

ENSINO DE ENGENHARIA CIVIL: UMA PRÁTICA DE MANUFATURA DE CONCRETO QUE PERPASSA DISCUSSÕES SOBRE SUSTENTABILIDADE E PENSAMENTO CRÍTICO

Alaor Valério Filho¹

Ânderson Martins Pereira²

Carlos Alfredo Barcellos Bellinaso³

Daniela Giffoni Marques³

RESUMO

O presente artigo busca refletir sobre uma prática de ensino em Engenharia Civil que pretende desenvolver a independência e o pensamento crítico de alunos da graduação. Ao longo do trabalho, estratégias para o ensino dessa área e questionamentos acerca da prática docente sob o aspecto da altivez acadêmica serão propostos. Este artigo justifica-se por contribuir com a pesquisa acerca de estudos sobre o ensino de Engenharia e sobre a inserção de práticas voltadas para a sustentabilidade, a qual tem se destacado nas últimas décadas e tem tornado disponíveis novas ferramentas para melhor entender a atualidade, bem como a necessidade de medidas educativas que a contemplem. Além disso, este estudo inova no que tange a aplicabilidade da teoria de *Communicative Approach* no ensino de Engenharia Civil.

Palavras-chave: Ensino. Engenharia Civil. Sustentabilidade.

Recebido em: 29/05/2018

Aprovado em: 05/11/2018

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Alegrete, RS, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Letras, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil.

³ Universidade da Região da Campanha (URCAMP), Bagé, RS, Brasil.

TEACHING OF CIVIL ENGINEERING: A MANUFACTURING PRACTICE OF CONCRETE THAT PERMEATES DISCUSSIONS ABOUT SUSTAINABILITY AND CRITICAL THINKING

Alaor Valério Filho

Ânderson Martins Pereira

Carlos Alfredo Barcellos Bellinaso

Daniela Giffoni Marques

ABSTRACT

This article aims to reflect on a teaching practice in Civil Engineering, which seeks the independence and critical thinking of undergraduate students. Strategies for the teaching of Civil Engineering and questionings about the teaching practice in terms of academic haughtiness will be proposed throughout the work. This article is justified by contributing to the research on Engineering teaching and about the insertion of practices focused on sustainability, which has stood out in the last decades and has made available new tools to understand better the contemporaneity, as well as the need for educational measures that contemplate it. Furthermore, this study innovates in what concerns the application of Communicative Approach theory in Civil Engineering teaching.

Keywords: Teaching. Civil Engineering. Sustainability.

Received on: 29/05/2018

Approved on: 05/11/2018

INTRODUÇÃO

A humanidade, em busca de aprimoramento, evolui diariamente, e essa evolução é perpassada pela tecnologia. Tal processo é essencial, pois melhora a qualidade de vida em sociedade. Porém, a prática em torno das melhorias tecnológicas se imbrica à questão da sustentabilidade, uma vez que o nosso planeta não consegue repor a quantidade de recursos que lhe são extraídos para manter essa evolução constante.

A Engenharia Civil é um dos ramos responsáveis por esse desenvolvimento, tendo assim o compromisso de inserir em seus meios de atuação formas de reduzir a agressão causada ao meio ambiente, buscando não só o desenvolvimento tecnológico e estrutural da sociedade, mas, também, encontrando meios de usufruir dos recursos naturais com parcimônia. Sabendo disso, o presente trabalho propôs práticas didáticas direcionadas ao Ensino Superior sobre o tema da sustentabilidade. De forma a limitar a prática, elegeu-se o trabalho com o concreto, pois este, além de ser um elemento praticamente indispensável na construção civil, dá espaço para o engenheiro criar diferentes fórmulas de sua manufatura.

O objetivo da prática é desenvolver o pensamento crítico dos engenheiros sobre os materiais a serem utilizados na criação de seu próprio concreto, englobando, para tal, uma perspectiva sustentável e mantendo as características de resistência do concreto. Ademais, este trabalho se justifica para além de seus objetivos no que tange o ensino de Engenharia Civil, pois sabe-se que existe uma defasagem no campo teórico sobre essa questão. Dessa forma, a reflexão aqui apresentada, busca colaborar com tais estudos e fomentar futuros questionamentos.

