

Revista

ENGENHARIA EM DEBATE

EDIÇÃO 3 | ANO 2025 | DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

ESSA PUBLICAÇÃO É UMA PARCERIA ENTRE



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná



Associação Regional de
Engenheiros e Arquitetos de
Pato Branco-PR

Confira nesta edição

A ATUAÇÃO DE
DIVERSAS
ENGENHARIAS
VISANDO UM
FUTURO MAIS
SUSTENTÁVEL

TCC Premiado na
Engenharia Civil

Marco regulatório do
Saneamento Básico

PLANO DIRETOR
de Pato Branco-PR

ESG: o novo padrão
de sustentabilidade e
competitividade
corporativa
e mais!

Portal da Revista **CREA-PR.**

Conteúdo de
qualidade
para profissionais
qualificados.

Encontre conteúdos
inspiradores sobre as
Engenharias, Agronomia
e Geociências.




CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Aponte sua câmera
e leia agora



revista.crea-pr.org.br

ÍNDICE

Depoimento Presidentes	05
Retrospectiva 2022/2023/2024	07
ESG O novo padrão de Sustentabilidade	08
Planejamento Urbano	12
Gestão de Resíduos	14
TCC Premiado	16
Porcelanato como Revestimento	18
O Código de Ética	20
Atuação das Engenharias na Gestão Pública	22
Sensores de Monitoramento Ambiental	24
Avanços, Inovações e Integração	26
Aterros Sanitários	28
A importância do Monitoramento Quantitativo	30
Plano Diretor de Pato Branco-PR	32
Sustentabilidade Urbana e Ambiental	36
Marco Regulatório do Saneamento Básico	38
O Avanço das Mulheres nas Engenharias	40
Análise da compressão paralela às fibras em Pinus Taeda e Eucalyptus Citriodora	42

Todos o conteúdo desta revista é de responsabilidade de seus idealizadores e autores indicados, inclusive as imagens utilizadas ficam por conta dos créditos indicados.



Palavra do Presidente do CREA-PR

Prezados colegas da AREA-PB, É com grande satisfação que compartilho esta mensagem, reforçando a importância de temas que conectam a engenharia, a agronomia e a sustentabilidade, valores que norteiam a atuação do Crea-PR e que são imprescindíveis para o desenvolvimento da nossa sociedade. O conceito ESG (Ambiental, Social e Governança) ganhou destaque como um novo paradigma de competitividade corporativa. Mais do que uma tendência, ele representa uma evolução na forma como empresas e instituições enfrentam os desafios globais. A integração desses princípios é uma oportunidade para nós, engenheiros e agrônomos, aplicarmos nosso conhecimento técnico em soluções que promovam equilíbrio entre economia, sociedade e meio ambiente. Nesse sentido, iniciativas tecnológicas como os sensores de monitoramento ambiental, obrigatórias em postos de combustível, evidenciam como a engenharia pode contribuir para a segurança ambiental e a preservação dos recursos naturais. Esses dispositivos são ferramentas indispensáveis para o controle de riscos, reforçando o papel da inovação no cumprimento de normas ambientais. Ainda no campo da sustentabilidade urbana, o uso de pavimentos de concreto e sistemas de drenagem sustentáveis destaca-se como alternativa estratégica para a construção de cidades resilientes. Essas tecnologias, além de sua eficiência funcional, representam um compromisso com a redução de impactos ambientais, ao mitigar enchentes e garantir maior durabilidade das vias urbanas. No contexto do planejamento urbano, a revisão do Plano Diretor de Pato Branco traz à tona desafios e oportunidades para acompanhar o crescimento do município às demandas de um futuro sustentável. Este é um momento crucial para compensar políticas públicas e infraestrutura, promovendo um diálogo colaborativo entre especialistas e a comunidade local. A engenharia ambiental, por sua vez, continua a se destacar por sua capacidade de inovar e integrar-se a outras disciplinas. Sua atuação vai além da proteção ambiental, contribuindo diretamente para avanços em saneamento, recuperação de áreas degradadas e gestão de recursos hídricos, mostrando-se como a interdisciplinaridade é vital para o desenvolvimento sustentável. Por fim, o marco regulatório do saneamento básico traz perspectivas importantes para a universalização do acesso a serviços essenciais, como água potável e esgotamento sanitário. Este avanço legislativo, embora desafiador nos coloca diante de uma oportunidade histórica de transformar realidades e promover dignidade e saúde para milhões de brasileiros. Ao refletirmos sobre essas pautas, reafirmamos nosso compromisso com a valorização da engenharia e da agronomia como pilares de transformação social. Contem sempre com o Crea-PR para contribuição ideias e projetos que tragam benefícios concretos para nossas comunidades, unindo inovação, ética e responsabilidade ambiental.



Clodomir Ascari



CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Eng. Agr. Clodomir Luiz Ascari
Presidente do Crea-PR
PR-22133/D

Palavra do Presidente da AREA PB

Aos associados da AREA-PB e aos profissionais que sempre colaboram com a associação em seus eventos e trabalhos técnicos, bem como aos nossos colegas do sistema CREA-PR e do sistema Mútua, que têm possibilitado discussões importantes sobre a engenharia no contexto das demandas da sociedade, deixamos aqui um forte abraço.

Aos nossos Diretores, Conselheiros junto ao CREA-PR, nosso Conselho Fiscal, Conselho de Ética e demais colaboradores, expressamos nossa gratidão pela participação e apoio neste primeiro ano de transformação e adaptação da nossa associação.

Iniciamos um ciclo que busca atrair novos profissionais, integrando-os com aqueles que sempre dedicaram seu tempo para a realização das nossas atividades. Acreditamos que será necessário aprofundar essas mudanças em termos de organização, para que possamos representar uma engenharia alinhada aos avanços da tecnologia e às ferramentas que promovem a otimização e a qualidade dos serviços, bem como a qualificação dos profissionais, com o objetivo de oferecer um atendimento mais eficiente à sociedade que depende da engenharia.

Ainda persiste a necessidade de maior participação dos profissionais na AREA-PB, para que possamos avançar no plano estratégico de mudanças e no fortalecimento da engenharia e sua relevância na sociedade. Todavia, realizamos um excelente trabalho nesse período.

No processo de discussão do Plano Diretor, nossos associados das áreas de arquitetura e engenharia elaboraram propostas e projeções que enriqueceram a discussão sobre as políticas públicas inseridas nesse plano. Por meio de seus esforços, a AREA-PB assumiu um papel de protagonismo, conduzindo as discussões com o objetivo de atender à história e aos interesses da comunidade local. Solicitamos reuniões com a equipe do Plano Diretor e com a sociedade de Pato Branco, buscando auxiliar na melhoria das propostas apresentadas, ajustando-as à realidade e às necessidades do nosso povo.

Como parte desse trabalho, a Câmara Municipal de Pato Branco convidou a AREA-PB para apresentar suas propostas relativas ao Plano Diretor do município, incluindo a participação em audiências públicas realizadas em alguns bairros.

Um destaque foi a realização do primeiro grande evento no novo Parque de Exposições Prefeito Astério Rigon: o evento regional "Casa e Construção", no qual a AREA-PB participou como fundadora e organizadora, contando com um estande que reuniu todas as associações profissionais do sistema regional. Nesse contexto, estruturamos um conjunto de oito palestras voltadas para profissionais e acadêmicos de engenharia.

Além disso, fomentamos e apoiamos os centros acadêmicos das áreas de engenharia durante suas semanas acadêmicas, oferecendo palestras e auxílio financeiro, com o intuito de aproximar esses acadêmicos da AREA-PB e promover a estruturação da AREA-PB Jovem.

Dessa forma, reafirmamos que o atendimento às pessoas se resolve com pessoas, enquanto a tecnologia se torna uma ferramenta essencial para aprimorar e qualificar os serviços da engenharia. Assim, a AREA-PB pretende aprofundar ainda mais suas estratégias, consolidando-se como uma associação comprometida com os profissionais e com a sociedade regional.

Engenheiro Químico
William Cézar Pollônio Machado
Presidente da AREA-PB



William Machado



RETROSPECTIVA

2022/2023/2024



PLANTANDO ÁRVORES



DIA DAS MÃES



Prefeitura realiza encontro para a revisão do Plano Diretor



FEIRA CASA E CONSTRUÇÃO 2024



EPEC FOZ



UTFPR



Reunião foi realizada em duas etapas
Redação com assessoria
Foto: Divulgação



POSSE DA NOVA DIRETORIA



REUNIÃO MENSAL



CAMPANHA CONTRA A DENGUE



ACEPB



SEMANA ACADÊMICA DA ENGENHARIA CIVIL DA UTFPR



XV SAECI - SEMANA ACADÊMICA DA ENGENHARIA CIVIL DA UTFPR



AREA-PB

Associação Regional de Engenheiros e Arquitetos de Pato Branco
Rua Tapajós, 305 - sala 106 - Centro, Pato Branco - PR

46 3224-6016 - areapb@creapr.org.br

[f area.patobraco](https://www.facebook.com/area.patobraco)



O Novo Padrão de Sustentabilidade e Competitividade Corporativa

Nos últimos anos, a sigla ESG (Environmental, Social, and Governance) tem ganhado uma posição central no cenário empresarial global, se consolidando como um novo padrão de sustentabilidade e competitividade corporativa. Inicialmente visto como uma tendência, o ESG hoje representa uma abordagem estruturada que integra práticas ambientais, sociais e de governança em todas as áreas de negócios. Empresas que adotam essas práticas são não apenas mais atrativas para investidores, mas também mais resilientes em um mercado cada vez mais exigente. No entanto, mais do que uma simples questão de imagem, o ESG está transformando a forma como as corporações operam, influenciando decisões estratégicas, operacionais e financeiras.

Essa mudança de paradigma é alimentada pela crescente demanda de consumidores e investidores por maior transparéncia e responsabilidade corporativa. Cada vez mais, os stakeholders buscam organizações que estejam alinhadas com os desafios globais, como as mudanças climáticas, a igualdade social e a governança ética. De acordo com uma pesquisa da Deloitte, cerca de 85% das organizações aumentaram seus investimentos em sustentabilidade em 2024, refletindo o papel crítico que o ESG exerce no ambiente empresarial moderno.

O Futuro do ESG

O futuro das práticas ESG (Ambiental, Social e Governança) no ambiente corporativo parece promissor, com uma tendência crescente de regulamentação e maior demanda por responsabilidade empresarial. À medida que as questões ambientais e sociais se tornam cada vez mais críticas, espera-se que governos e instituições financeiras implementem normas mais rigorosas. Essa evolução não apenas responderá às preocupações emergentes sobre mudanças climáticas e desigualdades sociais, mas também estimulará as empresas a adotarem práticas mais sustentáveis e éticas. Os investidores, especialmente as gerações mais jovens, estão cada vez mais focados em empresas que demonstram um compromisso genuíno com a sustentabilidade e a responsabilidade social. Segundo um relatório da Deloitte, as expectativas dos investidores estão mudando, e aqueles que não se adaptarem a essas exigências podem enfrentar dificuldades no acesso a capital e na valorização de suas ações. Além disso, consumidores estão se tornando mais conscientes e exigentes, priorizando marcas que se alinham aos seus valores, o que pressiona as empresas a adotarem práticas ESG.

Para se prepararem para uma economia mais sustentável e justa, as empresas devem focar na transparéncia e na responsabilidade. Isso inclui a implementação de sistemas robustos de governança, bem como a integração de estratégias ambientais que vão além do cumprimento das regulamentações, buscando inovações que possam reduzir o impacto ambiental. A transição para energias renováveis e a promoção de produtos sustentáveis são apenas algumas das medidas que podem ser adotadas.

Em resumo, o futuro do ESG está intrinsecamente ligado a uma maior regulamentação e a uma mudança nas expectativas de consumidores e investidores. As empresas que se adaptarem proativamente a essas mudanças e incorporarem práticas sustentáveis em sua estratégia não só ajudarão a criar um mundo melhor, mas também garantirão sua própria relevância e sucesso a longo prazo.



Mercado Global

No cenário global, o ESG se consolidou como um dos principais critérios de avaliação para investidores institucionais, fundos de pensão e gestores de ativos. Grandes corporações ao redor do mundo estão reconhecendo que investir em sustentabilidade não é apenas uma questão ética, mas também financeira. Empresas que priorizam as práticas ESG tendem a apresentar maior resiliência em tempos de crise, menor volatilidade no mercado de ações e uma base de clientes mais fiel.

Investidores institucionais, como a BlackRock, o maior gestor de ativos do mundo, têm sido enfáticos em suas exigências. Em uma carta anual aos CEOs, o presidente da BlackRock, Larry Fink, reiterou que “a sustentabilidade está no centro da estratégia de investimentos” da empresa. Essa mudança reflete uma tendência crescente de investidores que exigem que as empresas não apenas maximizem seus lucros, mas também atuem como agentes de transformação social e ambiental.

A União Europeia, por exemplo, implementou a Sustainable Finance Disclosure Regulation (SFDR), uma regulação que exige que investidores divulguem como consideram os riscos ESG em seus processos de investimento. A Lei de Divulgação de Finanças Sustentáveis visa padronizar as informações ESG, tornando-as acessíveis e compreensíveis para os investidores. Nos Estados Unidos, a Comissão de Valores Mobiliários (SEC) também está pressionando por maior transparência nas práticas de sustentabilidade e governança das empresas, com um foco especial em questões de mudanças climáticas e diversidade nos conselhos administrativos.

Mercado Brasileiro

No Brasil, o ESG também tem ganhado força, especialmente após a crise econômica gerada pela pandemia e as discussões em torno do Acordo de Paris. O país, que possui um dos maiores patrimônios naturais do mundo, enfrenta desafios únicos na implementação de práticas ESG, especialmente no que diz respeito à preservação ambiental e à responsabilidade social.

