

## **A GESTÃO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS NOS CURRÍCULOS DAS ENGENHARIAS CIVIL, AGRÍCOLA, AMBIENTAL E SANITÁRIA, EM INSTITUIÇÕES FEDERAIS DE ENSINO SUPERIOR DO BRASIL**

Valéria Cristina Palmeira Zago – [valeriazago@cefetmg.br](mailto:valeriazago@cefetmg.br)  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
Av. Amazonas, 5253 - Nova Suíça  
30421-169 - Belo Horizonte - MG

Elizabeth Regina Halfeld da Costa – [elizabethhalfeld@cefetmg.br](mailto:elizabethhalfeld@cefetmg.br)  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
Av. Amazonas, 5253 - Nova Suíça  
30421-169 - Belo Horizonte - MG

Carmem Elisa A. Oliveira Malta – [cmms608@gmail.com](mailto:cmms608@gmail.com)  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
Av. Amazonas, 5253 - Nova Suíça  
30421-169 - Belo Horizonte – MG

Téspis Nascimento Maragoni - [tespis.nascimento@hotmail.com](mailto:tespis.nascimento@hotmail.com)  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
Av. Amazonas, 5253 - Nova Suíça  
30421-169 - Belo Horizonte – MG

Raphael Tobias de Vasconcelos Barros — [raphael@desa.ufmg.br](mailto:raphael@desa.ufmg.br)  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Av. Antônio Carlos, 6.627  
31270-901 - Belo Horizonte -MG

**Resumo:** Para que a sociedade altere sua percepção sobre os resíduos sólidos e passe a entender seu potencial como “recurso”, deve-se ter uma preocupação maior com a formação dos futuros profissionais que atuarão na área. Segundo as normativas regulamentares de atuação profissionais, a gestão de resíduos faz parte das atribuições dos engenheiros; desta forma, os cursos de graduação devem dar a devida relevância a essa temática. Esta pesquisa foi realizada por meio de comparação entre os projetos pedagógicos, ementas e/ou conteúdos programáticos de cursos de Engenharia Civil, Engenharia Ambiental, Engenharia Ambiental e Sanitária, Engenharia Agrícola e Sanitária e correlatas, das Instituições Federais de Ensino Superior do Brasil, com o objetivo de verificar a inserção da temática gestão dos resíduos orgânicos nos seus currículos. Observou-se que 100% das “Engenharias Ambiental”, “Agrícola e Ambiental” e “Ambiental e Sanitária” apresentaram uma disciplina específica para abordar a gestão e/ou gerenciamento de resíduos sólidos. Apesar disso, um percentual muito baixo das suas ementas e conteúdos programáticos apresenta o conteúdo específico sobre a gestão de orgânicos e suas tecnologias, enquanto que apenas 50% dos cursos de Engenharia Civil pesquisados possuem uma disciplina específica para abordar a gestão de

*resíduos em geral, sendo por vezes optativa. A carga horária de cada tema, sendo uma definição pessoal do professor, deve estar associada a circunstâncias locais reais. Portanto, é necessário que, em oportunas revisões dos projetos pedagógicos dos cursos de Engenharia Civil, dê-se maior ênfase à gestão de resíduos sólidos e, nas Engenharias Ambientais, à gestão de resíduos orgânicos e suas tecnologias.*

**Palavras-chave:** gestão de resíduos sólidos orgânicos, currículos, compostagem, biodigestão anaeróbica, biometanização.

## 1 INTRODUÇÃO

Se a problemática dos resíduos sólidos (RS) já faz parte de algumas pautas políticas no Brasil (depois de 10 anos da lei federal que estabelece a política nacional – PNRS, 2010), o preparo da população em geral para fazer frente a esta questão precisa ser reforçado constantemente. Constatam-se também problemas entre os gestores públicos – de modo geral, despreparados para seus cargos, e menos ainda no que concerne às preocupações ambientais, onde as questões dos RS deveriam se encaixar – e mesmo entre os responsáveis pelo assunto, que ainda veem a disposição em aterros sanitários como solução. Este entendimento parcial da questão leva a uma dedicação inferior à necessária, diminuindo a atenção que ela merece e comprometendo a eficiência das iniciativas.