De modo a contextualizar a prática, esta sucedeu-se na disciplina de “Materiais de Construção Civil III”, no curso de Engenharia Civil oferecido pela Universidade da Região da Campanha no município de Bagé-RS, a qual é ofertada para acadêmicos do quinto semestre. A escolha de tal disciplina se deu pois seus requisitos são as disciplinas de “Materiais de Construção Civil I”, na qual são apresentados diversos materiais que podem ser aplicados à construção civil, e “Materiais de Construção Civil II”, que tem como foco o estudo sobre a estrutura e o comportamento desses materiais. Além disso, acredita-se que na disciplina “Materiais de Construção Civil III” os alunos já possuam base para desenvolver um raciocínio crítico sobre as escolhas que farão como profissionais da Engenharia.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA PARA A PRÁTICA

Esta seção busca discutir os conceitos teóricos que guiam a proposta didática. Sabe-se que este é um relato de prática feito para o público de alunos de graduação da Engenharia Civil; porém são poucos os aportes teóricos que versem sobre a prática em sala de aula no contexto do ensino de Engenharia Civil, como se pode inferir na citação abaixo:

Um dos engenheiros [...] cursou todos os anos de sua escola de engenharia acompanhado de uma singular coincidência. Ele nunca entendia as aulas e nem era por elas motivado. Fruto disso, ele ia sempre mal nas provas do primeiro semestre e só quando as coisas ficavam [difíceis], no segundo semestre, é que ele, impelido e desesperado pela situação, punha-se a estudar como um louco e o suficiente para chegar aos exames e lá então, regra geral, tirar de boas a ótimas notas. Só quando do fim do curso, é que ele era atraído pela beleza do tema e do assunto, mas nunca pela beleza didática (ou falta de didática) com que a matéria era ensinada (BOTELHO; MARCHETTI, 2015, p. 16).

Na citação acima, Botelho e Marchetti sinalizam a defasagem de propostas de ensino no âmbito da Engenharia Civil. Essa defasagem aumenta ainda mais quando se afunila o escopo sobre materiais, como o concreto, o qual, por ser uma linha mais específica no estudo da Engenharia, por vezes não conta com teorias de ensino que visem práticas em sala de aula. Como a proposta que aqui se configura busca não apenas facilitar o acesso e a aprendizagem dos alunos, mas, também, torná-los participativos na aquisição do conhecimento, buscaram-se referenciais de prática alheios à Engenharia.

O conceito que introduziu o fazer, que será narrado à frente, é o de *Critical Thinking* (Pensamento Crítico), trazido por Temple (2005).

Definindo Pensamento Crítico: os filósofos geralmente definem o pensamento crítico como um processo de raciocínio e reflexão que é feito para decidir em que acreditar ou que curso de ação tomar. O pensamento crítico geralmente é feito em resposta a algo – um problema na experiência real, algo que lemos ou um argumento que ouvimos (TEMPLE, 2005, p. 3, tradução nossa).⁴

⁴ Do original: “*Defining Critical Thinking: Philosophers usually define critical thinking as a process of reasoning and reflecting that is done in order to decide what to believe or what course of action to take. Critical thinking is usually done in response to something – a problem in real experience, something we read,*

Esse conceito é de extrema importância, pois, com ele, busca-se a independência dos alunos. Sabe-se que ao sair da graduação, os alunos precisarão tomar decisões rápidas em situações críticas e, não raras vezes, vão se deparar com momentos em que precisarão contar com certa autonomia intelectual. Logo, é na graduação que os estudantes devem começar a desenvolver sua independência, ainda que assistida.

O presente trabalho utiliza-se também da teoria da abordagem comunicativa. Para isso, é necessário entender de onde vêm, o porquê e para que fins se utilizam teorias do ensino de línguas em um contexto de ensino de Engenharia Civil.

A *Communicative Approach* (Abordagem Comunicativa) é uma teoria criada para aquisição de língua adicional. Foi criada em 1970, opondo-se a metodologias voltadas para a gramática e a memorização e que tinham o professor como centro do conhecimento. Seu principal diferencial é o reconhecimento da interdependência entre linguagem e comunicação, por isso existe nesse método uma ênfase no aluno e na construção do aprendizado por meio da comunicação e da prática, e não por meio de atividades centradas no professor. Nesse contexto, o aluno se torna mais ativo na construção do conhecimento e o professor é, portanto, um guia.