A Norma ABNT PR 2030 é a primeira norma brasileira voltada exclusivamente para a agenda ESG. Lançada em 2022, ela estabelece conceitos, diretrizes e modelos de avaliação para ajudar as organizações a integrar práticas sustentáveis. Essa norma é especialmente relevante, pois alinha os princípios do ESG com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, oferecendo um caminho claro para as empresas entenderem seu estágio de maturidade em relação à sustentabilidade e como avançar nessa jornada.

Além disso, a NBR ISO 26000, que trata das diretrizes sobre responsabilidade social, e várias outras normas são cruciais no contexto ESG. A ISO 45001 aborda a saúde e segurança ocupacional, outro aspecto importante do pilar social.

A ISO 14001, estabelece diretrizes para um sistema de gestão ambiental, ajudando empresas a reduzir impactos e melhorar a sustentabilidade. Já a ISO 50001 visa otimizar a gestão de energia, contribuindo para a redução de emissões de carbono e maior eficiência energética. A ISO 20400 fornece diretrizes para compras sustentáveis, alinhando as cadeias de suprimento aos princípios ESG, promovendo práticas éticas e ambientais responsáveis.

No âmbito da governança, a ISO 37001 foca na prevenção de subornos, garantindo práticas éticas e transparentes. Por fim, a ISO 31000 aborda a gestão de riscos, ajudando as empresas a identificar e mitigar riscos ambientais, sociais e de governança.

Além disso, outras leis brasileiras refletem os princípios ESG, como a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), que exige das empresas um compromisso com a redução, reciclagem e reutilização de resíduos sólidos. O Novo Marco Regulatório do Saneamento Básico (Lei nº 14.026/2020), também têm incentivado empresas a investirem em soluções sustentáveis que promovam o acesso universal à água potável e ao saneamento adequado.

Essas normas formam um conjunto abrangente para empresas que desejam implementar e melhorar suas práticas de ESG, garantindo maior transparência, eficiência e compromisso com a sustentabilidade.

Aspectos Críticos do ESG: Desafios e Oportunidades no Cenário Brasileiro

O ESG (Environmental, Social, and Governance) tornou-se um componente essencial na avaliação da sustentabilidade e responsabilidade das empresas. Este modelo não apenas oferece oportunidades para melhorar a reputação e atrair investimentos, mas também apresenta desafios consideráveis em suas três dimensões: ambiental, social e de governança. No Brasil, a diversidade de recursos naturais, a necessidade de maior inclusão social e a busca por uma governança corporativa mais transparente são elementos centrais nesse debate. A seguir são destacados os principais desafios e oportunidades no âmbito ESG, com exemplos de como as empresas estão se adaptando para integrar essas práticas em suas operações.



Pilar Ambiental (E)

O pilar ambiental do ESG engloba diversos aspectos críticos, como a gestão de resíduos, eficiência energética, uso sustentável de recursos naturais, combate às mudanças climáticas e descarbonização das operações. No Brasil, com sua vasta biodiversidade e recursos naturais, esses fatores ganham ainda mais relevância, impulsionando o desenvolvimento de políticas e práticas que visam mitigar o impacto ambiental das empresas.

A gestão de resíduos é um dos principais desafios ambientais enfrentados pelas corporações brasileiras. A Lei Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) exige que empresas desenvolvam planos de gestão de resíduos, promovendo práticas de economia circular. Empresas do setor agroindustrial e mineradoras têm implementado soluções inovadoras para reduzir o descarte inadequado e aumentar o reaproveitamento de materiais, contribuindo para um menor impacto ambiental.

A eficiência energética é outra área de oportunidade, especialmente em setores de grande consumo energético, como a indústria e a construção civil. A transição para o uso de energias renováveis, como a solar e a eólica, tem sido uma solução

amplamente adotada por empresas brasileiras. Grandes conglomerados estão investindo na descentralização da matriz energética, o que contribui não apenas para a redução das emissões de gases de efeito estufa, mas também para a geração de empregos em regiões menos desenvolvidas do país.

Além disso, o Brasil é um dos maiores emissores de gases de efeito estufa do mundo, principalmente devido ao desmatamento e à agropecuária. Nesse contexto, a descarbonização se apresenta como uma oportunidade vital para a economia brasileira. O governo e empresas têm investido em iniciativas de reflorestamento e em tecnologias que ajudam a capturar e armazenar carbono, visando reduzir o impacto das emissões.

Empresas que integram práticas sustentáveis em suas operações têm maior longevidade e melhor aceitação no mercado. Relatórios apontam que negócios que adotam critérios ambientais, além de melhorarem sua imagem perante os consumidores, também atraem mais investidores interessados em práticas sustentáveis, e tendem a ser menos voláteis em crises econômicas.



Pilar Social (S)

O pilar social do ESG abrange questões relacionadas aos direitos humanos, condições de trabalho justas, diversidade e inclusão, segurança do consumidor e o envolvimento com a comunidade. No Brasil, a pressão por maior transparência nas ações sociais das empresas está em crescimento, motivada por consumidores mais conscientes e investidores que exigem uma abordagem holística e responsável para as operações empresariais.

As empresas que adotam boas práticas no pilar social têm colhido benefícios não só em termos de imagem, mas também na retenção de talentos e no aumento da produtividade. Um exemplo importante é o setor bancário brasileiro, que passou a investir fortemente em programas de inclusão e educação financeira. Essas iniciativas têm impacto direto na vida de milhares de pessoas de baixa renda, contribuindo para a inclusão econômica e para o fortalecimento das comunidades em que atuam.

No setor de tecnologia, uma grande empresa brasileira tem se destacado por promover condições de trabalho

justas e seguras. Durante a pandemia, ela adotou políticas de trabalho remoto, investindo em tecnologias que garantissem o bem-estar de seus colaboradores. Essas práticas aumentaram o engajamento dos funcionários e reduziram o turnover, demonstrando que o foco no pilar social pode gerar resultados tangíveis para as empresas.

A diversidade e inclusão se tornaram fundamentais no contexto ESG, e empresas brasileiras estão cada vez mais adotando políticas voltadas para garantir a igualdade de oportunidades e promover o bem-estar dos colaboradores. A relação entre diversidade e inovação é amplamente reconhecida: equipes diversas tendem a ser mais criativas e eficazes na solução de problemas, o que impacta diretamente a performance empresarial.

No Brasil, o setor de telecomunicações é um exemplo de sucesso nesse aspecto, com empresas adotando políticas de inclusão voltadas para a contratação de mulheres em áreas predominantemente masculinas, como a engenharia. Essas políticas contribuíram para o aumento da diversidade nos quadros de liderança, fortalecendo a reputação da empresa e gerando maior inovação em suas operações.

Pilar de Governança (G)

A governança corporativa é um dos pilares mais críticos dentro do ESG, já que estabelece as bases para uma gestão transparente e ética. No Brasil, a Lei Anticorrupção (Lei 12.846/2013) reforça a importância da transparência nas ações empresariais, e empresas que adotam boas práticas de governança têm maior credibilidade junto aos investidores e consumidores.

Um exemplo recente vem do setor de energia, onde uma empresa implementou um código de ética rigoroso e aprimorou suas auditorias internas para garantir a conformidade com a legislação anticorrupção. Essas ações não apenas fortaleceram sua posição no mercado, mas também atraíram novos investidores interessados em práticas responsáveis e transparentes.

O termo compliance refere-se ao conjunto de práticas,

políticas e procedimentos adotados pelas empresas para garantir que suas operações estejam em conformidade com leis, regulamentos e padrões éticos. Porém no contexto ESG, esse termo vai muito além do cumprimento das leis. Ele garante que as empresas operem de forma responsável, evitando riscos de greenwashing e socialwashing, práticas que enganam consumidores e investidores sobre o real impacto socioambiental das empresas.

No setor de infraestrutura, algumas empresas brasileiras adotaram medidas rigorosas de compliance, desenvolvendo programas internos de conformidade que garantem a sustentabilidade de seus projetos. A implementação de sistemas de governança robustos não apenas evita problemas legais, mas também fortalece a confiança de seus stakeholders e melhora o acesso a crédito sustentável.

Referências:

- Foco ESG (www.foco-esg.com)
- BlackRock (<https://www.blackrock.com>)
- ABNT (<https://www.abnt.org.br>)
- Lei nº 12.305/2010 – PNRS (<http://www.planalto.gov.br>)
- Deloitte (<https://www.deloitte.com/br> e <https://www2.deloitte.com>)
- International Financial Corporation (<https://www.ifc.org/en/home>)



Geógrafo. Conselheiro do CREA-PR. Mestre em Engenharia Urbana. Especialista em Empreendedorismo e Inovação Tecnológica nas Engenharias.

Planejamento Urbano Cidades Sustentáveis:

Construindo o Futuro com Inteligência e Resiliência

O planejamento urbano e regional desporta como um dos pilares fundamentais para enfrentar os desafios contemporâneos das cidades. Com o aumento da urbanização global, a necessidade de aliar crescimento econômico, bem-estar social e preservação ambiental se tornou crucial para garantir a sustentabilidade e qualidade de vida das populações urbanas. Neste contexto, normas como as ABNT-NBR ISO 37120, 37110 e 37122 fornecem diretrizes essenciais para o desenvolvimento de cidades sustentáveis e inteligentes.

Ter uma Cidade Planejada e Sustentável é Fundamental?

As cidades representam centros de inovação, economia e interação social, mas também são responsáveis por mais de 70% das emissões globais de CO₂ e consomem enormes volumes de recursos naturais. Um planejamento urbano eficaz, baseado em princípios de sustentabilidade, permite mitigar impactos ambientais, promover a eficiência no uso de recursos e melhorar a inclusão social. Além disso, a sustentabilidade urbana está alinhada à Agenda 2030 da ONU, especialmente ao ODS 11, que preconiza cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis.

Cidade Sustentável e Inteligente

Adicotomia entre cidades sustentáveis e inteligentes reflete visões complementares, mas distintas, sobre o desenvolvimento urbano. Cidades sustentáveis buscam equilibrar o crescimento urbano com a preservação ambiental e a justiça social, priorizando a gestão consciente de recursos naturais e a inclusão de todas as camadas da sociedade. Elas se baseiam nos princípios da sustentabilidade para garantir que as gerações futuras desfrutem de um ambiente saudável e de oportunidades econômicas e sociais.

Por outro lado, cidades inteligentes empregam tecnologias avançadas e inovações digitais para aprimorar a eficiência dos serviços urbanos, como transporte, segurança e gestão de energia. As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) desempenham um papel central nesse modelo, transformando dados em soluções práticas que otimizam a funcionalidade urbana e promovem um ambiente dinâmico e responsável às demandas da população.

Embora distintas em suas abordagens, essas visões não são excludentes. De fato, a integração de princípios sustentáveis nas soluções tecnológicas pode transformar uma cidade inteligente em um modelo que também prioriza o bem-estar humano e a preservação ambiental. Assim, a verdadeira sinergia entre esses conceitos está em criar cidades que sejam, ao mesmo tempo, tecnológicas e sustentáveis, respondendo de forma eficaz aos desafios do século XXI. Benefícios do Planejamento Urbano para a População

O planejamento urbano orientado pela sustentabilidade proporciona inúmeros benefícios que impactam diretamente a qualidade de vida da população. Espaços públicos bem projetados e uma infraestrutura eficiente promovem bem-estar, oferecendo lugares mais agradáveis para viver e conviver. Além disso, o planejamento reduz desigualdades ao proporcionar acesso igualitário a serviços essenciais, como saúde, educação e saneamento básico, fortalecendo o tecido social e melhorando a equidade urbana.

Outro benefício significativo é a eficiência no uso de recursos naturais, como água e energia, permitindo um consumo mais consciente e sustentável. Em cidades bem planejadas, a mobilidade urbana também ganha destaque, com sistemas de transporte integrados e alternativos que reduzem congestionamentos, emissões de gases de efeito estufa e o tempo gasto no trânsito. Essas melhorias, por sua vez, fortalecem a resiliência urbana, tornando as cidades mais preparadas para enfrentar desastres naturais e mudanças climáticas, protegendo vidas e patrimônios.

Benefícios do Planejamento Urbano para a População

O planejamento urbano orientado pela sustentabilidade proporciona inúmeros benefícios que impactam diretamente a qualidade de vida da população. Espaços públicos bem projetados e uma infraestrutura eficiente promovem bem-estar, oferecendo lugares mais agradáveis para viver e conviver. Além disso, o planejamento reduz desigualdades ao proporcionar acesso igualitário a serviços essenciais, como saúde, educação e saneamento básico, fortalecendo o tecido social e melhorando a equidade urbana.

Outro benefício significativo é a eficiência no uso de recursos naturais, como água e energia, permitindo um consumo mais consciente e sustentável. Em cidades bem planejadas, a mobilidade urbana também ganha destaque, com sistemas de transporte integrados e alternativos que reduzem congestionamentos, emissões de gases de efeito estufa e o tempo gasto no trânsito. Essas melhorias, por sua vez, fortalecem a resiliência urbana, tornando as cidades mais preparadas para enfrentar desastres naturais e mudanças climáticas, protegendo vidas e patrimônios.

Em última análise, o planejamento urbano vai além de soluções técnicas; ele reflete um compromisso com o desenvolvimento humano e ambiental. Quando cidades são projetadas com foco na sustentabilidade, não apenas atendem às demandas atuais, mas também se tornam espaços de oportunidade e prosperidade para futuras gerações. Essa abordagem integrada é essencial para transformar os desafios urbanos em oportunidades de crescimento e inovação.



Planejamento para o Cidadão: Muito Além de Rankings e Prêmios

O planejamento urbano não deve ser guiado exclusivamente pela busca de prêmios ou posições em rankings, mas sim pelo impacto positivo na vida dos cidadãos. Uma cidade verdadeiramente voltada para as pessoas prioriza a inclusão social, a acessibilidade universal e a sustentabilidade ambiental, promovendo espaços que atendam às necessidades de todos. Para isso, é fundamental envolver a sociedade no processo de planejamento, criando um diálogo contínuo entre gestores, especialistas e a população.