Infelizmente, ainda predominam na sociedade em geral, as observações feitas por McDougall et al. (2008), nas quais esclareciam que as percepções da sociedade em relação ao lixo ao longo do tempo são associadas à inutilidade e incômodo, fazendo-se necessário afastá-lo para áreas distantes de seu ambiente habitual, especialmente aqueles que se decompõem rapidamente, podendo gerar odor e atrair insetos e roedores.

O ambiente acadêmico, por sua vez, pode e deve priorizar as boas práticas de gestão de resíduos e de recursos naturais tanto no ensino-pesquisa e extensão, quanto nas atividades de cunho administrativo. Shiel et al. (2016) reiteram que, para desenvolver a capacidade construtiva do desenvolvimento sustentável, são necessários esforços substanciais para reforçar as responsabilidades da educação superior – incorporando a ideia de sustentabilidade através das universidades (*campi, curricula, comunidade*) e com engajamento do *staff* acadêmico. Bringhenti et al. (2018) sugerem também que, como “as Instituições de Ensino Superior (IES) possuem papel de destaque no processo de desenvolvimento tecnológico, (...) deveriam participar de forma mais efetiva na construção e no desenvolvimento de uma sociedade sustentável e justa”.

Ademais, para que a sociedade altere a sua percepção sobre os RS e passe a entender o seu potencial como “recurso” - a ser aproveitado -, deve-se ter uma preocupação maior com a formação dos futuros profissionais que atuam e atuarão na área. Segundo as normativas regulamentares de atuação profissional, essas são em grande parte atribuições dos engenheiros (CREA-PR, 2014). Desta forma, em particular os cursos de graduação em engenharia devem dar a devida relevância à gestão de RS.

A dinâmica da gestão exige conhecimentos mínimos, a serem permanentemente atualizados, obtidos de modo informal – em campanhas permanentes de educação e de conscientização - mas também nos currículos escolares de todos os níveis. Um exame da formação dos profissionais de nível superior, na(s) área(s) de engenharia que têm relação com o tema, poderá evidenciar qual a importância lhe é acordada e, portanto, qual é a possibilidade de contribuição mais efetiva para minorar os problemas daí advindos.

Entre os RS domésticos gerados, os orgânicos correspondem a mais de 50% no país (TASSINARI, 2020) e não têm tido a merecida atenção. Quantidades enormes deles, com altíssimo potencial de reaproveitamento – de maneira fácil, via compostagem ou biodigestão – são meramente dispostas em aterros sanitários ou ainda, em aterros controlados e lixões, provocando significativos impactos ambientais negativos. Num processo imprescindível de manutenção da qualidade do ambiente urbano, a compostagem, por ser uma tecnologia simples e de baixo custo, se mostra como alternativa absolutamente fundamental para uma gestão sustentável de RS e que gera, como produto final, um fertilizante natural e excelente condicionador do solo. A compostagem é recomendada na PNRS, dentre as destinações finais ambientalmente adequadas dos resíduos.

A discussão sobre a gestão de RS é oportuna e necessária dentro dos currículos de formação profissional dos engenheiros, de forma a dar fundamentação teórica, incluindo conhecimento sobre as tecnologias já disponíveis, de modo a terem uma atuação efetiva e inovadora em dar respostas aos problemas socioambientais, uma vez inseridos no mercado de trabalho.

## **2 OBJETIVO**

Analisar, a partir das ementas e conteúdos programáticos de ensino dos cursos de Engenharias Civil, Ambiental, Agrícola e Ambiental, Ambiental e Sanitária, de instituições federais de ensino superior, a inserção da gestão de resíduos sólidos orgânicos e suas tecnologias.

## **3 METODOLOGIA**

O presente estudo consiste de um levantamento com objetivo exploratório-descritivo e de abordagem quali-quantitativa, valendo-se de pesquisa bibliográfica e documental, realizada a partir da consulta nas páginas eletrônicas oficiais das universidades federais, dos Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs) e dos Institutos Federais de Educação Superior (IFs). Foram levantados e examinados, no período de abril a maio de 2020, os documentos pedagógicos daqueles cursos de engenharia disponíveis na *internet*.

