideias só têm importância se servirem de instrumento para a resolução de problemas reais. John Dewey (1899) afirmava que até mesmo a filosofia deve ter utilidade prática na vida das pessoas, ajudando-as na capacidade de resolverem, de maneira inteligente, os problemas cotidianos. Para Dewey, a experiência de aprendizagem é reflexiva, e não apenas reprodutiva, resultando em novos conhecimentos. Para tanto, os seguintes aspectos são essenciais: o aprendiz deve participar de situações de experimentação verdadeiras; a atividade deve ser do seu interesse; deve haver um problema a ser resolvido; ele deve possuir os conhecimentos necessários para agir diante da situação; e ele deve ter a chance de testar suas ideias. Percebe-se, pois, que a reflexão e a ação estão interligadas, sendo partes de um todo indivisível (ELKJAER, 2013; FARJOUN et al., 2015).

Para que ocorra mudança no processo de aprendizagem, consequentemente na forma de desenvolver as competências e habilidades e o saber, Pozo e Crespo (1998), descrevem sobre uma mudança metacognitiva que ocorre em função dos problemas/projetos, uma vez que estes são capazes de promover a reflexão e a tomada de consciência de como se dá a construção do conhecimento por cada aluno. Tal mudança pode ser alcançada por meio da pesquisa, do trabalho em grupo, da interação social, da autonomia e da curiosidade despertada e facilitada pela orientação do professor.

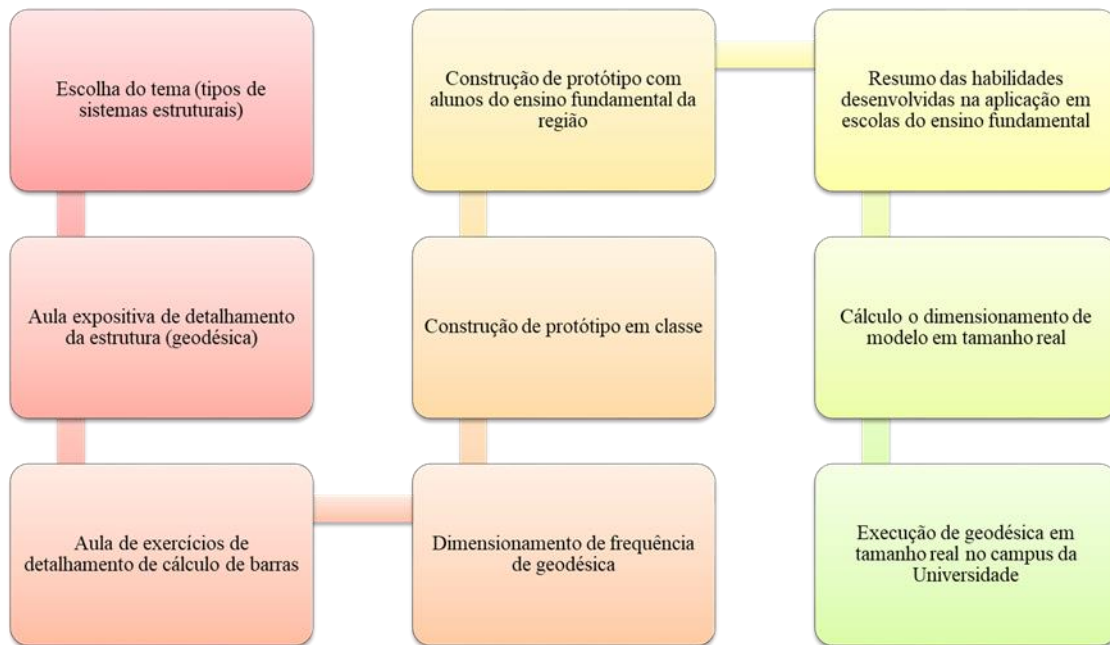
Segundo Deiglmeier (2013), quando os estudantes colocam a “mão na massa”, eles entendem que terão de lidar com sucessos e com fracassos os quais agem em favor da construção de suas competências.

Nessas áreas, a prática, a experiência, a ação, preferencialmente à especulação, é que são essenciais na produção do conhecimento. As teorias, ideias e hipóteses são instrumentos que impelem à ação, sendo essas verdadeiras quando forem úteis e puderem ser verificadas. As características das engenharias e das demais ‘profissões’ mostram que o “saber” nelas produzido requer uma utilidade, uma aplicabilidade. É, portanto, um “saber” prescritivo do que deve ser feito, de como deve ser feito, de quem possui competência para fazer e assim por diante (CAVEDON, 2014).