A grande aceitação da Abordagem Comunicativa e os caminhos relativamente variados nos quais ela é interpretada e aplicada podem ser atribuídos ao fato de que profissionais vindos de diferentes tradições educacionais conseguem se identificar com ela e consequentemente interpretá-la de diferentes formas (RICHARDS, 2001, p. 157, tradução nossa).⁵

Como visto na passagem acima, as ideias gerais da *Communicative Approach* são maleáveis e, pois, adaptáveis às outras áreas. É necessário que se entenda a plasticidade destas ideias e o quão relevantes elas podem ser em nível de metodologia para se trabalhar fora do ensino da língua. Acredita-se que, em aulas de Engenharia Civil, pode-se trabalhar de forma efetiva com esse método. No contexto da construção civil, a *Communicative Approach* se alia a ideia de *Critical Thinking* de Temple (2005), proporcionando ao aluno uma aprendizagem ativa e uma construção de conhecimento interativa que se dá a partir do próprio estudante. Dessa forma,

or an argument we hear" (TEMPLE, 2005, p. 3)

⁵ Do original: "The wide acceptance of the Communicative Approach and relatively varied way in which it is interpreted and applied can be attributed to the fact that practitioner from different educational traditions can identify with it, and consequently interpret it in different ways" (RICHARDS, 2001, p. 157).

o aluno descobre como as coisas funcionam e toma decisões no decorrer da aula, estimulando assim a criatividade dos estudantes e a ideia de pertencimento e responsabilidade sobre o próprio aprendizado.

Portanto, na *Communicative Approach*, o aluno aprende a fazer fazendo. Isso é levado para o projeto na medida em que entendemos que é na prática que os alunos internalizam os conteúdos que aprenderam e ativamente internalizam os conceitos.

A *Communicative Approach* tem um olhar diferenciado sobre ensino-aprendizagem, pois entende que ao aluno não é necessário a explicitação de todo o conteúdo por parte do professor. O aluno adquire conhecimento de forma implícita, sem que necessite pensar sobre as escolhas que faz. Dessa forma, a explicitação se dá após um momento natural de implicação, na qual o aluno tenha contato constante com o objeto de aprendizado.

Aprendizado implícito envolve adquirir habilidades e conhecimentos inconscientemente, isto é, automaticamente e sem tentativas conscientes de aprendê-los. Entre os professores de línguas, a visão emergente de uma sala de aula comunicativa típica tem sido a de que esta deve se aproximar de um ambiente natural de aquisição de linguagem, tanto quanto for possível. Por isso, deve-se prover bastante material autêntico para nutrir os alunos com processos de aprendizado implícitos (DÖRNYEI, 2001, p. 35, tradução nossa).⁶

A passagem acima é interessante, pois legitima uma ênfase na prática, como será visto na organização de aulas a seguir. A sequência didática se baseia em muitas informações que serão passadas implicitamente aos alunos em virtude da prática e muitas explicitações de problemas que serão dadas apenas quando esses ocorrerem. Espera-se que os futuros engenheiros se deparem com erros, testem seus materiais e aprendam a reconhecer a motivação de seus enganos, bem como se utilizem de ferramentas para sanar esses problemas.

Outro ponto metodológico é a utilização do processo *Presentation, Practice, Production* (PPP) para a elaboração das aulas. Sob esses aspectos as aulas foram organizadas primeiramente

⁶ Do original: “*Implicit learning involves acquiring skills and knowledge without conscious awareness, that is, automatically and with no conscious attempt to learn them. Amongst language teachers, the emerging view of a typical communicative classroom has been that it should approximate a naturalistic language acquisition environment as closely as possible, thereby providing plenty of authentic input to feed the students’ implicit learning processes*” (DÖRNYEI, 2001, p. 35).

pela apresentação do conteúdo que seria abordado (*Presentation*), exercícios de produção de conteúdo (*Controlled* ou *Freer Practice*) e, por último, uma produção criativa por parte dos alunos (*Production*). Usou-se o PPP como uma forma de organização e planejamento de aulas, e não como uma fórmula.