Focar no bem-estar dos moradores significa promover qualidade de vida com transporte público eficiente, áreas verdes acessíveis e serviços básicos universalizados. Além disso, priorizar o cidadão fortalece os vínculos comunitários e reforça o sentimento de pertencimento, elementos essenciais para construir uma cidade onde todos se sintam acolhidos e valorizados. Ao fazer isso, as cidades deixam de ser apenas vitrines de progresso e se transformam em ambientes vivos,

O planejamento urbano vai além de soluções técnicas; ele reflete um compromisso com o desenvolvimento humano e ambiental. Quando cidades são projetadas com foco na sustentabilidade, não apenas atendem às demandas atuais, mas também se tornam espaços de oportunidade e prosperidade para futuras gerações. Essa abordagem integrada é essencial para transformar os desafios urbanos em oportunidades de crescimento e inovação.

pensados para o desenvolvimento humano e a convivência harmônica.

Ir além de rankings e prêmios implica reconhecer que os verdadeiros indicadores de sucesso de uma cidade são as experiências e o bem-estar de seus habitantes. Planejar para o cidadão, e não apenas para estatísticas, cria espaços mais resilientes, justos e preparados para os desafios do futuro. É nesse compromisso com as pessoas que reside a essência de um planejamento urbano significativo e transformador.

Para concluir, planejar cidades sustentáveis e/ou inteligentes é mais do que uma obrigação técnica; é um compromisso ético com o futuro. Além de proporcionar soluções para problemas urbanos complexos, o planejamento integrado reflete os valores de uma sociedade que busca prosperar de forma equitativa e responsável. Construir para o cidadão é a base de qualquer cidade que se pretenda moderna, justa e resiliente.

GESTÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:



Andriely Ank

Engenheira Civil com Especialização BIM, Master Bim Specialist



Williani de Almeida Kolasa

Engenheira Civil, Pós-graduada em Gerenciamento de Projetos, Mestre em Engenharia Civil

CREA 148376/D

CREA PR 171067/D

GESTÃO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL:

UMA ABORDAGEM SOBRE
MÉTODOS DE QUANTIFICAÇÃO
E SUSTENTABILIDADE

O crescimento das atividades de construção, reformas e demolições tem gerado um volume significativo de Resíduos da Construção Civil (RCC), causando impactos ambientais e econômicos. Este estudo aborda modelos para estimar a geração de resíduos em canteiros de obras, com foco na sustentabilidade e no cumprimento de legislações ambientais, como as Resoluções 307/2002 e 448/2012 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). São apresentados dois métodos quantitativos amplamente utilizados na gestão de resíduos: o modelo Los Alcores, aplicado na Espanha, e o método proposto por Li et al. (2013), com origem na China. Ambos oferecem diretrizes práticas para mensuração e destinação adequada de resíduos, promovendo economia e eficiência.

No Brasil

A construção civil é um dos setores que mais gera resíduos sólidos urbanos, contribuindo para problemas ambientais significativos. Dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE) indicam que, em 2007, o Brasil produziu mais de 174,4 milhões de toneladas de resíduos, sendo 26,5 milhões provenientes de atividades de construção e demolição. Este cenário impulsionou iniciativas globais voltadas para a sustentabilidade, como o conceito dos 4R's: reciclar, reduzir, repensar e reutilizar.

Apesar dos avanços, a estimativa precisa da geração de resíduos permanece um desafio. Estudos, como os de Zhao et al. (2010), mostram que resíduos de demolição podem ser até 30 vezes superiores aos de construções novas, evidenciando a importância de métodos eficazes de quantificação. Assim, este artigo explora dois modelos práticos e testados para estimar a geração de resíduos.

Quantificação de RCC

A mensuração de RCC pode ser realizada por três abordagens principais:

- Área construída:** baseada na metragem total do projeto.
- Monitoramento de descarga:** observa o fluxo de resíduos transportados, embora seja desafiador em áreas urbanas.
- Movimentação de cargas:** avalia a logística de transporte e armazenamento de resíduos.

Modelo Los Alcores

Aplicado em Sevilla, Espanha, este método exige que os geradores estimem previamente o volume de resíduos, depositando um valor em garantia monetária antes da obtenção de licenças. O cálculo é baseado no Volume Aparente Construído (VACi), subdividido em três categorias: resíduos demolidos (VADI), restos ou destroços (VARi) e embalagens (VAEi). A fórmula base é:



VADI = VACI x CTI = Qi x CCi x CTi

Onde:

- VADI : Volume aparente de resíduo demolido;
- VACI: Volume Aparente Construído (m^3/m^2);
- Qi: Quantidade específica do item (m, m^2, m^3, kg)/ m^2 ;
- CCi: Taxa de conversão da quantidade "i" em VAC, em m^3 /unidade do Q;
- Cti: coeficiente de transformação de VAC em VAD (adimensional);

Esse modelo demonstrou 95% de precisão em previsões e foi testado em 100 projetos habitacionais, incorporando variáveis como tipo de fundação, estrutura e acabamentos. A aplicação desse método adiciona cerca de 0,5% ao custo total do projeto, mas assegura o manejo adequado dos resíduos.

Método de Li et al. (2013)

Desenvolvido na China, este método estima a geração de resíduos com base na área de piso coberta (GFA). A fórmula principal é:

$$WG = \sum_{I=1}^N Mi * ri + Wo$$

Onde:

- WG: Total de resíduos gerados (kg);
- Mi: Quantidade adquirida de material (kg);
- Ri: Taxa de desperdício;
- Wo: Resíduos remanescentes;
- N: Quantidade Predominante

A segunda etapa é o cálculo da taxa de geração de resíduos por área de piso coberta (WGA), segundo a equação:

$$WGA = WG \div GFA$$

GFA: área de piso coberta da edificação em m^2

A terceira etapa, os materiais predominantes são considerados, e cálculo por:

$$WGAi = (Mi * ri) \div GFA$$

Esse método é eficaz para análises em larga escala e considera predominantemente materiais primários e secundários, fornecendo uma visão detalhada dos resíduos gerados. Estudos mostram que 90% dos resíduos provêm de materiais principais, como concreto e tijolos.

Todos os métodos alcançaram os objetivos, ainda que utilizando diferentes abordagens, tais como: o monitoramento de campo, entrevistas e equilíbrio no material a ser utilizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ambos os métodos discutidos demonstram eficácia em diferentes contextos, permitindo previsões precisas e planejamento estratégico no gerenciamento de resíduos. No Brasil, a aplicação desses modelos ainda é limitada em regiões menos urbanizadas, onde a fiscalização e o cumprimento das legislações ambientais são mais brandos.

Além disso, é essencial integrar o planejamento de resíduos às fases iniciais dos projetos, envolvendo profissionais qualificados para a separação, transporte e destinação adequada dos RCCs. A adoção de práticas como os 4R's e a implementação de modelos quantitativos podem reduzir significativamente os impactos ambientais, promovendo sustentabilidade e eficiência econômica no setor da construção civil.

Assim, o artigo evidencia que a escolha de um método adequado depende das características do projeto, infraestrutura disponível e regulamentações locais. A consolidação dessas práticas pode transformar a gestão de RCC em um exemplo de responsabilidade ambiental.

ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Panorama dos resíduos Sólidos no Brasil 2017. Abrelpe, 151p., 2007.

CONAMA- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução

Conama nº307, de 5 de Julho de 2002. Estabelece diretrizes, critério e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário oficial da União, Brasília,n.136, p.95-96, 17 julho de 2002.

CONAMA- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução Conama nº348, de 16 de Agosto de 2004. Altera a Resolução Conama no 307, de 5 de julho de 2002. Inclui o amianto na Classe de resíduos perigosos. da Diário oficial da União, Brasília,n.158, seção 1, p. 70,17 agosto de 2004.

Fornoso CT, Soibelman L, Cesare CD, Isatto EL. Material waste in building industry: main causes and prevention. Journal of Construction Engineering and Management 2002;128(4):316-25

Li, J.; Mi X; Ding Z; Wang J. A model for estimating construction waste generation index for building project in China, Resources, Conservation and Recycling 74 (2013) 20–26.

Li, J.; Mi X; Ding Z; Wang J. Investigation and analysis on generation rate of construction waste. Construction Economics 2010;1:83–6 (in Chinese)

Marques Neto, J.C. Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição no Brasil. Editora RIMA: São Carlos, 2005.

NAGALLI, A. Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil. São Paulo, Oficina de Textos, 2014.

Oliveira, Luna Ollin Steffen de. Proposta de índice de geração de resíduo na execução de instalações elétricas embutidas em alvenaria. Texto em português com resumo em inglês. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Curitiba, 2018. Nagalli, André. Prof. Dr. orientador. Disponível em

http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3311/1/CT_PPGECE_Oliveira%2C%20Luna%20Ollin%20Steffen_2018.pdf

PINTO, T.P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos, 1999.

SOLÍS-GUZMÁN, J.; MARRERO, M.; MONTES-DELGADO, M. V.; RAMÍREZ-ARELLANO, A. A Spanish model for quantification and management of construction waste. Waste Management, v. 29, n. 9, p. 2542–2548, 2009. Elsevier Ltd. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2009.05.009>>.

W. Zhao, RB Leeftink , VS Rotter Avaliação da viabilidade econômica para a reciclagem de resíduos de construção e demolição na China - O caso de Chongqing Resour. Conserv. Reciclar, 54 (2010), pp. 377 - 389 , 10.1016 / j.resconrec.2009.09.003



Rafael Moretto

CREA RS 159610D
Engenheiro Civil. Especialista em Infraestrutura de Transportes
Conselheiro do CREA PR pela AREA-PB

ACADÊMICAS DE ENGENHARIA CIVIL CONQUISTAM 3º LUGAR NO PRÊMIO MELHORES TCCS DO CREA-PR

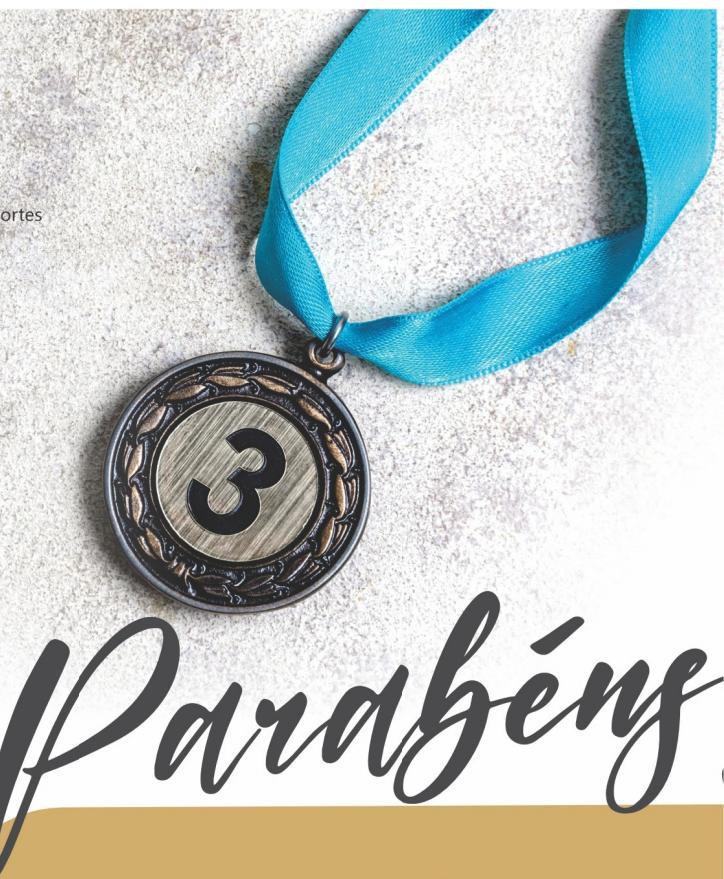
**TECIE**Revista Técnico-Científica
do CREA-PR

29ª Edição ISSN2358-5420

Premiação que tem como objetivo valorizar o conhecimento técnico científico realizado nas instituições de ensino de todo o Estado do Paraná.

As acadêmicas do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Mater Dei – UNIMATER, agora engenheiras civis, Géssica Taís Cadore e Biatriz Zanella, autoras do trabalho “Análise de parâmetros de segurança viária adotados no trevo da PR-493”, conquistaram, recentemente, o 3º lugar no Prêmio Melhores TCCs do Paraná – Crea-PR. Premiação que tem como objetivo valorizar o conhecimento técnico científico realizado nas instituições de ensino de todo o Estado do Paraná, gerando uma forma de aproximar acadêmicos do mercado de trabalho.

O trabalho contou com a orientação do professor e engenheiro civil, Rafael Fontes Moretto, o qual comentou que “receber o prêmio é um incentivo para todos que estavam envolvidos, tanto eu como orientador, quanto as acadêmicas e também a faculdade, é um reconhecimento de pesquisa, de inovação, de análises. Isso mostra o quanto temos potencial e condições de desenvolver bons trabalhos.”



O título do TCC premiado foi:
**Análise de parâmetros de
segurança viária adotados no
trevo da PR-493.**

De autoria de
Géssica Taís Cadore e Biatriz Zanella

As, hoje, egressas, Géssica e Biatriz, comentaram que a escolha do tema e a orientação foi uma coincidência, por isso, optaram em unir e desenvolver um trabalho único. “O intuito da engenharia é apresentar soluções e foi por esse motivo que escolhemos esse tema e o trecho da PR-493. Nossa trabalho foi desenvolvido pensando nas possíveis intervenções para o trevo de acesso a cidade de Bom Sucesso do Sul, que tem o objetivo de auxiliar os usuários da via e também diminuir os índices de acidentes no local.” Comentou Géssica Taís Cadore.