Foram construídas planilhas usando o *software* “Excel” (Microsoft Office), sistematizando as seguintes informações de cada curso das engenharias Civil e Ambiental (e suas variações): unidade federativa, instituição, curso, data de criação, disciplina, período em que a disciplina é oferecida, ementa/conteúdo programático, presença dos conteúdos (“gestão de resíduos orgânicos”, “compostagem”, “biometanização” e “digestão anaeróbica”).

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram consultadas as páginas eletrônicas de 67 universidades federais, 34 Institutos Federais (IF) e os dois Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), sendo obtidas informações de 145 cursos de Engenharias Civil, Agrícola, Ambiental, Ambiental e Sanitária/Sanitária e Ambiental existentes em 62 Universidades Federais, 19 IFs e dois CEFETs, presentes nas 27 unidades federativas do país (Tabela 1).

Tabela 1: Quantidade de cursos de Engenharias pesquisados, distribuídos nas Instituições Federais de Ensino Superior em 2020, e quantidade de cursos relatados pelo Ministério da Educação (\*)

Cursos	Universidades	IFs	CEFETs
Eng. Civil / Eng. Produção Civil	58 (90)	19 (57)	4 (4)
Eng. Agrícola e Ambiental	10 (21)	0 (4)	0
Eng. Ambiental**	25 (32)	2 (8)	1 (1)
Eng. Ambiental e Sanitária/Eng. Sanitária e Ambiental	21 (26)	5 (3)	1 (1)
Total	114 (169)	26 (72)	5(5)

\*entre parênteses, vê-se o número de cursos relatados pelo Ministério da Educação, conforme o documento oficial "Sinopse estatística da educação superior", para cursos presenciais em 2018 (ME, 2020)

\*\* inclui Eng. Ambiental e Sustentabilidade; Eng. Ambiental e Energias Renováveis; Eng. Ambiental e Urbana

As universidades possuem um número mais expressivo para todos os cursos abordados quando comparado aos dois outros modelos de instituição. Segundo dados do Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica, até o final de 2008 existiam 33 CEFETs distribuídos pelo país, sendo que 31 deles foram transformados em IFETs pela lei nº 11.892/08 (OTRANTO, 2010). No início de 2020, existem 38 IFETs e apenas dois CEFETs, localizados em Minas Gerais e no Rio de Janeiro (ME, 2020).

Em relação aos cursos de engenharia avaliados, pode-se destacar também uma evidente e óbvia maior quantidade de cursos de Engenharia Civil. Quase metade destes foi criada antes de 1990; mais da metade foi criada já neste século XXI. Nos anos 90, época de efervescência mundial da questão ambiental, apenas 2 cursos apareceram.

A ECO92 (Conferência sobre desenvolvimento e meio ambiente, realizada no Rio de Janeiro) impulsionou, no mundo e no Brasil, o surgimento e o fortalecimento de cursos na área ambiental. Aqui, o primeiro curso criado de Engenharia Ambiental foi o da Universidade de Federal de Tocantins (UFT), em 1992, sendo a área de Engenharia Ambiental oficializada pelo MEC na Portaria n. 1.693, de 05 de dezembro de 1994 (REIS et al., 2005).

O que se observa é que, naquele mesmo período, mais perto do final dos anos 90, houve um movimento de reformulação de currículos quando conceitos "ambientais" foram trazidos à discussão (GUERRA, FIGUEIREDO; 2014). No entanto, segundo Duhram (2003), considerada a autonomia universitária estabelecida pela LDB e pela própria CF/1988, cabe às Instituições de Ensino Superior (IES) fixar seus cursos e programas e deliberar sobre as estruturas curriculares dentro do que preconiza o Ministério da Educação (ME).