Qualquer um que tiver ensinado usando a técnica de **apresentar** algo, **praticá-lo** de um modo controlado e depois dar ao aluno a chance de usar esse algo em uma atividade de **produção** comunicativa livre saberá que essa técnica está longe da perfeição. Ainda assim, é uma ferramenta poderosa para tornar seus alunos mais ativos no processo de aprendizado (CASE, 2008, tradução nossa, grifos do autor).⁷

A ideia de *Production* se alia à ideia, já exposta, de Temple (2005), na qual o aluno deve manter um relacionamento crítico com o que aprendeu, uma vez que o estudante se utilizará desse conhecimento para produzir algo seu, imprimindo suas próprias opiniões e concepções no produto que será entregue. Como será visto na sequência didática, o grande produto dos alunos será um concreto feito por eles e com materiais escolhidos também por eles. Houve, contudo, momentos do planejamento das aulas que levaram em conta o pensamento crítico que perpassou todas as etapas do PPP.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A prática foi dividida em cinco partes. A primeira parte foi introdutória (*Presentation*), na qual os alunos foram retirados da sala de aula e apresentados ao laboratório de concreto. Lá, foram expostos ao maquinário necessário à confecção do concreto, entre eles, cabe salientar: a betoneira, equipamento utilizado para homogeneização da mistura; a prensa à compressão axial, para que os alunos realizassem o rompimento de corpos de prova; os equipamentos utilizados no *slump test*, teste realizado após a confecção do concreto na betoneira que determina a sua trabalhabilidade; e o moinho a martelos, para moer eventuais materiais que eles resolvessem utilizar. Além do maquinário, os alunos iniciaram seu percurso teórico sendo apresentados à Norma Brasileira (NBR) 12655 (ABNT, 2006) e ao método da Fundação de Ciência e Tecnologia (CIENTEC) de dosagem empírica de concreto, padronizado por Recena

⁷ Do original: “Anyone who has ever taught using the technique of **presenting** something, **practicing** it in a controlled way and then giving students the chance to use it in a free communication **production** activity will know that it is far from a perfect method, but it is a powerful tool to make your students more active in the process of learning” (CASE, 2008, authors’ bold).

(1989), os quais versam sobre dosagem dos constituintes da confecção dos concretos. Após a discussão sobre as questões da dosagem, foi apresentado aos alunos a NBR 5738 (ABNT, 2003), que regulamenta o modo de preparo do concreto e seu ensaio de trabalhabilidade, e, por fim, a NBR 5739 (ABNT, 2007), que regulamenta o ensaio à compressão axial. De posse dessas leituras, os alunos discutiram todos os processos de feitura do concreto: escolha dos materiais; suas proporções; a maneira de preparo; e o ensaio do produto acabado.

Na segunda etapa (*Practice*), findada a introdução, foi pedido para que os alunos fizessem uma atividade prática. Requisitou-se aos estudantes que agendassem um horário no laboratório para que pudessem confeccionar um concreto dentro dos moldes das teorias mostradas. Os alunos, nessa etapa, foram divididos em duplas, pois além de ser um procedimento mais rústico e de difícil realização individual, esperava-se que as duplas pudessem debater sobre a prática entre si. Para essa atividade, eles apenas reproduziram as teorias que haviam apreendido, criando um concreto de traço padrão, ainda que cada dupla pudesse escolher qual *FCK* (do inglês, *Feature Compression Know*) – traduzindo para o português como Resistência Característica do Concreto à Compressão – pretendia obter ao final do processo. O ideal da atividade seria que os alunos levassem para a sala de aula os dados obtidos pelos ensaios, sendo que o “ensaio de pressão à compressão axial” conta com dados levantados nos períodos de 7, 14 e 28 dias. Cada etapa teve três rompimentos de corpos de prova, logo, foram rompidos ao todo 9 corpos de prova. Além do material para confecção dos corpos de prova, os alunos devem reservar parte da mistura para realização do *slump test*. A partir de tais necessidades, foi estabelecido que os alunos voltariam a se encontrar em um período de 40 dias para que pudessem realizar todas as etapas. No encontro, esperou-se que os alunos discutissem a experiência, se foi possível atingir os *FCK* pretendidos e, caso negativo, quais seriam possíveis estratégias para atingir os objetivos.