Biatriz Zanella relatou que sempre gostou de assuntos das viárias e rodovias. “**As aulas do professor Rafael sempre foram baseadas em debates e conversas, o que nos motivou muito a seguir nesta direção para o trabalho de conclusão de curso, onde fizemos análises de sinalizações, rótulas, aberturas e intercessão e, no final, foi proposto uma melhoria que seria fazer um viaduto em desnível, por ser uma faixa de alto fluxo, principalmente nos períodos de pico.**”

ANÁLISE DOS PARÂMETROS DE SEGURANÇA VIÁRIA ADOTADOS NO TREVO DA PR-493: Acesso ao município de Bom Sucesso do Sul.

Biaitrix Zanella; Géssica Tais Cadore; Rafael Fontes Moretto.
Centro Universitário Mater Dei; Rua Mato Grosso , 200 – Pato Branco/PR

Introdução

De acordo com Albano (2007) dos acidentes que ocorrem em rodovias federais, ou estaduais, 53% são em interseção rurais e 78% em interseções urbanas. Apesar de ocuparem uma pequena porcentagem de toda a malha viária destacam-se pelos significativos números de conflitos sendo considerado um local de periculosidade e atenção.

Julga-se que os parâmetros de segurança adotados em interseções e acessos rodoviários, dentre eles de sinalização, visibilidade e critérios de projeto adotados, acabam por reduzir consideravelmente a porcentagem de acidentes decorrentes nessas intervenções. De acordo com Manual de projeto de interseções do DNIT (2005), basicamente há dois grandes grupos definidos em relação ao plano no qual serão projetadas as interseções, sendo elas interseções em nível e interseções em desníveis.

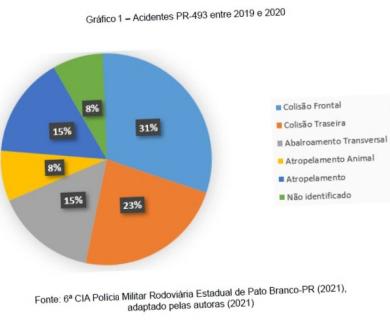
Os problemas de pesquisa estão relacionados aos acidentes levantados na interseção localizada na PR-493, situada no acesso ao município de Bom Sucesso do Sul/PR, entre Pato Branco/PR e Itapejara do Oeste/PR.

Resultados e discussão

Através dos dados fornecidos pela 6ª CIA Polícia Militar Rodoviária Estadual de Pato Branco-PR, conforme gráfico 1, é possível observar as principais causas de acidentes registrados no local, sendo estas associadas aos pontos geradores de conflitos. Por se tratar de interseção em nível, modelo que possui maior probabilidade de conflitos é de suma importância executar adequadamente todas as características de projeto adotadas, proporcionando ao usuário a dirigibilidade confortável e segura. Na figura 1 é possível observar vários pontos conflitantes entre as vias do acesso.



Fonte: Adaptado de Google Earth (2021).



Fonte: 6ª CIA Polícia Militar Rodoviária Estadual de Pato Branco-PR (2021), adaptado pelas autoras (2021)

Conforme demonstrado da figura 1 o acesso existente no trecho de estudo foi caracterizado como uma rótula vazada em nível de três ramos, canalizadas com ilhas para direcionar a trajetória dos veículos, sendo que esta é responsável por atender a demanda de escoamento de três municípios.

A segurança dos motoristas e as características de projeto adotas estão diretamente ligadas e neste caso, o trecho apresenta falta de manutenção corretiva e preventiva, afetando a clareza na tomada de decisão do usuário, sendo que observado o desgaste e até inexistência de sinalizações, tanto horizontal e quanto vertical.

Além dos veículos de passeio o acesso é trafegado por veículos de grande monta, visto que a região sudoeste do Paraná tem sua economia gerada principalmente através da agricultura, aumentando com o passar dos anos o fluxo de veículos de carga, predominantemente caminhões de transporte.

Material e Métodos

O presente artigo possui natureza de caráter aplicada, fundamentado por meio de pesquisas divulgadas que englobam o tema em discussão, estes em sua maioria se tratam de manuais disponibilizados por órgãos públicos de execução e fiscalização, autores nacionais e normas técnicas, as quais possuem notória importância para o meio social e científico. A tipologia do plano ampara-se no contexto exploratório pois visou analisar os parâmetros de segurança viária adotados e executados no trecho, além disso este estudo possui abordagem qualitativa em relação a qualidade das características de segurança e quantitativa envolvendo o mapeamento de dados referentes as causas de acidentes.

Conclusões

Por meio do estudo de caso no objeto de estudo, com inspeção "in loco", no período de outubro de 2021, pode ser concluído que o acesso apresenta características de projeto desfavoráveis para segurança do usuário, não oferecendo condições que atendam a demanda do tráfego existente, principalmente quando se diz respeito aos veículos de grande porte que possuem dificuldades em realizar corretamente a manobra de escoamento proposta atualmente.

Para concluir, em relação a diminuição dos pontos de conflitos, sugerem-se duas alternativas, sendo que atualmente existe uma rótula vazada e em nível, a primeira sugestão é uma rótula fechada em nível, que acarretaria na solução do problema se referindo ao ponto de conflito da via principal e possui um custo menor de investimento e, como segunda alternativa uma intervenção em desnível, que seria uma maneira mais eficaz quando se diz respeito a redução dos pontos de conflitos, porém requer um projeto mais elaborado e demanda maior disponibilidade financeira.



PORCELANATO

como revestimento na Construção Civil

O porcelanato é um dos revestimentos mais populares e amplamente utilizados na construção civil, destacando-se pela sua durabilidade, versatilidade estética e facilidade de manutenção. Devido a suas características superiores em comparação com outros materiais, ele se consolidou como uma das escolhas preferidas para revestir pisos e paredes em diversos tipos de ambientes, desde residenciais até comerciais.



Características do Porcelanato

O porcelanato é um tipo de cerâmica de alta qualidade, fabricado com argilas refinadas e, em alguns casos, materiais como feldspato e caulim. Sua principal característica é a baixa porosidade, o que garante maior resistência a manchas, riscos e absorção de água. Além disso, sua alta densidade e processo de queima em temperaturas elevadas resultam em um material robusto e de longa durabilidade.

Entre as características mais notáveis do porcelanato, destacam-se:

- **Resistência:** O porcelanato é mais resistente que outros revestimentos cerâmicos, sendo ideal para áreas de alto tráfego e ambientes que exigem alta performance.
- **Baixa absorção de água:** Seu processo de fabricação e composição fazem com que o porcelanato tenha uma absorção de água muito baixa, o que o torna mais resistente a manchas e mais fácil de limpar.
- **Acabamentos diversificados:** O porcelanato está disponível em diversas texturas, cores e padrões, incluindo imitações de madeira, pedras naturais, mármores, entre outros. Isso garante uma infinidade de opções estéticas para atender às diferentes necessidades de design.

Vantagens do Porcelanato na Construção Civil

A popularidade do porcelanato no mercado da construção civil pode ser atribuída a uma série de vantagens que ele oferece:

1. **Estética Sofisticada:** O porcelanato proporciona uma aparência elegante e sofisticada ao ambiente, além de permitir uma variedade de acabamentos. Sua capacidade de imitar outros materiais, faz dele uma opção altamente versátil para projetos de design.
2. **Durabilidade:** A resistência a impactos e riscos faz do porcelanato uma escolha ideal para áreas que exigem maior durabilidade, como pisos de entrada, halls, cozinhas e banheiros. Sua longevidade também reduz a necessidade de manutenção frequente.
3. **Fácil Manutenção:** Por ser um material de baixa porosidade, o porcelanato é fácil de limpar e não acumula sujeiras, o que o torna ideal para ambientes que exigem praticidade no dia a dia, como cozinhas e banheiros.
4. **Resistência à Umidade:** A baixa absorção de água torna o porcelanato uma excelente escolha para ambientes úmidos, como cozinhas, banheiros e áreas externas, onde outros revestimentos podem ser mais suscetíveis à infiltração de água e ao crescimento de fungos e bolor.
5. **Variedade de Formatos e Tamanhos:** O porcelanato está disponível em uma ampla gama de tamanhos, formatos e acabamentos. Desde placas grandes, que criam um visual mais contemporâneo e sofisticado, até modelos menores que podem ser usados para criar padrões mais detalhados e personalizados.
6. **Versatilidade de Uso:** O porcelanato pode ser usado em diversos ambientes, tanto em piso quanto em revestimento de paredes, além de poder ser aplicado em áreas externas, com tipos específicos que oferecem maior resistência ao calor e intempéries.



Tipos de Porcelanato

O porcelanato pode ser utilizado de diversas maneiras e em diferentes tipos de ambiente, como:

- **Residenciais:** Salas de estar, quartos, banheiros e cozinhas. O porcelanato, especialmente os tipos que imitam madeira ou pedras naturais, tem sido uma excelente alternativa para quem busca beleza e praticidade na decoração de interiores.
- **Comerciais:** Lojas, escritórios e áreas de alto tráfego. O porcelanato técnico ou com acabamentos mais robustos é muito utilizado em estabelecimentos comerciais, devido à sua alta resistência e facilidade de manutenção.
- **Áreas Externas:** Varandas, garagens e áreas de lazer. O porcelanato para áreas externas possui características especiais, como maior resistência ao impacto e à ação de intempéries, sendo ideal para ambientes ao ar livre.



O porcelanato consolidou-se como um dos revestimentos mais utilizados e apreciados no mercado da construção civil devido à sua combinação de resistência, estética e funcionalidade. Com uma grande variedade de opções de acabamentos e formatos, o porcelanato oferece versatilidade para os mais diversos projetos, garantindo beleza e durabilidade para ambientes internos e externos. Sua facilidade de manutenção, resistência à umidade e durabilidade fazem dele uma escolha certeira para quem busca qualidade e sofisticação nos revestimentos.



O código de ÉTICA



freepik

O Código de Ética Profissional da Engenharia, Agronomia, Geologia, Geografia e Meteorologia estabelece os fundamentos éticos, as condutas necessárias para a prática honesta das profissões e os direitos e deveres dos profissionais. Criado em 1971 e atualizado pela última vez em 2002, foi desenvolvido gradualmente por entidades de classe nacionais que se reuniram para promover a boa conduta.

Destaco os artigos 8º, 9º e 10º. No artigo 8º, são listados os princípios éticos de objetividade, natureza, honradez, eficácia e relacionamento profissional, além dos princípios da liberdade e segurança na intervenção profissional. "Um ponto importante é a honradez. A honra é um valor ético e moral. É preciso cuidar do próprio nome e reputação. Como diz o código, é um título de honra pessoal. Também destaco a

eficácia profissional, que exige trabalhar de forma a garantir qualidade e segurança nos procedimentos". "Qualquer erro cometido por um profissional de engenharia é de responsabilidade dele. A responsabilidade é objetiva".

O artigo 9º aborda os deveres em relação ao ser humano, à profissão, nas relações com clientes, empregadores, colaboradores e outros profissionais, bem como em relação ao meio ambiente. Este é o núcleo do Código de Ética: zelar pela profissão. Isso significa cuidar dos detalhes, revisar, observar as leis, a técnica e as normas regulamentadoras e ambientais. Esses mesmos parâmetros são referências para as condutas éticas proibidas, conforme o artigo 10º, como aceitar trabalhos sem a devida qualificação.

"Ter atribuição é diferente de ter qualificação".

Afirma, Diego

Infrações

Uma das infrações mais comuns é o descumprimento de um dever profissional, como não seguir uma norma técnica. "Às vezes, as desculpas são 'foi um erro de digitação' ou 'eu não sabia que era assim', mas essas não são justificativas válidas. Outra falha comum é a falsificação de documentos, como a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e/ou Certidão de Acervo Técnico (CAT) para participar de licitações.

A ART deve ser feita para cada serviço realizado pelo profissional. Portanto, é uma forma de comprovar o conhecimento por meio desse acervo. Algumas empresas ou profissionais tentam simular um serviço obtendo uma ART de forma fraudulenta. Isso é uma fraude documental e é perigoso, porque se não há acervo, é um sinal de falta de conhecimento e experiência.

O Crea-PR possui mecanismos para verificar documentos e identificar indícios de fraude. Quando identificamos esse tipo de problema, iniciamos processos éticos.

O acobertamento é uma das infrações mais comuns. Isso ocorre quando um profissional assume a responsabilidade por um serviço, mesmo sem ter participado dele. Outro problema é a falta de qualidade nos serviços, o que pode resultar em erros causando danos ambientais e patrimoniais. "Garantir a qualidade é um princípio ético". Além disso, suspender serviços contratados injustificadamente também é considerado uma conduta inadequada.

Os casos de peritos judiciais que não entregam laudos ou os entregam de forma incompleta representam 30% das denúncias recebidas pelo Conselho.

Também estão entre as infrações mais comuns aprovar os próprios projetos em órgãos públicos e exercer atividades para as quais o profissional não possui autorização.

Penalidades

Entre as punições previstas para casos de infração ética estão a advertência reservada, censura pública, multa e cancelamento do registro profissional.

Essas sanções são importantes para desencorajar comportamentos antiéticos e prevenir prejuízos não apenas para o profissional, mas também para terceiros, incluindo outros profissionais e a sociedade em geral.

As punições são aplicadas conforme o artigo 71º da Lei nº 5194, de 1966, que regula o exercício das profissões de engenheiro, arquiteto e engenheiro agrônomo. A advertência reservada é uma advertência direta ao profissional. Na censura pública, a advertência é publicada no site do Crea, onde consumidores podem verificar o histórico do profissional. Também pode ocorrer suspensão temporária das atividades e cancelamento do registro. É importante ressaltar que a reincidência é um fator importante para o cancelamento definitivo do registro.

As engenharias, agronomia e geociências são profissões que exigem responsabilidade. Suas ações afetam interesses sociais como saúde, segurança, meio ambiente e patrimônio. Ser ético é cuidar da sociedade.

Comissão de Ética:



A Comissão de Ética Profissional (CEP) é permanente e encarregada de apreciar infrações de acordo com o Código de Ética das profissões abrangidas pelo Confea e Crea, o chamado Sistema Confea/Crea.