No caso da UFMG, chamou-se "inserção da componente ambiental" ao processo deflagrado então, onde os currículos das engenharias (naquele momento, havia 6; em 2020, são 11) passaram a abordar, ainda que com carga pequena e no ciclo básico, conceitos de preservação ambiental relacionados a seus campos de trabalho específicos. Em particular, ao curso de Engenharia Civil foi incorporada a disciplina "Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos", com 30 h, no 5º período (curiosamente, é a menor carga horária de todas as universidades federais, junto com a UFOP. Por outro lado, a UFTPR tem duas disciplinas que totalizam 105 h, além de menção à gestão de RS na disciplina "gestão ambiental", de 45 h. Em ambas UFMG e UFTPR, não há menção à compostagem nas ementas).

Em 2009, com a criação do curso de Engenharia Ambiental na UFMG, a disciplina correspondente "Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos" tem 45 h e também é oferecida no 5º período. Da mesma forma que na Engenharia Civil, tem como pré-requisitos disciplinas de cunho ambiental (dos tipos "introdução às ciências do ambiente" e "proteção ambiental"), e tampouco traz referência explícita aos resíduos orgânicos.

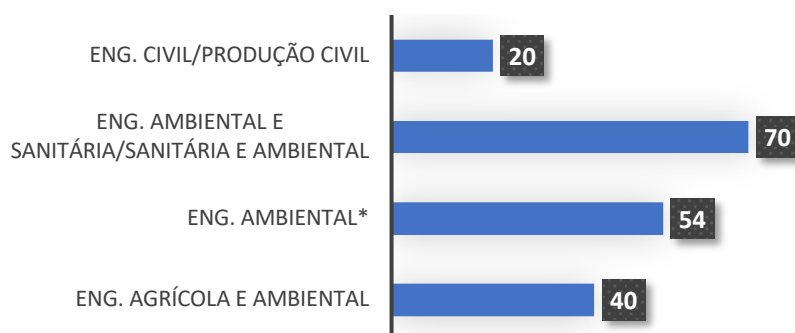
Por sua vez, no CEFET-MG, na Engenharia Ambiental e Sanitária, a disciplina “Gestão de Resíduos Sólidos”, com carga horária de 60 h e oferecida no 6º período, aborda em sua ementa, como conteúdo referente aos resíduos orgânicos, apenas a tecnologia da compostagem, não há menção sobre biodigestão ou biometanização. Para a Engenharia Civil, esta mesma disciplina é optativa.

Nesse estudo, por exemplo, observou-se que a maioria das instituições pesquisadas tem a disciplina sobre gestão e/ou gerenciamento de RS (aqui denominada genericamente “GRS”) com carga variando de 30 h (por volta de 25% das disciplinas) a 60 h (em mais de 50% das disciplinas), chegando a 75 h. É em geral oferecida a partir do meio dos cursos (não antes do 5º período), até o 8º, e muitas vezes, especialmente nos cursos de Engenharia Civil, como disciplina optativa.

Ademais, observou-se que 100 % das Engenharia Ambiental, Engenharia Agrícola e Ambiental e Engenharia Ambiental e Sanitária apresentaram uma disciplina específica para abordar a GRS, enquanto que na Engenharia Civil apenas 50 % dos cursos pesquisados possuem uma disciplina específica (Gráfico 1). Nos demais, esse conteúdo é abordado dentro de outras disciplinas, como “Saneamento Básico” ou “Ciência do Ambiente”; porém, percebe-se que as ementas abordam também conteúdos sobre questões de água, esgoto e drenagem, sendo resíduos apenas um tópico. Evidentemente fica a critério de cada professor estabelecer a ponderação que dará aos diversos temas, distribuindo proporcionalmente o tempo a eles alocado.

Apesar de todos os cursos de Engenharias Agrícola e Ambiental, Engenharia Ambiental, Engenharia Ambiental e Sanitária, e Engenharia Sanitária e Ambiental possuírem em suas matrizes curriculares uma disciplina específica de GRS, nem todas as suas ementas e conteúdos programáticos apresentam o conteúdo específico sobre a gestão dos orgânicos e suas tecnologias. Por exemplo, o termo “biometanização” não apareceu em nenhuma ementa ou projeto pedagógico, enquanto que “biodigestão/biodigestores” apareceu apenas em nove cursos (este tema aparece em ementas relativas a esgoto). Já a compostagem é a tecnologia mais abordada nas ementas; porém está presente em menos de 30% dos cursos de Eng. Civil, enquanto que nas Eng. Ambiental, Eng. Agrícola esse percentual está entre 40 a 54% e, na Eng. Ambiental e Sanitária/Sanitária e Ambiental, essa abordagem está presente em 70% das disciplinas da temática sobre RS (Gráfico 1).