3. METODOLOGIA

A disciplina de Atividades Integradoras se estruturou em um período de 25 de fevereiro de 2019 a 14 de junho de 2019, com grupos com no máximo oito discentes. Durante este período foram desenvolvidas atividades na sequência descrita no fluxograma (Figura 1).

Figura 1: Fluxograma de sequência da estrutura da atividade desenvolvida pelos discentes na disciplina.



Fonte: Autores (2019).

Os critérios de avaliação da disciplina foram: 1- O envolvimento do grupo e interesse durante os encontros presenciais, em especial no encontro da confecção do protótipo em classe, visto que posteriormente os discentes iriam lecionar sobre o processo para alunos do ensino fundamental da região, 2- A estruturação do resumo sobre a atividade empregada nas escolas da região, por fim 3- O envolvimento e engajamento da classe na construção da geodésica em tamanho real no campus da Universidade.

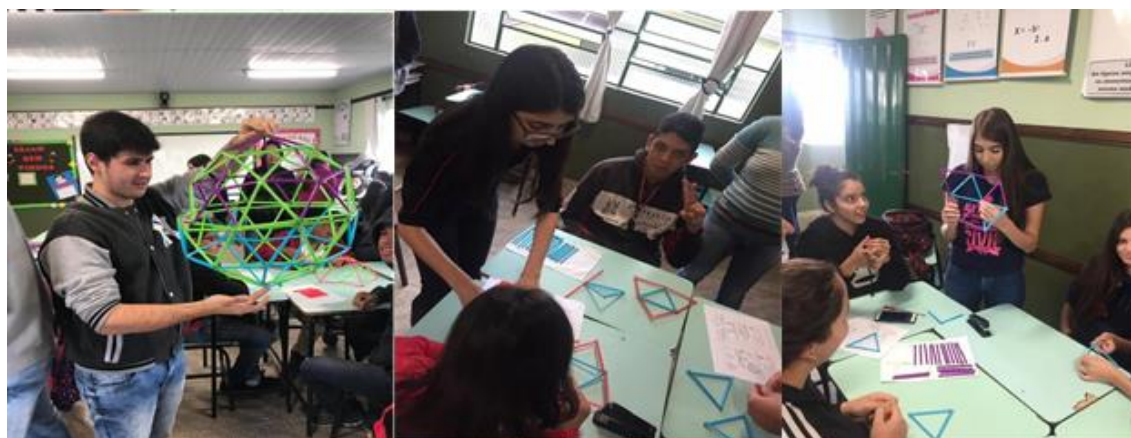
Foram realizados seis encontros presenciais com a docente para aulas expositivas e detalhamento de processo. Os encontros foram, no primeiro, para escolha do tema, que se definiu no sistema estrutural de geodésica, no segundo encontro a Prof. Julia Naves lecionou aula expositiva sobre a estrutura da geodésica e detalhamentos básicos para

construção da estrutura, em terceiro encontro foi realizado cálculo para construção de protótipo, em quarto encontro foi realizado o detalhamento do dimensionamento de acordo com a frequência escolhida pelos membros do grupo, no quinto encontro confeccionou-se um protótipo de geodésica com canudos de plástico para que os alunos se familiarizassem com a estrutura e no sexto encontro executou-se a geodésica em tamanho real, neste encontro não houve a interferência do docente e todos os grupos se uniram para finalização do projeto.

4. RESULTADOS

Após as aulas expositivas, os exercícios de cálculos e dimensionamento de barras das geodésicas e a construção do protótipo em classe os alunos visitaram as escolas de ensino fundamental da região para confecção das geodésicas com os alunos (Figura 2).

Figura 2 – Alunos construindo as geodésicas com a orientação dos discentes do curso de engenharia civil da Unifenas.



Fonte: Autores (2019).