A CEP reúne elementos necessários para apurar os fatos e emitir relatórios para a Câmara Especializada competente julgar.



Cada Crea tem uma Comissão de Ética para julgar as infrações em primeira instância.



A Comissão de Ética de cada Crea é responsável pela instrução do processo, coletando informações, documentos e depoimentos para análise pela Câmara Especializada em primeira instância e, se houver recurso, pelo Plenário do Crea em segunda instância.



As denúncias, originadas de fiscalizações ou da sociedade, são apresentadas aos Creas, que julgam os casos antes de enviá-los ao Confea.



O Plenário do Confea atua como instância final de julgamento de processos.

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná



**Ricardo Bertoncello**

Engenheiro Eletricista formado pela Universidade Federal de Santa Catarina. Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Responsável Técnico da SWE Engenharia e Energia. Assessor de gabinete e Secretário de Desenvolvimento Econômico, Indústria e Comércio do município de Vitorino - PR. Perito judicial nas áreas de Engenharia Elétrica. Conselheiro e diretor do CREA- PR. Sommelier de Cerveja formado pela ABS - Associação Brasileira de Sommeliers.

CREA-SC 638740/D

A atuação dos profissionais das Engenharias, Agronomia e Geociências no aperfeiçoamento da gestão pública

No cenário desafiador da administração pública, onde decisões complexas afetam diretamente a qualidade de vida da população, a participação de profissionais especializados tem se mostrado cada vez mais essencial. Engenheiros, agrônomos e geocientistas, com sua formação técnica e analítica, desempenham um papel crucial no planejamento, execução e monitoramento de políticas públicas. Esses profissionais, tradicionalmente associados à solução de problemas técnicos, mostram-se indispensáveis para a construção de uma gestão pública eficiente e sustentável.

Os profissionais das engenharias, agronomia e geociências têm características que os tornam únicos na administração pública. Formados em cursos que valorizam o rigor técnico, a análise de dados e o planejamento estratégico, eles são treinados para lidar com problemas de alta complexidade. Além disso, seu trabalho frequentemente envolve a integração de múltiplos saberes e disciplinas, uma habilidade vital para a gestão pública.

Pensando em aproximar os profissionais do sistema com a gestão pública, o CREA-PR criou a Agenda Parlamentar, que é um programa de contribuição dos profissionais em apoio aos gestores públicos, diagnosticando situações e propondo soluções na implantação de políticas públicas, nas áreas das Engenharias, Agronomia e Geociências.

O programa tem o objetivo de contribuir com a melhoria da gestão pública, implementando debates em âmbito municipal, regional, estadual e até nacional sobre as propostas das áreas tecnológicas para a inclusão em planos de governo.

Essa participação da sociedade na gestão pública, através do processo democrático, está prevista na Constituição Federal de 1988 (art. 165, art. 194-VII; art. 198-III; art. 204-II; art. 206-VI; art.74- I, II,III). Além disso, a lei que regula o exercício das profissões de engenheiros e agrônomos, Lei nº 5.194/1966, também fala do caráter público dessas profissões.

O público-alvo da agenda parlamentar são os poderes executivo, legislativo e o judiciário, bem como as demais lideranças municipais, estaduais e federais. Participam do programa as entidades de classe, as instituições de ensino, inspetores e conselheiros regionais, profissionais do sistema, acadêmicos e a sociedade civil.

A agenda parlamentar utiliza uma metodologia de realização de reuniões com a participação de profissionais do CREA-PR e representantes de Entidades de Classe com gestores públicos dos municípios de todo o estado, levando propostas e conteúdos técnicos desenvolvidos pelos profissionais das Engenharias, Agronomia e Geociências, que podem servir como ideias e sugestões para o planejamento de governo e a implantação de políticas públicas.

Como resultado desse trabalho, foram desenvolvidos diversos Cadernos Técnicos que apresentam aos gestores públicos diagnósticos, iniciativas e orientação técnica para o aperfeiçoamento e, consequentemente, melhoria das políticas públicas. Os cadernos técnicos estão divididos em quatro eixos temáticos:

- Eixo 1 - Saneamento e Resíduos;
- Eixo 2 - Infraestrutura, Mobilidade e Transporte;
- Eixo 3 - Desenvolvimento Regional Integrado;
- Eixo 4 - Desenvolvimento Rural.

Outro resultado da agenda parlamentar é a criação do Estudo Básico de Desenvolvimento Municipal (EBDM) e do Estudo Básico de Desenvolvimento Estadual (EBDE), que servem como instrumentos para embasar as políticas públicas municipais e estaduais. Com base em uma análise minuciosa e diagnósticos precisos, estas ferramentas se tornaram referência para o planejamento da administração pública.

Nos últimos anos, essa efetiva participação dos profissionais junto aos gestores públicos tem dado bons resultados. O atual presidente do CREA-PR, Eng. Agrônomo Clodomir Ascari, atuou por oito anos como Secretário da Agricultura do município de Pato Branco, fruto de seu trabalho na agenda parlamentar quando da candidatura para o primeiro mandato do ex-prefeito Augustinho Zucchi. Através da atuação junto ao executivo e legislativo do município de Vitorino, apresentando propostas de políticas públicas, o Eng. Eletric. Ricardo Bertoncello trabalha atualmente como assessor de gabinete e Secretário Municipal de Desenvolvimento Urbano, Indústria e Comércio deste município. Mais recentemente, o conselheiro regional e presidente da Associação dos Engenheiros Agrônomos de Pato Branco, Eng. Agrônomo Edson Roberto Silveira, foi convidado pelo prefeito eleito de Pato Branco, Geri Dutra, para assumir a Secretaria da Agricultura do município a partir de 2025. Da mesma forma, o prefeito eleito de Foz do Iguaçu convidou uma

engenheira civil para assumir a secretaria de infraestrutura daquela cidade. Os exemplos se repetem por todo o estado.

A aproximação do sistema CONFEA / CREA com os poderes públicos é muito bem-vinda pelos gestores. Vereadores e prefeitos, principalmente dos pequenos municípios, são carentes de pessoal técnico qualificado para auxiliá-los a desenvolver bons projetos e embasar suas tomadas de decisões. Este movimento, que é benéfico tanto para os gestores públicos quanto para os profissionais, beneficia principalmente a população, que ganha com a qualidade dos serviços prestados e com as obras realizadas.

Por fim, além da atuação no dia a dia da gestão pública, é importantíssima a participação dos profissionais do sistema na proposição e discussão dos projetos de lei em âmbito municipal, estadual e federal. Estudos indicam que aproximadamente 80% do PIB do estado do Paraná passa por umas das profissões abrangidas pelo sistema CONFEA / CREA. Então, se somos tão relevantes para a criação de riquezas, precisamos tomar nosso assento na mesa de discussões que define as leis que precisamos seguir. Pensando nisso, o CREA-PR propôs a criação da Frente Parlamentar das Engenharias, Agronomia, Geociências e Infraestrutura e Desenvolvimento Sustentável na Assembleia Legislativa do Paraná. Desde 2023, os profissionais do CREA-PR já propuseram 37 projetos de lei, dos quais sete já estão tramitando, um teve encaminhamento administrativo junto aos órgãos estaduais e nove estão passando por processo de aperfeiçoamento. Outros vinte projetos estão sendo encaminhados para as esferas municipais e federal, por não se tratar de atribuição do legislativo estadual.

“ A participação de engenheiros, agrônomos e geocientistas na administração pública vai além de uma simples colaboração técnica. Esses profissionais trazem uma visão estratégica e soluções práticas para os desafios cotidianos da gestão pública, contribuindo para a construção de cidades mais resilientes, sustentáveis e eficientes. Em um mundo cada vez mais complexo, sua atuação se torna não apenas desejável, mas indispensável para que a administração pública cumpra seu papel de promover o bem-estar da sociedade e o desenvolvimento sustentável.

Ao reconhecer e integrar essas competências, os gestores públicos podem dar um passo importante na construção de políticas mais eficazes, que realmente façam a diferença na vida das pessoas. Afinal, a ciência e a técnica, quando aplicadas com responsabilidade, são aliadas poderosas na transformação social.



Felipe Nareta

Engenheiro Químico

CREA PR 167889/D



Sensores de Monitoramento Ambiental:

Item obrigatório em postos revendedores de combustível

Entenda como funciona esse sistema, sua importância para o dia-a-dia dos postos de combustíveis e o seu papel fundamental nas prevenções de danos à saúde pública e ao meio ambiente.

Postos revendedores de combustíveis são empreendimentos com alto potencial poluidor, visto que armazenam grandes quantidades de produtos perigosos, por essa razão, devem operar de acordo com normas ambientais e de segurança vigentes.

Os danos ambientais causados por vazamentos de combustíveis no Brasil, com a liberação de hidrocarbonetos, como os Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos - HPA's e o grupamento BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xileno) -, representam uma grave ameaça à saúde pública e ao meio ambiente, já que os postos de combustíveis encontram-se bastante dispersos por todo o território nacional.

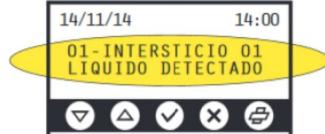
Uma possível falha pode fazer com que esse produto atinja facilmente receptores, tais como os trabalhadores do empreendimento e de obras civis, moradores de residências e outros empreendimentos do entorno, como creches e asilos, e até sistemas de abastecimento público, por meio das vias de exposição decorrentes da massa de contaminantes retidas em solo, dissolvidos na água subterrânea e/ou através da intrusão de vapores gerados nas outras matrizes ambientais.

Por conta disso, o acompanhamento e detecção da ocorrência de eventos relacionados ao vazamento de fontes potenciais primárias de contaminação, como bombas, filtros, tanques e linhas de transporte de combustíveis, durante o estágio inicial do vazamento, contribui assertivamente para a diminuição de eventos que possam causar impactos ambientais mais graves e de difícil resolução.

Um dos dispositivos de instalação obrigatória, e que auxiliam a operação em postos de abastecimento de combustíveis são os Sistemas eletrônicos de Monitoramento e Detecção de Vazamento (SMDV), comumente conhecidos como Sistemas de Monitoramento Ambiental.

Mas o que é e como funciona esse Sistemas de Monitoramento Ambiental?

É um sistema eletrônico de checagem da presença de líquidos no interior de alguns componentes do Sistema de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis (SASC). O objetivo é alertar, visualmente e com sinais sonoros, quanto à presença de líquidos no interior dos tanques e/ou câmaras de contenção, bem como avisar algumas ocorrências, como quedas de energia, falha na conectividade de algum sensor e o registro da data e horário do evento de vazamento e da data e horário de sua correção.



Sensor de Monitoramento de Vazamento Ambiental:
Presença de Líquido



Figura 2 - Consoles das centrais de monitoramento ambiental

2) Sensores: dispositivos conectados ao Console e implantados nos pontos de monitoramento, responsáveis pela detecção de vazamentos. Normalmente, possuem um invólucro aço inox 304 e o cabo de controle.



Figura 3 - Sensores de monitoramento ambiental

3) Impressora térmica: responsável pela impressão de relatórios operacionais quanto à presença de líquidos no interior dos tanques e/ou câmaras de contenção, de ocorrência de eventos. Este item não é obrigatório, porém, facilita o dia a dia do empreendimento, principalmente em vistorias técnicas dos órgãos ambientais fiscalizadores.

Além desses três componentes principais, os sistemas irão possuir toda a rede de cabeamento, caixas de passagem e interligação dos componentes até a central, por eletrodutos galvanizados.

Quais equipamentos do posto revendedor devem possuir Sensores de Monitoramento Ambiental?

O sistema de monitoramento eletrônico deve ser instalado no interstício de todos os tanques subterrâneos (sensor intersticial), e nas seguintes câmaras de contenção (sump): sob a unidade abastecedora (sump de bomba), para interligação de tubulações (sump de interligação) e da unidade de filtragem (sump de filtro) e no acesso à boca de visita de tanque (sump de tanque), de acordo com o disposto na NBR 13.786:2019 ou outra posterior. Este monitoramento deve permanecer sempre ligado e com todos os sensores em perfeito funcionamento.

Quando é instalado o sistema de bomba submersa (pressão de trabalho é positiva), deve ser previsto um sistema adicional de detecção (mecânico ou eletrônico) de vazamento na tubulação da bomba, conforme a NBR 13784.



Figura 4 - Sump de filtro de óleo diesel (esq.) e sump de bomba de abastecimento (dir.).

Como podem ser apresentadas informações armazenadas no Sistema de Monitoramento Ambiental?

Quando da emissão de alertas visuais e sinais sonoros, em decorrência da detecção da presença de líquidos no interior dos compartimentos de contenção ou no interstício dos tanques e/ou da ocorrência de eventos, como quedas de energia e falha na conectividade de algum sensor, tais informações devem ser registradas e armazenadas no sistema, de modo a informar o tipo, o local (componente afetado), a data e horário da ocorrência, como também os dados de sua correção.

Os relatórios de funcionamento dos sensores, da presença de líquidos e de ocorrência de eventos, podem ser impressos diretamente pela impressora térmica do equipamento ou por meio de um computador com acesso a base local ou remota de dados do console, com impressão em dispositivo externo. Neste último caso é importante a existência de algum código de rastreio para autenticidade do documento emitido, bem como a assinatura do responsável técnico do empreendimento. Sendo assim, equipamentos que não possuam memória para gravação dos eventos ocorridos, devem ser substituídos.

Devo instalar os Sensores de Monitoramento Ambiental?

Sim. Desde a publicação da norma ABNT NBR 13.784 - Armazenamento de líquidos inflamáveis combustíveis: métodos para detecção de vazamentos em Sistemas Subterrâneos de Armazenamento Subterrâneo de Combustíveis (SASC) - é obrigatória a instalação do Sistema de Monitoramento Ambiental. Além disso, diversas resoluções ambientais, emitidas pelos órgãos estaduais, após a publicação da Resolução CONAMA nº273/2000, colocam o monitoramento ambiental como item obrigatório. Os ocorridos, devem ser substituídos.