Gráfico 1: Percentagem de ementas de disciplinas dos cursos de engenharias analisados que abordam o termo “compostagem”



\* (inclui Engenharia Ambiental e Sustentabilidade, Eng. Ambiental e Energias Renováveis e Eng. Ambiental e Urbana)

É importante destacar que, de acordo com as ementas, em muitos cursos das engenharias avaliadas se dá ênfase meramente à questão do tratamento dos RS, deixando de considerar as

demais etapas de uma verdadeira gestão, conforme sugerido já na Rio92, portanto antes de a maior parte das ementas terem sido definidas. Isto indica uma redução do conceito de gestão, em que se privilegia somente a parte final do processo, ignorando as lógicas da prevenção, da minimização e da reciclagem. Vale lembrar ademais que ainda predomina uma lógica *sanitarista* – que é muito boa, embora incompleta –, quando dever-se-ia ter uma perspectiva *ambiental* da gestão de RS, inserida num contexto bem mais amplo que a noção higienista.

Nos países desenvolvidos, uma outra óptica tem permeado a gestão de RS, que é a Economia Circular, objetivando otimizar os processos produtivos, através da valorização dos resíduos, reinserindo-os na cadeia produtiva como recursos (matéria prima e energia) (HAAS et al., 2015). Neste sentido, muitos países e cidades têm estabelecido restrições na disposição de materiais orgânicos em aterros sanitários, de maneira a buscarem formas eficazes para o tratamento da fração orgânica dos RSU, reconhecendo o seu papel como “recurso”, tanto para produção de fertilizante orgânico e/ou condicionador de solo e de metano, e reduzindo os impactos ambientais associados à sua disposição em aterros, como por exemplo, a emissão de gases de efeito estufa (GURAN et al., 2019). De acordo com Lombardi e Bailey (2015), as proibições de disposição dos resíduos orgânicos em aterros ajudam a alavancar a compostagem industrial, em maior escala. Essa realidade, já vivida em outros países, também chegará ao Brasil e os futuros engenheiros precisarão estar preparados.

A compostagem é, dentre as tecnologias disponíveis para reciclagem dos resíduos orgânicos, a mais simples, barata e pode ser adaptada a diferentes escalas (domiciliar até industrial). Salienta-se sua utilidade, por exemplo, no que tange à arborização urbana, que tem efeitos muito positivos sobre o ambiente das cidades: um dos casos emblemáticos é a Revolução dos Baldinhos, em Florianópolis (CEPAGRO, s/d).

Apesar da abordagem sobre a gestão de resíduos orgânicos nos currículos dos cursos estudados ser pouca, especialmente nos cursos de Eng. Civil, Eng. Ambiental e Eng. Agrícola, sabe-se que existem muitas iniciativas extracurriculares, envolvendo pesquisa e extensão nessa área. De acordo com Barros et al. (2019),

Embora ainda não se notem grandes iniciativas coletivas no Brasil no sentido da valorização dos resíduos orgânicos, dando-lhes os destinos mais adequados segundo suas próprias características naturais, algumas universidades tentam dar uma contribuição, implementando programas ou unidades de compostagem. Essas iniciativas têm relevância para a sociedade, especialmente por poder disseminar uma prática simples, barata e que possibilita um retorno ao ciclo produtivo dos nutrientes dos resíduos orgânicos, transformando-os em fertilizante orgânico e/ou condicionador do solo e mitigando impactos ambientais que sua disposição inadequada causaria (BARROS *et al.*, 2019).