Na terceira etapa (sensibilização à *Production*), em aula, foram apresentados às duplas problemas de descarte de materiais, questões de sustentabilidade que envolvem a Engenharia Civil e foi questionado aos alunos de que forma eles poderiam tornar a confecção do concreto mais sustentável. Além disso, explicou-se que os agregados miúdos (geralmente areia) e graúdos (geralmente brita) poderiam ser substituídos por outros materiais, de modo a promover um concreto mais sustentável. Assim, foi dada a tarefa aos alunos de escolherem materiais que fossem acessíveis em Bagé e região e que pudessem ser cooptados pela Engenharia Civil de forma a promover uma reutilização benéfica ao meio ambiente.

Já na quarta etapa (*Production*), de posse dos materiais e das fórmulas individuais, cada dupla foi ao laboratório para criar seu concreto mais sustentável. Foi pedido às duplas que fizessem a substituição dos materiais em três traços diferentes, variando a porcentagem da substituição, visto que um dos objetivos foi fomentar o pensamento crítico dos estudantes. Nesse sentido, as diferentes porcentagens de substituição proveriam uma melhor análise do comportamento do concreto. Cada traço deveria ter massa suficiente para preencher 9 corpos de prova e realizar o *slump test*. Assim, cada dupla seria responsável pela confecção de 27 corpos de prova.

Na quinta etapa (apresentação da *Production*), após a feitura dos concretos, cada dupla teve de confeccionar um *banner*, no qual, além de apresentar os dados aos demais alunos, a equipe deveria justificar o motivo da escolha dos materiais utilizados e os possíveis ganhos em sua utilização. Os trabalhos deveriam ser expostos em aula na forma de apresentação de pôster, com duração de 20 minutos para cada arguição. A avaliação por parte do professor se deu após o cumprimento das 5 etapas – levando em consideração todo o processo didático –, nas quais a dupla deveria ter sido coerente com as propostas e normas observadas. Essa avaliação seria somente para checar os elementos basilares para que o trabalho pudesse ser considerado apto. Cumpridas essas exigências, seriam avaliadas a assiduidade, a participação na execução da prática e em aula, sendo essa parte realizada não pelo professor regente, mas pelo outro proponente da dupla que acompanhou todo o processo. Essa avaliação foi feita de forma a responsabilizar os alunos por seu aprendizado, bem como por sua nota, já que a nota é atribuída apenas nessa etapa da avaliação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para esta seção, foram considerados os relatos do monitor que acompanhou toda a prática, mantidos em um diário reflexivo cujo conteúdo era atualizado em todas as aulas que compuseram a sequência didática, bem como os trabalhos finais realizados na turma. Em virtude do tamanho deste artigo, não serão colocadas as citações diretas ao diário, mas os referidos *feedbacks* do monitor ou dos trabalhos finais feitos pelos alunos serão citados indiretamente quando forem pertinentes.

Em um momento inicial, os alunos foram resistentes à prática, pois acreditavam que a disciplina seria muito trabalhosa (FILHO, 2017). Acredita-se que isso se deva ao fato de eles estarem acostumados a um ensino totalmente centrado no professor e acharem cômodo apenas sentar

em sala de aula e ouvir passivamente as instruções. Contudo, ao conhecerem o laboratório, pôde-se perceber que os alunos se engajaram bastante, demonstrando curiosidade sobre as ferramentas e sobre as implicações dos materiais e maquinário no fazer de sua profissão.

Na segunda etapa, percebeu-se o engajamento dos alunos na apresentação de dados e fotos de seus testes, bem como na explicação ativa de como foi a experiência inicial e como tinha sido para eles a primeira feitura do concreto (FILHO, 2017).