No Estado do Paraná, a Resolução Sedest nº003/2020, em seu Art. 28º, indica claramente que serão passíveis de licenciamento, tais como as licenças de operação e suas renovações, somente os empreendimentos que possuam o sistema de monitoramento instalado:

"Art. 28. Para postos em funcionamento, que utilizam tanques subterrâneos para armazenamento de combustíveis, somente poderão ser licenciados se dispuserem de tanques de paredes duplas dotadas de espaço intersticial e sensor que permita o monitoramento eletrônico de vazamentos, de acordo com ABNT-NBR 13.784, ou outra que venha a sucedê-la."

Além disso, em várias partes da mesma normativa é exigida a comprovação da funcionalidade do sistema, por meio da apresentação dos extratos de funcionamento dos sensores, histórico de eventos de detecção de líquidos, com a emissão de avisos sonoros/luminosos e de funcionamento do sistema, em relação a quedas e restabelecimentos de energia elétrica. Tais extratos devem ser apresentados, em conjunto com o Relatório de Monitoramento e Operação (RMO), previsto no Art. 37º da referida resolução.

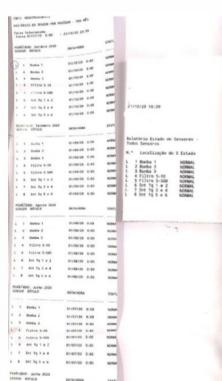


Figura 5 - Exemplo de extrato do sistema de monitoramento ambiental

Caso eu não tenha instalado ou não esteja operante, o que acontece?

Você poderá sofrer sanções administrativas. Conforme o Art. 41º da Resolução Sedest nº003/2020, em situações no qual o monitoramento eletrônico instalado estiver desativado/inoperante no momento da vistoria técnica realizada pelo corpo técnico do órgão ambiental, poderá ser solicitado ao empreendimento, estudo de identificação de passivos ambientais, além das demais sanções administrativas cabíveis, tais como notificações e multas.

Como escolher um Sistema de Monitoramento Ambiental?

A norma NBR 16.178 elenca os requisitos para o sistema de medição de estoque e sistema eletrônico de monitoramento e detecção de vazamento (SMDV). De acordo com essa norma alguns os requisitos mínimos:

1. Identificar a presença de líquidos nos pontos monitorados, conforme a ABNT NBR 13784;
2. Interface que permita a visualização dos alarmes por sensor, utilizando visor, teclado para navegação, ou ainda permita a leitura remota dos dados por meio de dispositivo conectado diretamente ou em rede;
3. Comando de reconhecimento de alarme que interrompa o alarme sonoro, permanecendo o alarme visual enquanto a presença de líquido ou falha do sensor não for sanada;
4. Acionar alarmes visuais e sonoros a todo evento de presença de líquido e falha dos sensores. O alarme visual deve permanecer ativo enquanto o evento não for corrigido e o alarme sonoro deve permanecer ativo enquanto o evento não for reconhecido;
5. Sistema supervisor de autodiagnóstico, que deve indicar quando não houver conexão entre o sensor e painel (console);
6. Armazenar, no mínimo, os três últimos registros dos seguintes eventos com as respectivas datas e horários de quando do início da ocorrência e de quando a ocorrência foi sanada:
 - Alarme de presença de líquido por sensor;
 - Falha de funcionamento por sensor;
 - Ausência e retorno de energia.
7. Armazenar os eventos de reconhecimento da ocorrência de alarme de presença de líquidos por sensor e de falha de funcionamento por sensor. Quando não forem possíveis esses armazenamentos, os alarmes sonoros devem reativar em até 6h de início da ocorrência;
8. Ser compatível com os combustíveis líquidos existentes no mercado brasileiro.

Atualmente o mercado brasileiro dispõe de diversas marcas, com diversos modelos, com sistemas monitoramento ambiental e medição volumétrica dos tanques, em conjunto ou não, conectividade com dispositivos móveis, interfaces em touch-screen, contudo na hora de escolher um equipamento procure verificar os seguintes itens:

1. Verifique a validade do certificado de conformidade, emitido em conformidade com requisitos da avaliação da conformidade de equipamentos elétricos para atmosferas explosivas, anexo às Portarias Inmetro nº. 179 de 18 de maio de 2010, nº. 270 de 21 de junho de 2011 e nº. 89 de 23 de fevereiro de 2012;
2. Solicite manual ou documento técnico que comprove que o modelo de equipamento atende a norma NBR 16.178;
3. Manual de instalação do equipamento, para verificar se sua estrutura atual do empreendimento, comporta os requisitos do equipamento;
4. Solicite a lista de técnicos homologados pelo fabricante que atendam na região do seu empreendimento;
5. Procure modelos de sistemas que os dados não fiquem armazenados exclusivamente no console, por conta de falhas no equipamento; além da questão de acessibilidade dos dados, quando das vistorias do órgão ambiental, com facilidade de impressão direta na impressora térmica ou acesso via dispositivo USB ou sem fio, sem a necessidade de comunicação com uma central.

Durante a instalação, não esqueça de cuidados importantes com a parte elétrica, como o aterramento do sistema, disjuntor exclusivo no quadro de energia e a instalação de dispositivos de regulagem de voltagem, como os "no-breaks". Importante frisar que a manutenção técnica do sistema, quando da ocorrência de repetidas falhas de conexão e/ou por conta de uma queda de energia e ausência de retorno do funcionamento, deve ser realizada por profissional especializado, de modo a atender à ABNT NBR 15594-3*.



Avanços, Inovações e Integração

com outras Engenharias para o Desenvolvimento Sustentável

A Engenharia Ambiental desempenha um papel fundamental na proteção e conservação do meio ambiente e na promoção da sustentabilidade, aplicando metodologias que minimizam os impactos das atividades humanas sobre os recursos naturais. Esse trabalho envolve o desenvolvimento e a implementação de tecnologias e práticas que permitam o uso desses recursos, com foco em soluções que assegurem tanto a preservação ambiental quanto a eficiência operacional.

Para enfrentar os desafios complexos impostos pelo cenário ambiental atual, a Engenharia Ambiental requer uma estreita colaboração com outras especializações de engenharia, integrando conhecimentos e técnicas que possibilitam intervenções mais abrangentes e sustentáveis.

Na gestão de recursos hídricos, por exemplo, a crescente escassez de água e a contaminação de mananciais exigem o aprimoramento de sistemas para otimização do uso da água, tratamento de esgoto e aproveitamento de águas pluviais, com o objetivo de maximizar a eficiência e a capacidade de adaptação desses recursos hídricos.

O controle de emissões atmosféricas em zonas urbanas e industriais é um desafio primordial. Novas abordagens para mitigação de poluentes atmosféricos são constantemente exploradas, utilizando-se de técnicas avançadas de captura e conversão, que visam reduzir a liberação de compostos tóxicos e melhorar a qualidade do ar.



A gestão de resíduos sólidos, intensificada pelo crescimento populacional e pelo consumo acelerado, também demanda inovação em tecnologias de coleta, reuso, reciclagem, compostagem e disposição final, garantindo a circularidade de materiais e a redução de resíduos destinados a aterros.

A questão das mudanças climáticas exige medidas robustas para a mitigação de emissões de gases de efeito estufa e a adaptação de infraestruturas às novas condições climáticas. Desenvolver sistemas resilientes e fontes de energia renováveis que contribuam para a sustentabilidade energética, adaptação climática e a segurança ambiental são fundamentais para um ambiente mais saudável e uma economia mais equilibrada para as futuras gerações.

Projetos de remediação de áreas contaminadas, especialmente em regiões degradadas pela indústria e pela agropecuária, são fundamentais para restaurar a funcionalidade ecológica de solos e aquíferos, promovendo a recuperação ambiental.

A conservação da biodiversidade e a redução do impacto antrópico sobre ecossistemas dependem de abordagens projetuais que incorporem práticas de baixo impacto e protejam a fauna e a flora nativas.

A eficiência energética, por sua vez, é outro pilar, sendo essencial desenvolver tecnologias e processos que demandem menos insumos e energia, minimizando o impacto das atividades humanas e aumentando a sustentabilidade das operações.

No contexto urbano, sistemas de infraestrutura sustentável - como transporte público de baixa emissão, construções verdes e planos de gestão para resíduos e águas pluviais - são fundamentais para a promoção de cidades mais resilientes e menos impactantes.

Além disso, a conscientização e a educação ambiental representam desafios contínuos na promoção de iniciativas de sensibilização para disseminar práticas sustentáveis tanto entre a população quanto em setores produtivos.

As soluções para esses desafios ambientais são enriquecidas pela integração da Engenharia Ambiental com outras engenharias. No setor de remediação, por exemplo, a Engenharia Química contribui com processos avançados de fitorremediação e biorremediação, possibilitando o tratamento eficiente de áreas contaminadas. A Engenharia de Materiais desenvolve nanopartículas especializadas para remoção de contaminantes, o que representa um avanço significativo em tecnologias de remediação. Na agricultura, a Engenharia Agronômica aplica técnicas para otimizar o uso da água e reduzir a emissão de gases de efeito estufa, promovendo práticas de manejo do solo que respeitam os princípios da conservação e da biodiversidade.

A Engenharia de Produção e Industrial, por sua vez, tem aprimorado processos industriais para minimizar a geração de resíduos e implementar metodologias de economia circular, enquanto a Engenharia Civil investe na utilização de materiais reciclados e na aplicação de tecnologias de construção que diminuem o impacto ambiental dos projetos de construção e infraestrutura.

Em grandes centros urbanos, a Engenharia Civil, em conjunto com a Engenharia de Transportes, desenvolve infraestruturas verdes, sistemas de drenagem sustentável e soluções de mobilidade que minimizam o impacto ambiental dos transportes, promovendo a resiliência das cidades frente às demandas contemporâneas.

As Engenharias Elétrica, Eletrônica e Mecânica desempenham papéis fundamentais na expansão de sistemas de armazenamento energético e no desenvolvimento de biomassa como fonte renovável, integrando tecnologias de alta eficiência ao setor energético.

Além disso, as Engenharias de Computação, Software e Automação contribuem com soluções de Inteligência Artificial e Big Data para a análise de dados ambientais e a gestão de sensores de monitoramento em tempo real, que medem a qualidade do ar, da água e prevêem padrões de poluição e mudanças climáticas. A Engenharia de Agrimensura e Cartografia, por meio de técnicas de mapeamento geoespacial, analisa os efeitos das mudanças climáticas em territórios específicos, proporcionando dados que orientam decisões para a gestão sustentável dos recursos.

A Engenharia Biomédica desenvolve tecnologias aplicadas ao saneamento básico e tratamento de águas residuárias, especialmente em comunidades rurais, enquanto a Engenharia de Automação oferece sistemas automatizados de tratamento de água e esgoto que proporcionam eficiência e redução de custos operacionais.

Esses avanços mostram o comprometimento da Engenharia Ambiental em desenvolver tecnologias e metodologias que minimizem impactos e previnam danos ao meio ambiente, tendo a sustentabilidade como princípio norteador. Na prática, essa abordagem inclui a formulação de políticas para uso racional de recursos, adoção de práticas agrícolas sustentáveis, implementação de energias renováveis e desenvolvimento de soluções que reduzam a pegada ecológica dos processos produtivos.

A interdisciplinaridade é essencial para superar os desafios ambientais globais e promover um equilíbrio sustentável entre desenvolvimento econômico, preservação ambiental e bem-estar social. A integração entre diferentes áreas da engenharia fortalece uma abordagem sistemática, indispensável para conceber sistemas produtivos e industriais sustentáveis, garantindo a preservação ambiental e a continuidade das futuras gerações.





Engenheiro Ambiental, Mestre em Engenharia Sanitária e Ambiental.
Conselheiro titular do CREA-PR e proprietário da empresa Impact
Engenharia e Consultoria Ambiental.

ATERROS SANITÁRIOS:

Panorama Nacional e Principais Metas

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.305/2010, determinou que nenhum município tivesse lixão a céu aberto até 2014. Prazo esgotado e não cumprido, os municípios tiveram novo prazo estabelecido, que se encerrou em agosto de 2022. Na sequência, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES), estabeleceu que os lixões e aterros controlados devem acabar até o ano de 2024, prazo este que não será atendido.

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil (2023), elaborado pela Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), as áreas de disposição inadequada, sem nenhuma ou com quase nenhuma medida de controle ambiental, receberam cerca de 39% do total de resíduos sólidos coletados em 2022 no Brasil, o que corresponde a aproximadamente 28 milhões de toneladas de resíduos.

A disposição adequada de resíduos sólidos deve observar normas operacionais específicas, de modo a evitar danos à saúde pública, à segurança e ao ambiente. A instalação que se enquadra nessa definição de disposição final é o aterro sanitário, obra de engenharia, projetado para disposição final adequada de resíduos sólidos. Esta técnica utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área, reduzindo seu volume ao menor possível.



Célula de disposição final de resíduos sólidos urbanos e operação de aterro sanitário. Fonte: Acervo pessoal do autor.

Salienta-se que através da Decisão Plenária nº PL-2252/2024, o CONFEA estabeleceu as metas nacionais de fiscalização para o exercício 2024, onde os aterros sanitários, incluindo o gerenciamento de áreas contaminadas, foram alvo da escolha para fiscalização.

Em face disso, os profissionais de engenharia, agronomia e geociências, afetos ao sistema CONFEA/CREA, devem estar inseridos nas obras e serviços relacionados ao gerenciamento de resíduos sólidos, em especial à disposição final de resíduos sólidos, garantindo o cumprimento das metas e consequentemente a defesa da sociedade.



Os aterros sanitários devem possuir sistema de controle e monitoramento ambiental, composto por impermeabilização natural e artificial da base e taludes, sistema de drenagem pluvial, sistema de drenagem e tratamento de chorume, sistema de captação, queima e/ou aproveitamento de biogás, além de dispor de monitoramento ambiental e geotécnico.