Alguns exemplos de iniciativas no Brasil são amostras das tentativas isoladas, muita vez como resultado de esforço unicamente pessoal de professores/pesquisadores, para jogar luz sobre a questão. Um experimento feito pela UFV (em Viçosa, MG) teve como objetivos auxiliar na destinação final adequada do lixo orgânico por compostagem, divulgar desta prática, contribuir para a arborização do município e diminuir a distância entre conhecimento científico e sociedade (RIBEIRO et al., 2011). Para estes autores, a “eficaz solução para os principais problemas ambientais se dá apenas pela conscientização da população (...) oficinas vêm sendo oferecidas a alunos do ensino médio e técnico da comunidade”, e concluem: “ações e atividades de educação ambiental (...) [são] capazes de contribuir na formação e capacitação de agentes multiplicadores das ideias do projeto (...) [e] melhoria dos problemas ambientais urbanos (...)”.

No Maranhão, um experimento com restos de alimentos e esterco bovino mostrou que a compostagem servia como instrumento de promoção da educação ambiental, relacionando-a

ao risco de proliferação de doenças e de contaminação da água e do solo, resultante de manejo e destinação inadequados dos resíduos orgânicos (CARVALHO et al., 2012).

O projeto "Compostagem e vermicompostagem de resíduos orgânicos" (UFCG, 2019) distribui gratuitamente há anos composto orgânico para a comunidade, visando a "desenvolver essa metodologia rústica para ressaltar a importância do tratamento biológico de resíduos orgânicos do meio urbano e rural". Através do projeto, os autores querem "demonstrar a possibilidade de tratamento destes resíduos que (...) podem ser reaproveitados. E também inspirar as pessoas a criarem suas hortas e jardins até como tratamento terapêutico."

A UFPA desenvolve, desde 2017, o projeto de extensão "O uso da compostagem como instrumento de educação ambiental na Cidade Universitária", junto à comunidade interna e externa, com objetivo de proporcionar atividades que auxiliem as pessoas a lidarem com a parcela orgânica do lixo. Segundo os responsáveis, "nós, enquanto instituição de ensino, pesquisa e extensão precisamos desenvolver trabalhos dentro da instituição mostrar como se faz o tratamento correto dos resíduos orgânicos, além da importância disso para toda a sociedade." (UFPA, 2018). O projeto oferece cursos e oficinas para ensinar a fazer compostagem em escala não industrial: assim, promove o destino correto dos restos orgânicos e o uso do produto em casa.

Desde de 2015, a tecnologia da compostagem tem sido abordada em projetos de ensino, pesquisa e extensão no CEFET-MG. Em dezembro de 2018, graças às contribuições dos trabalhos acadêmicos desenvolvidos, essa tecnologia passou a ser adotada em um dos *campi*, como parte da gestão de RS orgânicos gerados no refeitório e dos resíduos oriundos da manutenção dos jardins (folhas de árvores e poda dos gramados), em Belo Horizonte (ZAGO et al., 2019).

Na UFMG, o *campus* Pampulha, em Belo Horizonte, possui dois pátios de compostagem, que recebem diretamente no solo os resíduos verdes (folhas, podas e grama) coletados no *campus*, aplicam a técnica de compostagem e o composto final serve de adubo para os seus próprios jardins e demais áreas vegetadas (BARROS, SILVA, MIRANDA [2007?]). Esta atividade é feita há mais de 20 anos; um programa mais formal se iniciou em 2004 e continuava em atividade – infelizmente cada vez mais precária -, utilizando apenas resíduos verdes (parte dos resíduos alimentares tem sido usada em experimentos, parte vai para aterro) até o início de 2020.

No entanto, para a maioria dos alunos de graduação que não participam desses projetos específicos, a única forma de aprender sobre a gestão dos resíduos orgânicos e o seu potencial socioambiental é mesmo dentro dos conteúdos das disciplinas específicas. Felizmente, as instituições de ensino superior têm a prerrogativa de fazer revisões periódicas de seus projetos pedagógicos, justamente para atualizá-los naquilo que venha a atender melhor as demandas da sociedade, tanto quanto a modernização dos métodos de ensino. Desta forma, são momentos propícios para a discussão da comunidade acadêmica, referentes à adequação dos currículos às previsões de cenários futuros para a atuação profissional.