Figura 1 – Corpos de prova dentro dos respectivos moldes



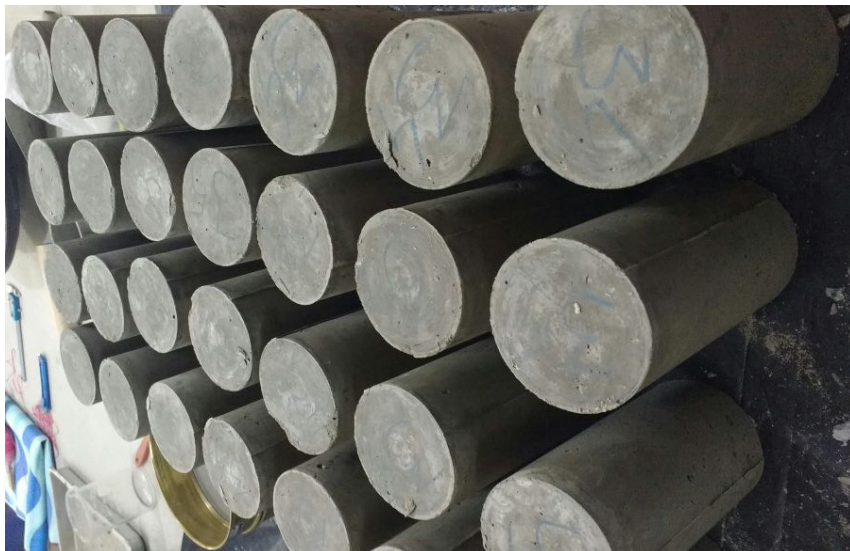
Fonte: acervo dos autores, 2017.

Na Figura 1, observa-se os 9 corpos de prova produzidos pelas duplas. Destaca-se que os alunos não tiveram problemas com o uso dos instrumentos no laboratório, devido a aula de apresentação prévia. Pode-se pontuar também que a experiência que tiveram sozinhos no laboratório resultou em vários questionamentos no encontro subsequente, questionamentos esses que iam além do escopo da disciplina, mostrando que os alunos estavam se apropriando de um conhecimento ainda maior que o esperado.

Na terceira etapa, os alunos se motivaram bastante sobre o tema da sustentabilidade aliado à Engenharia Civil. Inclusive, alguns alunos propuseram substituições que se tornaram viáveis,

dada a localidade da instituição (FILHO, 2017), como a utilização das cinzas produzidas pela usina termelétrica da Companhia de Geração Térmica de Energia Elétrica situada em Candiota, no Rio Grande do Sul.

Figura 2 – Corpos de prova confeccionados com substituição parcial de agregado miúdo por cinzas



Fonte: acervo dos autores, 2017.

Essa proposta é interessante, pois as cinzas já foram alvo de calamidade popular, como atesta o site G1 (G1 RS, 2012). Outra proposta que se destacou foi a de utilização de cinza de casca de arroz na substituição do agregado miúdo, ideia cuja viabilidade se deu devido ao fato de o município de Bagé estar circundado por fazendas produtoras de arroz. Cabe salientar que nem todas as propostas sustentáveis de substituição pelos alunos alcançaram valores proveitosos, porém esse fato possibilitou a discussão sobre os motivos que levaram determinado material a provocar certo comportamento no concreto.

Pode-se perceber na quinta etapa, que resumidamente se trata da apresentação e da justificativa das escolhas e resultados obtidos nas etapas três e quatro, que os alunos se desenvolveram em termos de criticidade, apresentando eloquência aos processos de

manufatura do concreto (FILHO, 2017). Observou-se também que os alunos conseguiram aliar o conhecimento adquirido de sua prática aos conhecimentos teóricos que foram introduzidos no início dessa experiência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considera-se a prática bem-sucedida no que tange a independência dos alunos, uma vez que se acredita que o objetivo de fazer os estudantes responsáveis tanto pelo seu aprendizado quanto pela sua avaliação foi alcançado. Tal proposição se dá pela apropriação das normas técnicas e dos processos de manufatura pelos alunos em todo processo da prática.

Acredita-se que essa prática corroborou para a formação dos alunos, não só no conteúdo da disciplina de “Materiais da Construção Civil III”, mas, também, no desenvolvimento de sua identidade futura de engenheiros civis, uma vez que essa área da Engenharia está inteiramente ligada à proposição das melhores soluções possíveis para os mais diversos problemas. Um exemplo que pode ser explicitado foi a escolha de materiais sustentáveis na substituição da mistura do concreto, pois mesmo as alternativas que não apresentaram respostas satisfatórias na aplicação proporcionaram debates e discussões sobre os materiais e suas reações no componente construtivo concreto.