Os aterros de resíduos sólidos, quando projetados, implantados e operados incorretamente, podem causar inúmeros impactos ambientais negativos ao ambiente, tais como a poluição das águas superficiais e subterrâneas, do solo e do ar, além de apresentar riscos geotécnicos.

Além do encerramento de todos os lixões, as metas de gerenciamento de resíduos no Brasil estabelecem que se deve priorizar o aumento da recuperação de resíduos para cerca de 50% em 20 anos, ou seja, metade dos resíduos gerados em território nacional não serão mais aterrados, devendo ser reciclados ou recuperados energeticamente.



Andressa Haiduk

CREA PR 130431/D

Química, Engenheira Ambiental / Segurança do Trabalho Perita e Assistente Técnica em Insalubridade e Periculosidade Professora no Senac Porto União e Canoinhas. Proprietária da empresa Dimension Engenharia e Conselheira da CEEC do CREA PR

A importância do monitoramento quantitativo

no Programa de Gerenciamento de Riscos

O PGR - Programa de Gerenciamento de Riscos está regulamentado pela NR - 01 por meio da Portaria SEPRT n.º 6.730, de 09 de março de 2020. A norma tem por objetivo estabelecer as disposições gerais, o campo de aplicação, os termos e as definições comuns às Normas Regulamentadoras - NR relativas à segurança e saúde no trabalho e as diretrizes e os requisitos para gerenciamento de riscos ocupacionais e como medidas de prevenção em Segurança e Saúde no Trabalho - SST.

O programa em questão contempla as instalações, os processos de trabalho e as últimas atividades e operações desenvolvidas na empresa. Para atendimento das normas vigentes são considerados os riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes.

O PGR deve estar articulado juntamente com o PCMSO - Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (NR-07).

O Gerenciamento do Riscos Ocupacionais - GRO afigura-se, preliminarmente por se tratar de matéria dinâmica e de preocupação, portanto, os resultados da exposição aos agentes riscos possíveis de gerar danos à saúde do trabalhador, fazem empresa parte do PGR.

No Programa de Gerenciamento de Riscos são adotados como metodologia as etapas de antecipação, reconhecimento, avaliação e monitoramento:

- Antecipação: é a principal etapa da gestão de riscos que consiste em prever e mitigar potenciais riscos para a saúde dos trabalhadores ou para a operação de uma empresa.

- Reconhecimento dos riscos: o propósito da identificação de riscos é encontrar, reconhecer e definir riscos que possa ajudar ou impedir que uma organização alcance seus objetivos;

- Avaliação dos riscos: para compreender a das consequências e suas características, incluindo o nível de risco, probabilidade, eventos, situações, situações e sua natureza um evento pode ter várias causas e consequências e vários objetivos. A análise de riscos pode ser realizada com vários graus de detalhamento e complexidade, disponibilidade e propósito da análise da disponibilidade da informação, e dos recursos disponíveis.

- Monitoramento: é o acompanhamento contínuo das atividades da empresa por meio da execução das medidas previstas no plano de ação. Inclusive, deve refletir eventuais mudanças no ambiente de trabalho que alterem as características dos riscos ocupacionais.

Assim, para realizar as análises dos riscos são usados os métodos de avaliação qualitativa e quantitativa para dimensionar ou concentrar os agentes ambientais nos locais de trabalho e exposição dos trabalhadores.

Atualmente, de acordo com a NR – 15 os riscos mensurados são: ruído ocupacional, calor de fontes artificiais, vibração de corpo inteiro, vibração de mãos e braços, agentes químicos.

Mas, por que as avaliações quantitativas são tão importantes?

Um exemplo é quando você entrar em uma indústria, as pessoas conseguem identificar que tem o risco físico chamado ruído, popular barulho, porém não sabem em quais níveis estão.

Quando um profissional realiza uma avaliação quantitativa ele analisa o ambiente, o cargo, as atividades exercidas, o nível de ruído com o equipamento chamado dosímetro. Após essa amostragem é possível identificar os valores em decibéis do ruído, verificar se há necessidade de uso de protetor auricular ou de alguma medida de engenharia.

Assim, o valor é adicionado ao documento PGR, onde o Médico do Trabalho irá elabora o PCMSO, ou seja, ele irá definir a periodicidade e quais exames são necessários para cada cargo ou GHE – Grupo Homogêneo de Exposição.

A partir dessa definição médica, a empresa monitora a saúde do funcionário, buscando também melhoria contínua no ambiente de trabalho.

Quais cuidados na hora de contratar um profissional ou empresa?

- Procurar um profissional ou empresa idônea para elaborar os documentos a partir de 1 funcionário.
- Verificar se o profissional mede com equipamentos os riscos encontrados na empresa. Afinal, um leigo pode informar que tem ruído na empresa, porém não sabe quanto;
- Não esquecer que o profissional ou empresa deverão enviar os eventos s-2210, s-2220 e s-2240 referentes a segurança e medicina para o eSocial (plataforma do governo);
- Lembrar que além dos documentos de segurança, é preciso contratar um Médico do trabalho para a elaboração do PCMSO
- Cuidar com a periodicidade dos exames médicos apontados no PCMSO.

“Lembre-se só é possível monitorar aquilo que você consegue medir.”

Andressa Haiduk



Plano Diretor



Osmar João Consoli

Arquiteto e urbanista. Atua na docência, em construção civil e legislação do ambiente construído.



José Valter Monteiro Larcher

Arquiteto e urbanista, mestre em construção civil pela UFPR. Atua como docente na UTFPR - Pato Branco



Rayana C. Conterno

Arquiteta e urbanista, mestre e doutoranda em Desenvolvimento Regional pela UTFPR. Atua como docente na UTFPR - Pato Branco.



Isabel Oberderfer Consoli

Arquiteta, urbanista e engenheira civil, mestre em engenharia da construção pela IPB – Portugal. Atua na Prefeitura Municipal de Pato Branco.

PLANO DIRETOR

DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA A REVISÃO NO MUNICÍPIO DE PATO BRANCO-PR

A problemática do desenvolvimento territorial dos municípios ainda que envolva todo o território municipal, o urbano, tem se mostrado um desafio à medida que deve atender os requisitos legislativos, as expectativas, anseios e necessidades das comunidades, ao mesmo tempo que deve gerir novos regulamentos que onduzam à sustentabilidade, como preconiza as ODSs da ONU e a Agenda 2030.

As ocupações urbanas no Brasil refletem no princípio a cultura e modo operandi dos colonizadores, em suma, essencialmente orgânicos, adaptando-se à medida do seu crescimento (Santos, 1988), e com algumas preocupações ligadas ao traçado das ruas, posições das casas, comércio e igreja calcadas no catolicismo como o cimento da nossa unidade (Freyre, 1933). Os primeiros ordenamentos estruturados no urbanismo nacional só ocorreram com a vinda da Família Real Portuguesa no sec. XIX, estabelecendo na cidade do Rio de Janeiro, instrumentos do urbanismo “cívico embelezador” e de salubridade, com “código sanitário”. Código este, que atualmente se reflete em partes nos códigos de obras/edificações das cidades brasileiras. Em alguns casos se teve as cidades planejadas, sendo várias delas no PR, mas foram superados com acelerado e alto crescimento e populacional dos centros urbanos.

O presente artigo lança um olhar na atual revisão do plano diretor e leis complementares para a cidade de Pato Branco PR. Tal conjunto de leis, tem como objetivo atender aos requisitos e critérios do conjunto normativo para a sua elaboração, bem como, apresentar resultados, que atendam de forma efetiva os problemas urbanos diagnósticos, focando na harmonia entre o ambiente natural com suas particularidades, o desenvolvimento das atividades econômicas, possibilitando o crescimento dos ambientes construídos e agilizando/otimizando a mobilidade no território. Tal revisão não resolve todos os problemas urbanos existentes, entretanto, traz diversos avanços aplicados no urbanismo moderno, ao mesmo tempo que contempla novas tecnologias aplicadas ao setor.

O advento do urbanismo mais aplicado ao longo do SEC. XX (LEUNG,2002), foi o zoneamento funcional⁸, juntamente com os “coeficientes de aproveitamentos”, como forma alternativa à “bagunça” apresentada pelas cidades industriais até então. Este regramento baseado no uso e no porte dos lotes e edificações, é ordenador na ocupação urbana, sendo amplamente utilizado, separando os usos, em: residencial, comercial e industrial, como um instrumento determinista auxiliado por tabelas interpretativas. A cidade é mapeada em zonas separadas por tipo de atividades de usos, a fim de evitar conflitos no crescimento urbano, entre outros. Deste modo, por ser um instrumento simples e objetivo, estabelece a convivência entre as ocupações urbanas, em formato de “área de predomínio de atividades” separando-as e classificando-as como usos: permitidos, adequados, tolerados e proibidos.

O zoneamento adotado nesta legislação para a cidade de Pato Branco é baseado nas “condições” dos diversos tipos de ocupações no espaço urbano, e partir disto, estabeleceu-se zonas com predomínio de ocupação,mas com permissões de outras atividades não conflitantes. Sendo as zonas residências migradas para “zonas mistas”, para se ajustar as novas demandas de convívio social e econômica.

A elaboração de plano diretor desenvolvimento do território municipal tem sido uma obrigatoriedade determinada pelo “estatuto das cidades”, o qual fora fruto de diversas experiências nas últimas décadas do século XX nas cidades brasileiras. Esta lei tornou-se um marco no urbanismo nacional por estabelecer regras nos conflitos das ocupações dos espaços urbanos ao mesmo tempo que propunha harmonizar as convivências por meio de mecanismos de gestão e controle, a fim de democratizar as cidades, conforme quadro 1:

Quadro 1: Legislação básica

Estatuto das cidades	Paraná/Cidade
Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS) ou Áreas de Especial Interesse Social (AEIS); A Concessão de Direito Real de Uso (CDRU); Usucapião Especial de Imóvel Urbano; Direito de superfície; Direito de Preempção; Transferência do Direito de Construir; Operações Urbanas Consorciadas; Consórcio Imobiliário; Parcelamento e Edificações Compulsórios e Imposto Progressivo; Estudo de Impacto de Vizinhança;	Lei do Plano Diretor; Lei de Parcelamento do Solo para Fins Urbanos; Lei do Perímetro Urbano, e da Expansão Urbana; Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano (Zoneamento); Lei do Sistema Viário; Código de Obras; Código de Posturas

Diversos outros mecanismos de forma objetiva e/ou lúdicos tem sido aplicado em revisões das legislações municipais, à medida que se estabelecem diagnósticos mais precisos da problemática urbana e reconhecidos pelas comunidades afetadas. Com isto, se busca estabelecer prognósticos exequíveis nas revisões de legislações de plano diretor, para equacionar estes conflitos urbanos, ao mesmo tempo que há forte pressão do poder econômico privado na expansão das cidades e ampliação dos parâmetros construtivos, além de haver limitações financeiras do poder público nas intervenções de ampliação e modernização da infraestrutura urbana.

No Paraná, através da lei estadual 15.229/2006, dispõe a necessidades dos “planos municipais de desenvolvimento urbano”, sendo este um pré-requisito aos municípios junto ao PARANACIDADE, para se obter recursos financeiros para obras públicas desejadas, a serem aplicadas nos PAIs municipais.

A atual revisão do plano diretor do município de Pato Branco PR coordenada pela secretaria de planejamento urbano com apoio do COPLAN, compreende etapas essenciais para a validação dos documentos propostos junto aos órgãos de controle como o MP – Ministério Público, assim, foram estabelecidas as fases operacionais, conforme figura 1, a saber:

1 Lei 10257/2001 Regulamenta os artºs. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Lei Estadual do PR 15.229/2006, dispõe sobre normas para execução do sistema das diretrizes e bases do planejamento e desenvolvimento estatal, nos termos do art. 141, da Constituição Estadual,atualizada pela lei 21051/2022;

2 A Carta de Atenas de 1933 estabelece a cidade “funcionalista”, focados na: habitação, trabalho, circulação e lazer; 3 Em 2016 a ONU propôs aos líderes mundiais 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) para que, coletivamente, a humanidade pudesse dissociar o crescimento econômico da pobreza, da desigualdade e das mudanças climáticas. Este último tópico é possível com as construções sustentáveis.

4 Cidades planejadas no Brasil: Salvador-1549, BA, Teresina PI, Aracaju-1855 SE, Belo Horizonte-1897 MG, Goiânia-1942 GO, Boa Vista-1944, RR, Maringá-1947, PR, Brasília-1961, DF, Palmas-1990, TO;

5 Cidades planejadas com aplicação do conceito de “cidades Jardim” surgido no sec. XI; é o caso das cidades de Maringá, Umuarama e Cianorte;

6Lei federal 12.587/2012 – institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana;

7Fora introduzido pela primeira vez em 1981 nos códigos da cidade de Nova York com a denominação FAR (Floor Area Ratio) Barr e Jeffrey, 2014,

8As liberações das atividades econômicas nas novas “zonas mistas” se dão pelo CNAE do empreendimento. A classificação se faz via decreto do prefeito municipal tão logo a lei da LUPA esteja aprovada;

Conforme figura 1, a saber:

1ª Fase: Mobilização e Capacitação

Envolve o planejamento das atividades, estabelece a metodologia a ser aplicada e o cronograma com a previsão de entregas de produtos e eventos a serem realizados, resultando no Plano de Trabalho.

2ª Fase: Análise Temática Integrada

Dedicada ao diagnóstico da realidade municipal, considerando análises de dados já existentes, novos levantamentos e as contribuições da população.

3ª Fase: Objetivos, Diretrizes e Propostas

Consiste na elaboração de diretrizes e propostas a partir do diagnóstico da fase anterior. Detalhamento dos objetivos e ações para o (re) ordenamento territorial, instrumentos urbanísticos, e outras propostas para garantir os direitos à cidade acessível e sustentável.