Em 2019, foram instituídas, através da resolução ME/CNE/CES nº 2, as novas "Diretrizes Curriculares Nacionais do(s) Curso(s) de Graduação em Engenharia". Em seu artigo 4º, enfatizam que o curso de graduação em Engenharia deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, as seguintes competências: [...] aplicar conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia; ser capaz de aplicar os conceitos de gestão para planejar, supervisionar, elaborar e coordenar a implantação das soluções de Engenharia; atuar em todo o ciclo de vida e contexto do projeto de produtos (bens e serviços) e de seus componentes, sistemas e processos produtivos, inclusive inovando-os (BRASIL, 2019). Nesse momento, muitos cursos já iniciaram ou terão que iniciar um processo

de revisão em seus projetos pedagógicos, oportunizando-se, assim, as atualizações necessárias às demandas futuras da sociedade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observa-se que tanto em conteúdo programático, quanto em carga horária, há diferenças significativas entre as disciplinas dos cursos de mesma área de formação profissional no país. Percebe-se com pesar que o conteúdo sobre gestão de RS e, especificamente, dos orgânicos, nos cursos de Engenharias Civil e Ambiental, não tem recebido a atenção que merece, apesar da explícita necessidade, frente ao peso de sua participação na composição dos RS domésticos (mais de 50%, em média), aos impactos ambientais e à possibilidade de geração de renda, associados à reciclagem desses materiais e já passados dez anos da promulgação da PNRS. Os cursos de Eng. Ambiental e Sanitária ou Eng. Sanitária e Ambiental são os que mais incluem o termo “compostagem” em suas ementas, dando portanto maior relevância ao tema.

Parte deste desinteresse se reporta a questões culturais nacionais, que não foram objeto deste estudo, e também à percepção restrita e limitada sobre a questão por parte de administradores e dos próprios professores dos cursos, inclusive aqueles diretamente ligados às áreas sanitária e ambiental.

Salienta-se também que o simples fato de um tópico qualquer (no caso, “resíduos orgânicos”) constar das ementas não significa necessariamente que vai ser considerado com a importância que tem. Cada instituição, cada curso, cada professor acaba ajustando conteúdos e cargas horárias em função de variáveis que são também dinâmicas. Um contato mais próximo com demandas de nível local ajudaria a dosá-las, ponderando-as diante de características sociais, tecnológicas, econômicas e geográficas.

As instituições de nível superior têm um papel importante junto a suas comunidades (acadêmica e no entorno), podendo (e devendo) inspirar comportamentos que sejam menos impactantes. Portanto, é necessário que, nas oportunas e necessárias revisões dos projetos pedagógicos dos cursos de Engenharias, se dê maior ênfase à gestão de resíduos sólidos e, em especial, aos orgânicos.

## 5 REFERÊNCIAS

BARROS, R.; SILVA, T.; MIRANDA, T. **Avaliação preliminar do gerenciamento de resíduos sólidos verdes no campus da UFMG.** [S.I.] [2007?]

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019.** Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Publicado no Diário Oficial da União, em 26/04/2019 | Edição: 80 | Seção: 1 | Página: 43.

BRINGHENTI, J. et al. Organic Waste Composting and Vermicomposting as Sustainable Practice in Higher Education Institutions. In: **Towards Green Campus Operations.** Springer, Cham, p. 159-173, 2018.

CEPAGRO/Fundação Banco do Brasil. **A revolução dos baldinhos:** tecnologia social da gestão comunitária de resíduos orgânicos e agricultura urbana. Cartilha. 32 pág., s/d.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA (CREA) - PARANÁ. **Matriz de competências para resíduos sólidos**. 2014. Disponível em: <https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/Matriz-de-Compet%C3%A2ncias-para-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos.pdf>. Acesso em 10 mai 2020.

DURHAM, E. **O ensino superior no Brasil**: público e privado. Nupes-USP, 2003.

GUERRA, A.; FIGUEIREDO, M. Ambientalização curricular na Educação Superior: desafios e perspectivas. **Educar em Revista**, n. SPE3, p. 109-126, 2014.