Relacionado o desenvolvimento dos alunos nas Atividades Integradoras V, o desenvolvimento das competências e habilidades em alunos de engenharia já foram objeto de estudo por diversos pesquisadores, para tratar das questões relacionadas aos profissionais da área de engenharia, considerando as competências e habilidades do século XXI, a Royal Academy of Engineering (2007) constituiu um comitê composto por membros de universidades e empresas britânicas. Além deste comitê, numerosas pesquisas e relatórios destacam as principais habilidades para os profissionais do século XXI, tais

como: criatividade e inovação; pensamento crítico; capacidade para solucionar problemas; comunicação e negociação; iniciativa; colaboração; trabalho em equipe e trabalho interdisciplinar; organização e planejamento; capacidade para acessar avaliar, sintetizar e compartilhar informação; e capacidade para selecionar e utilizar eficientemente os recursos tecnológicos (TRILLING; FADEL, 2009; HIGHER EDUCATION ACADEMY, 2010; ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING, 2012; NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2012; FISHER; BAGIATI; SARMA, 2014; FRAMEWORK FOR 21ST CENTURY LEARNING, s.d.).

Na classe do quinto período do curso de engenharia civil, se formaram cinco equipes para o desenvolvimento das atividades nas escolas de ensino fundamental da região, os alunos se estruturam de diversas formas, entre os membros das equipes, para orientar os alunos do ensino fundamental na confecção do protótipo. A maioria das equipes dividiu os alunos do ensino fundamental em grupos e cada um dos discentes do curso de engenharia civil, que eram membros da equipe, ficou responsável por orientar os alunos de um determinado grupo, a justificativa para tal processo foi a facilidade de orientação e comunicação quando se tem menores grupos. Esta estratégia demonstra uma ferramenta de gestão e desenvolvimentos de liderança por parte da equipe dos alunos da Unifenas.

Todos os grupos de alunos do ensino fundamental conseguiram montar os protótipos (Figura 3) e em resumo submetido à docente após a conclusão da atividade de confecção dos protótipos nas escolas de ensino fundamental, com o detalhamento das atividades, a maioria das equipes relatou interesse e engajamento dos alunos do ensino fundamental. Porém foram relatadas dificuldades encontradas pelas discentes em silenciar os alunos para exposição dos processos de montagem do protótipo, tal relato fundamenta o desenvolvimento da competência de transmissão do saber e a habilidade, ainda que um pouco fragilizada, de engajar pessoas, ferramenta importante para liderar equipes.

Figura 3 – Equipe de discentes do curso de engenharia civil da Unifenas com alunos do 9º ano da escola Estadual José Bonifácio, em Poço Fundo-MG.



Fonte: Autores (2019).

Dentre as cinco equipes apenas uma deixou que os alunos do ensino fundamental medissem e cortassem os canudos de plástico para confecção dos protótipos, tal equipe relatou maior número de problemas de condução da atividade, provavelmente pelo nível de dificuldade encontrado pelos alunos do ensino fundamental. A equipe relatou posteriormente que não houve planejamento prévio a visita às escolas de ensino fundamental, por isso não realizaram a medição e corte dos canudos de plástico, o que demonstra a habilidade de identificar falhas no processo e contornar a situação, visto que concluíram o processo, conseguindo que todos os grupos, pelas equipes orientadas confeccionaram os protótipos das geodésicas.

Como sequência das Atividades Integradoras V, do quinto período do curso de engenharia civil da Unifenas, os discentes se organizaram para confecção de modelo em tamanho real no campus da Universidade, com a presença da docente para avaliar as competências e habilidades desenvolvidas durante o processo.

Inicialmente os discentes se separaram em frentes de serviço, similares ao processo que ocorre no mercado de trabalho, durante a execução de uma obra, a sugestão foi dada por um dos discentes, com esta justificativa e acordada com os demais. Cinco alunos ficaram responsáveis por arrecadar fundos para compra dos canos PVC utilizados na confecção do modelo, desenvolvendo habilidade de comunicação e competência de

controle financeiro de empreendimento. Sete discentes ficaram responsáveis pela medição e corte das peças, por terem habilidades adquiridas anteriormente ao desenvolvimento do projeto. Os demais discentes ficaram responsáveis pela montagem do modelo (Figura 4).

Figura 4 – Início da montagem do modelo em tamanho real



Fonte: Autores (2019).

Os discentes concluíram a execução do modelo em tamanho real, em uma hora e vinte minutos, sem discordâncias entre a equipe e com pequenos ajustes durante o processo, que foram observados pelos próprios discentes e corrigidos em tempo hábil e sem falta de materiais, visto que os discentes responsáveis pela arrecadação dos materiais calculou peças de reposição caso houvesse imprevistos. O que descreve competência de gestão e habilidade de previsão de erros.

Figura 5 – Equipe de execução de modelo após conclusão da atividade



Fonte: Autores (2019).