Além disso, constatou-se como “efeito colateral” positivo no decorrer da prática um acréscimo na motivação dos alunos em relação ao seu futuro profissional, uma vez que os estudantes se apropriaram de uma certa autonomia e construíram seu próprio produto.

Salienta-se que um dos pontos mais importantes alcançados com essa prática é o de apresentar meios para que os alunos desenvolvessem o pensamento sustentável, o qual é imperativo a futuros engenheiros civis em uma sociedade deficiente de recursos naturais, como é a atual. Eles terão responsabilidade ambiental no que tange o bom uso dos diversos recursos ambientais que a natureza proporciona à sociedade. É urgente que não só a Engenharia se torne sustentável, mas toda a educação, pois é por meio dela que serão construídas não apenas casas e edifícios, mas um mundo novo. Espera-se que este trabalho fomente futuras pesquisas que se articulem entre o ensino do fazer sustentável e as mais diversas áreas.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 12655*: concreto: preparo, controle e recebimento. Rio de Janeiro, 2006.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5738*: moldagem e cura de corpos de prova cilíndricos ou prismáticos de concreto. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 5739*: concreto: ensaio de compressão de corpos de prova cilíndricos: método de ensaio. Rio de Janeiro, 2007.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos; MARCHETTI, Osvaldemar. *Concreto armado eu te amo*. 8. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2015.

CASE, Alexander. 15 reasons why PPP is so unfashionable. *Teach English as a Foreign Language*. Maio 2008. Disponível em: <<http://edition.tefl.net/articles/teacher-technique/why-ppp-is-unfashionable/>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

DÖRNYEI, Zoltán. *Motivational strategies in the language classroom*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.

FILHO, Alaor Valério. Diário Reflexivo – Materiais de Construção Civil III. 17 ago. 2017. Disponível em: <<https://docs.google.com/document/d/11w8PoGI7mUdOvC40H9S6gTy0uBGHCluhRGFYIn24nIU/edit?usp=sharing>>. Acesso em: 23 out. 2018.

G1 RS. Cinzas de termelétrica cobrem carros e invadem casas em Candiota, RS. *G1*. 19 jul. 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2012/07/cinzas-de-termeletrica-cobrem-carros-e-invadem-casas-em-candiota-rs.html>>. Acesso em: 26 maio 2018.

RECENA, Fernando Antônio Piazza. *Boletim Técnico: Dosagem Empírica de Concreto*. Porto Alegre: CIENTEC, 1989.

RICHARDS, Jack. *Approaches and methods in Language teaching*. 2. ed. New York: Cambridge, 2001.

TEMPLE, Charles Critical thinking and critical literacy. *Thinking Classroom*, v. 6, n. 2, abr. 2005, p. 15-20.

Alaor Valério Filho

Mestrando em Engenharia, área de Ciência de Materiais, na UNIPAMPA. Graduado em Engenharia Civil pela URCAMP (2017). Fez parte do projeto de pesquisa “Substituição sustentável na mistura de concreto”. Entre as áreas de interesse, pode-se citar: sustentabilidade, materiais e gerenciamento de obras.

alaorvf@msn.com

Ânderson Martins Pereira

Doutorando em Estudos Literários, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Mestre em Letras pela Universidade Federal de Pelotas (UFPel), período no qual foi bolsista CAPES (2017). Licenciado em Letras-Português/Inglês pela Unipampa (2012) e especializado em Linguagem e Docência (2014) pela mesma instituição.

andersonmartinsp@gmail.com

Carlos Alfredo Barcellos Bellinaso

Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Católica de Pelotas (1992) e em Matemática pela UFPel (2002). Especializado em Matemática pela URCAMP (2004). Professor adjunto da URCAMP desde fevereiro de 2002.

cabbellinaso@yahoo.com.br

Daniela Giffoni Marques

Doutora em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003), mestra em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria (1999) e graduada em Agronomia pela URCAMP (1995). Atualmente é professora e responsável pelos Cursos de Pós-Graduação da URCAMP.

danielamarques@urcamp.edu.br