GURAN, S. et al. New Approaches for Solid Waste Management to Maximize Organic Waste Reutilization. In: **Waste Valorisation and Recycling**. Springer, Singapore, 2019. p. 37-45.

HAAS, W. et al. How circular is the global economy?: an assessment of material flows, waste production, and recycling in the European union and the world in 2005. **Journal of Industrial Ecology**, v. 19, n. 5, p. 765-777, 2015.

MCDUGALL, F. et al. **Integrated solid waste management**: a life cycle inventory. John Wiley & Sons, 2008.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (ME) - Instituto Nacional dos Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopse Estatística da Educação Superior**. 2018. Brasília (DF), Ministério da Educação. Disponível em: <http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>. Acesso em 10 maio 2020

SHIEL, C. et al. Evaluating the engagement of universities in capacity building for sustainable development in local communities. **Evaluation and program planning**, v. 54, p. 123-134, 2016.

OTRANTO, C. Criação e implantação dos institutos federais de educação, ciência e tecnologia – IFETs. **Revista Retta**, n. 1, p. 89-110, 2010.

REIS, F. et al. Contextualização dos cursos superiores de meio ambiente no Brasil: engenharia ambiental, engenharia sanitária, ecologia, tecnólogos e sequenciais. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 05-34, 2005.

RIBEIRO, F.; CONCEIÇÃO, P.; AZEVEDO, M. Utilização da compostagem na produção de espécies paisagísticas destinadas a arborização urbana no município de Viçosa (MG). 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre (RS), 2011

TASSINARI, D. **Análise de resíduos sólidos urbanos no município de Igarapé (MG): subsídios para a gestão de resíduos sólidos orgânicos**. Mestrado em Sustentabilidade Socioeconômica Ambiental da Universidade Federal de Ouro Preto. Ouro Preto (MG), 2020.

UFCG. Projeto *Compostagem e vermicompostagem de resíduos orgânicos*. <https://portal.ufcg.edu.br/ultimas-noticias/970-projeto-da-ufcg-distribui-composto-organico-para-a-comunidade.html>. Acesso em 20 de maio de 2020.

UFPA. O uso da compostagem como instrumento de educação ambiental na Cidade Universitária. <http://radio.ufpa.br/index.php/ufpa-comunidade/uso-da-compostagem-na-ufpa/>. Acesso em 20 de março de 2020.

ZAGO, V. et al. Monitoramento do processo de compostagem dos resíduos de podas de árvores e gramados gerados na Universidade Federal de Minas Gerais (*campus* Pampulha). In: 30º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. **Anais**. Natal-RN, 2019

## THE MANAGEMENT OF ORGANIC WASTE IN THE CURRICULUM OF CIVIL, AGRICULTURAL, ENVIRONMENTAL AND SANITARY ENGINEERING, IN FEDERAL INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION IN BRAZIL

### **Abstract:**

In order for society to change its perception of solid waste and to understand its potential as a "resource", there must be a greater concern with the training of future professionals who will work in the area. According to the regulations governing professional practice, these are duties of engineers; therefore, undergraduate courses must give due importance to solid waste management. This research was carried out by means of a comparison between the pedagogical projects, menus and/or syllabus of Civil Engineering, Agricultural and Environmental Engineering, Environmental Engineering and Environmental and Sanitary Engineering courses and related ones, from federal graduate institutions in Brazil, with the objective of verifying the insertion of the organic waste management theme in their *curricula*. It was observed that 100% of "Environmental Engineering", "Agricultural and Environmental" and "Environmental and Sanitary Engineering" presented a specific discipline to address the management of solid waste. Despite this, a very low percentage of their menus and syllabus present specific content on the management of organics and their technologies, while only 50% of the surveyed Civil Engineering courses have a specific discipline to address waste management. The workload of each topic, being a personal definition of the teacher, must be associated with real local circumstances. Therefore, it is necessary that, in further reviews of the pedagogical projects of Civil Engineering courses, greater emphasis be placed on solid waste management and, in turn, for Environmental Engineering, on the management of organic waste and its technologies.

**Keywords:** organic solid waste management, *curricula*, composting, anaerobic biodigestion, biomethanisation