Ao término da execução do modelo a docente agradeceu a participação e engajamento de todos os alunos e explanou as habilidades que foram desenvolvidas por eles frente a atividades, para uma pequena discussão sobre tais fatores. Os discentes se deram um retorno muito positivo das atividades e admitiram as habilidades e competências envolvidas no processo, como pensamento crítico e criativo, liderança, gestão de pessoas e processos, tratativa interdisciplinar e cooperação em equipes entre outros, mesmo que não sejam todas absorvidas por todos os membros da classe, visto as divisões de tarefas. No debate final surgiram diversas sugestões para ações futuras nas Atividades Integradoras, entre elas a de estruturas de cobertura, que está sendo desenvolvida em 2019/2 com os mesmos discentes no sexto período do curso de graduação, com a orientação da mesma docente.

5. CONCLUSÃO

A disciplina de Atividades Integradoras desenvolvida no quinto período do curso de engenharia civil da Universidade Jose do Rosário Vellanos (Unifenas) colaborou de maneira significativa para desenvolvimento de competências e habilidade dos alunos, tal política institucional cumpre as diretrizes pelas quais foi criada. No curso de engenharia, diversas são as habilidades e competências adquiridas e observa-se que com a disciplina fazendo parte da matriz curricular dos alunos, a Universidade consegue cumprir o previsto nas DCN dos cursos de engenharia com êxito, formando um egresso preparado para o mercado de trabalho atual.

REFERÊNCIAS

CAVEDON, N. R. Método etnográfico: da etnografia clássica às pesquisas contemporânea. In: SOUZA, E. M. (org.). **Metodologias e analíticas qualitativas em pesquisa organizacional**. Vitória: EDUFES, 2014.

DEWEY, John. John Dewey. **The Middle Works**, 1899–1924, 2014.

DEIGLMEIER, K. **Inovação social faz país rico aprender com pobre**. [Entrevista]. Disponível em: <<http://porvir.org/inovacao-social-faz-pais-rico-aprender-pobre/>>. Acesso em: 13 set. 2019.

ELKJAER, B. Pragmatismo: uma teoria da aprendizagem para o futuro. In: ILLERIS, K. (org.). **Teorias contemporâneas da aprendizagem**. Porto Alegre: Penso, 2013.

FARJOUN, M.; ANSELL, C., BOIN, A. PERSPECTIVE – Pragmatism in Organization Studies: Meeting the Challenges of a Dynamic and Complex World. **Organization Science** v.26, n.6, p.1787-1804, 2015.

FISHER, D. R.; BAGIATI, A.; SARMA, S. E. Fostering 21st Century Skills in Engineering Undergraduates through Co-Curricular Involvement. In: 121st ASEE Annual Conference & Exposition, Anais...Indianapolis, USA, 2014.

FRAMEWORK for 21st century learning.(s.d.). Disponível em: <<http://www.p21.org/about-us/p21-framework>>. Acesso em: 22 set. 2019.

HIGHER EDUCATION ACADEMY. Engineering graduates for industry. 2010. Disponível em: <<https://www.heacademy.ac.uk/system/files/graduates-for-industry-coventry.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2019.

KRUGER, L. M.; ENSSLIN, S. R. **Método Tradicional e Método Construtivista de ensino no processo de aprendizagem**. Organizações em contexto, v. 9, 2013.

LOBATO, A. C.; QUADROS, A. L. **Como se constitui o discurso de professores iniciantes em sala de aula**. Educação e Pesquisa, v. 44, 2018.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2019) **Resolução CNE/CES 2, de 24 de abril de 2019**. Diário Oficial da União. Brasília, Brasil. 43 pp.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Education for Life and Work: Developing Transferable Knowledge and Skills in the 21st Century**. (J. W. PELLEGRINO, & M. L. HILTON, Eds.) Washington, DC: The National Academies Press. 2012.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. A Solução de Problemas nas Ciências da Natureza. In: POZO, J. I. (org) **A Solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Tradução Beatriz Neves. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING. **Jobs and growth: the importance of engineering skills to the UK economy**. 2012. Disponível em: <<https://www.raeng.org.uk/publications/reports/jobs-and-growth>>. Acesso em: 18 set. 2019.

STACCIARINI, J. M. R.; ESPERIDIÃO, E. **Repensando estratégias de ensino no processo de aprendizagem**. Revista Latino-Americana de Enfermagem, v. 7(5), p. 59–66, 1999.

TRILLING, B.; FADEL, C. **21st Century Skills: Learning for life in our times**. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2009.