Após o diagnóstico das propostas apresentadas, fora identificado que as entidades de ensino e saúde em operação das suas atividades não tinham sido contempladas com regulamentos pertinentes a suas permanências e expansões futuras pelo zoneamento apresentado. Para equacionar tal problemática a “comissão especial de revisão do plano diretor”, fundamentado na relevância social que estas representam, propôs a “lei complementar das entidades de ensino e saúde”, independente do zoneamento que se localizem.

4ª Fase: Plano de Ação e Investimentos (PAI) e Institucionalização

A última fase abrange o detalhamento das ações e investimentos visando a implementação do PDM, por meio do Plano de Ação e Investimentos (PAI), além das minutias dos anteprojetos de lei da legislação complementar que faz parte do escopo do Plano Diretor.



Figura 1: etapas do desenvolvimento da revisão do atual plano diretor.

A revisão do plano atual compreende um acréscimo de novos instrumentos para bem gerir a gestão pública no atendimento das demandas sociais e proteger o ambiente natural. A crescente demanda por espaços urbanos planejados público ou privados, edificados ou abertos, focam nas necessidades dos usuários e nas suas atividades econômicas. Compreende um conjunto legislativo elaborado pelo poder executivo através de empresa terceirizada e apresentada na tabela 2. O objetivo e escopo da nova legislação estabeleceu: (a) o fortalecimento da zonal central; (b) criação de novas centralidades, de modo a atender com moradia, serviços, e atividades econômicas a população nas suas próprias regiões; (c) criar limitadores de crescimento na zona sul, em face da bacia hidrográfica conter as cheias no centro da cidade com histórico de alamedas; (d) manter o uso residencial em todas as zonas urbanas, como forma de estimular a dinâmica da cidade nas 24h do dia; (e) criação de “eixos de adensamento”, nas vias arteriais, dotadas de infraestrutura compatível com novos parâmetros construtivos elevados.

Tabela 2: instrumentos do plano diretor e legislações complementares em processo de revisão.

LEI DO PLANO DIRETOR	<ul style="list-style-type: none"> • Texto da minuta – Lei do Plano Diretor • Anexo I – Macrozoneamento Municipal • Anexo II – Macrozoneamento Urbano
LEI DO PERÍMETRO URBANO E ÁREAS DE EXPANSÃO URBANAS	<ul style="list-style-type: none"> • Texto da minuta – Lei do Perímetro Urbano • Anexo I – Mapa do Perímetro Urbano • Anexo II – Setor Especial de Urbanização e Comunidades Rurais • Anexo III – Abaíramentos e Regionalização
LEI DO USO, OCUPAÇÃO E PARCELAMENTO DO SOLO	<ul style="list-style-type: none"> • Texto da minuta – LUPA • Anexo II – Macrozoneamento Urbano • Anexo III – Zoneamento Urbano • Anexo IV – Zonas de Interesse Social • Anexo V – Áreas de Interesse Ambiental
	Anexo VI – Gabaritos ZC e ZEC
LEI DO CÓDIGO DE EDIFICAÇÕES E OBRAS	Texto da minuta – Código de edificações/Obras
LEI DO CÓDIGO DE POSTURAS	Texto da minuta – Código de Posturas
LEI DO SISTEMA VIÁRIO	<ul style="list-style-type: none"> • Texto da minuta – Lei do Sistema Viário • Anexo I – Hierarquia Viária Municipal • Anexo II – Hierarquia Viária Urbana
LEI DAS CALÇADAS	<ul style="list-style-type: none"> • Texto da minuta – Lei das Calçadas • Anexos I a III – Padrões de Calçadas
LEI DO PROGRAMA DE REUSO DE ÁGUAS E CISTERNAS	Texto da minuta – Lei do Programa de Reuso de Águas e Cisternas
LEI DO FUNDURB	Texto da minuta – FUNDURB
LEI DO ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA	Texto da minuta – Lei do EIV
LEI DA OUTORGA ONEROSA DO DIREITO DE CONSTRUIR	Texto da minuta – Lei da OODC
LEI DA PEUC	Texto da minuta – Lei da PEUC
LEI DO DIREITO DE PREEMPÇÃO	Texto da minuta – Lei do Direito de Preempção
LEI DAS ENTIDADES DE ENSINO E SAÚDE	Texto da minuta – Lei especial de enquadramento específico.

Após a elaboração dos documentos técnicos e validados pela participação popular na fase 1 e 2, foram disponibilização ao poder legislativo municipal em audiência pública à comunidade. Este em consonância aos preceitos do MP - Ministério Público, fez-se 5 audiências públicas a fim de disponibilizar a comunidade uma “prévia” dos diversos elementos gráficos e mapas gerados – “dar ciência”. Tais audiências coordenadas pelo legislativo e apresentadas pelo executivo municipal, geraram novas demandas¹⁹ da comunidade, as quais foram classificadas pela secretaria de planejamento urbano municipal conforme tabela 3:

Ordem	Destino desfecho
	Demandas em consonância com o objetivo e escopo dos documentos elaborados, com possibilidade de ser atendido, ficando a cargo da secretaria de planejamento emitir parecer e ajustes pertinentes;
	Demandas que necessitam de estudo técnico e ou parecer de profissional habilitado junto CONFEA/CREAS e/ou ao CAUBR, com emissão da devida responsabilidade técnica, assegurando os resultados pretendidos no objetivo e escopo inicial da lei;
	Demandas que não se enquadram no escopo do plano diretor, LUPA e leis complementares, ou que não podem ser alteradas por força de lei superior (área ambiental), e/ou por estarem fora do objetivo e escopo da lei.

Tabela 3: enquadramento das novas demandas sociais gerados pelas audiências públicas.

10Conjunto de legislações ambientais ao longo do sec. XX e XXI, destacando o código floresial e sumulas das diversas instâncias jurídicas; lei 6763/1979 “dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e suas alterações”; lei 10.465/2007 “dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana...”; lei 10.438/2002 “dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica; Lei 11.977/2009 “dispõe sobre o Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV e a regularização fundiária de assentamentos localizados em áreas urbanas”; Lei nº 12.305/2010, “institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos”; Lei 14.026/2020 “atualiza o marco legal da saneamento básico”; lei 11.247/2007, “Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil”; Lei 13.089/2015 “Estatuto do Metrôpole”;

11Criação de marcos urbanos com melhorias na imagem dos centros urbanos criando identidade e valorização da paisagem da cidade;

12Plano de ação de investimentos;

13Cidade no sudoeste do Paraná (Latitude 26°13'48"S, Longitude 52°40'39"W) com população de 91836 habitantes (IBGE,2022), com população urbana acima de 94%, e IDHM de 0,782, IBGE,2024;

14Órgão originado por determinação lei da lei estadual 15.229/2006, mantida pela lei estadual 21.051/2022, tem função acompanhar a implantação e revisão do plano diretor municipal;

URBTÉC; empresa especializada em planejamento urbano, vencedora do processo licitatório de 2022 para elaboração do plano diretor e leis complementares para a cidade de Pato Branco Pr.

15 Região do bairro fraron, bairro planalto e áreas nas imediações do PB-shopping;

16 Santos,1998, classifica as vias por ordem de importância: rodovia, arterial, coletora e local.



O processo de tramitações legislativas fora a aprovação em 2023, com a aprovação do plano diretor através da lei complementar 100/2023, a qual permitiu o município tornar-se elegível na busca de fomento financeiro para obras de infraestrutura urbana, enquanto que as demais leis da tabela 2 foram objetos de discussões e análises junto a comissão especial do legislativo municipal em 2024. As quais foram ajustadas/refinadas (tabela 3), pelas demandas provocaram nas audiências públicas. Cabe ressaltar que os instrumentos novos apresentados na tabela 2 e refletidos na figura 1, tendem a modificar a paisagem urbana do futuro, sendo aqui expressão os principais pontos, conforme segue:

a) Lei do perímetro urbano:

Ao reconhecer o incremento populacional anual no município e suas extrapolações, esta lei estabelece um acréscimo de aproximadamente 400 quadras médias urbanas ao atual território urbano, além de prever zonas de expansão urbana externas além do perímetro urbano proposto, inclusive no distrito de São Roque do Chopin. Permitindo futuras alterações do perímetro, mesmo antes da nova revisão da lei, prevista para aproximadamente 10 anos. Para ajustes no perímetro na vigência desta lei adota-se a OODC e critérios objetivos de glebas atingidas pela linha do perímetro de modo a inclui-las ou excluí-las à medida da demanda de novos empreendimentos;

b) Lei da LUPA - Disciplina o zoneamento, uso, a ocupação e o parcelamento do solo e condomínios:

• Estabelecendo nova zona de expansão central e eixos estruturais de adensamento, permitindo maiores índices construtivos nestas zonas, ao mesmo tempo que aumenta o adensamento da ZC - zona central, o qual fora considerado pelos urbanistas, "parâmetros máximos admissíveis", pela pressão que os novos edifícios farão no sistema de mobilidade urbana e infraestrutura limitada já limitados. A criação de mapa de gabaritos para a ZC e ZEC (zona de expansão central) estabelece um critério limitador de altura máximas dos edifícios, de modo a evitar sombreamentos excessivos na vizinhança, visto que o centro da cidade está inserido no vale do rio ligeiro;

• Criação de diversos setores especiais, como: a) SEA – setor especial Aeroportuário, a fim de atender ao regramento da ANAC, como também, fomentar a ampliação do aeroporto em se tornar um equipamento de atendimento às necessidades da população regional, b) SEIT - setor de inovação tecnológica nas proximidades da UTFPR, UNIDEP e parque tecnológico, de forma a favorecer e fortalecer a votação a econômica da TI na cidade; c) SEQUA - Setor especial de Qualificação Ambiental, localizado a leste da cidade na bacia hidrográfica do bairro Bonatto; d) SEVPC – Setor Especial de Valorização da Paisagem Central, região central com aplicação do TDC com instrumento de mitigação pelas restrições aplicadas;

• Criação de ZMs - zonas mistas; em substituição às zonas residências exclusivas da lei 46/2011, permitindo atividades comerciais e de serviços não conflitantes com as zonas residenciais, promovendo a vitalidade destas áreas urbanas. A forma de estabelecerá

permissões/restricções de funcionalidade das atividades se dá por decreto municipal, em função CNAEs pretendidos. Esta nova modalidade de zoneamento permite baixa e média densidade construtiva no bairro: maior atividade local, com consequente redução da mobilidade das populações na cidade e resolvendo diversas demandas reprimidas identificadas na fase 2;

• Nas áreas sensíveis e frágeis sob aspectos ambientais foram estabelecidos mecanismos de proteção, preservação e recuperação, por meio de:

a) fortalecimento da paisagem urbana, com a limitação de edificação em altura nas partes elevadas da cidade, através da criação do mapa de gabaritos;

b) definições de ZOC – zonas de ocupação controladas, as quais incidem em regiões potencialmente mais frágeis do território urbano, como: proteção de encostas, APPs, fundos de vale, entre outras, sendo determinado parcelamento de solo com lotes com área mínima de 600m², além de mitigação no próprio loteamento para contenção de cheias;

c) criação da ZPL – zonas de proteção e lazer;

• Incorporação do zoneamento ZRU (zona de requalificação urbana), que se desenvolve ao longo da BR 158, com elevado potencial construtivo, por ser uma via relevante ao tecido urbano assim que o contorno norte da BR 158 se tornar realidade;

• Aplicam-se instrumentos de controle de vazios urbanos, como:

a) PEUC - Parcelamento, E d i f i c a ç ã o ou Utilização Compulsórios;

b) IPTU Progressivo no Tempo no tempo com Desapropriação através de Pagamentos com Títulos Públicos;

c) Leis com caráter compensatório, são instrumentos que oneram os interessados em utilização deste instrumento: são eles: OOAU, TDC OODC; Estes instrumentos são uma inovação comparada a lei 46/2011, pois estabelecem que na vigência da nova lei, os interessados em incorporar para dentro do perímetro urbano as zonas de expansão, terão oneração por alteração de usos, regulado por lei específica. Para as zonas com alto potencial construtivo (EA, ZC, ZEC), a lei estabelece que para obter o potencial máximo haja contrapartida através de compensações financeiras através de compra ou transferências de partes do potencial construtivo:

I. C.A. - coeficiente de aproveitamento "básico"; são obtidos de forma direta, no anexo VII e anexo VIII da LUPA;

II. C.A. - coeficiente de aproveitamento "máximo": é condicionado por meio de:

- OODC; a qual o empreendedor pode onerar o município de duas formas: i) valores em espécie através de cálculos financeiro, ou, ii) por prestação de reforma de estrutura pública do município; ambas guiado pelo roteiro da lei complementar;

- TDC; o qual é transferido de "áreas elegíveis", classificadas como SEQUA. São áreas de APPs; (áreas de lotes em margens de rios e córregos, área de lotes de proteção de encostas) e área de lotes da SEVPC. Os quais são transferidos os potenciais de sua origem com forma de evitar a edificar na origem e não penalizar os proprietários;

d) Criação recursos técnicos construtivos para mitigação/contenção de cheias no próprio lote edificação, por meio de infiltração e/ou contenção afim de evitar picos de vazão em chuvas torrenciais;

e) O mecanismo das "áreas não computáveis" contidos na lei 46/2011 (resolução 21/2014 do COPLAN), fora mantido e ampliado. Enquadramse com áreas destinadas coletivas da edificação, de mobilidade da edificação, em especial a guarda de veículos do empreendimento.

Conclui-se que para uma cidade de aproximadamente 100 mil habitantes, e o conjunto legislativo definido para gerir a cidade ora em diante apresenta diversos avanços em comparação a lei anterior, permitindo aumentar e espalhar a cidade no território a fim de evitar os conflitos de mobilidade urbana, ao mesmo tempo que proporciona em que todas as zonas urbanas haja acréscimo do potencial construtivo quando comparado com a lei anterior.

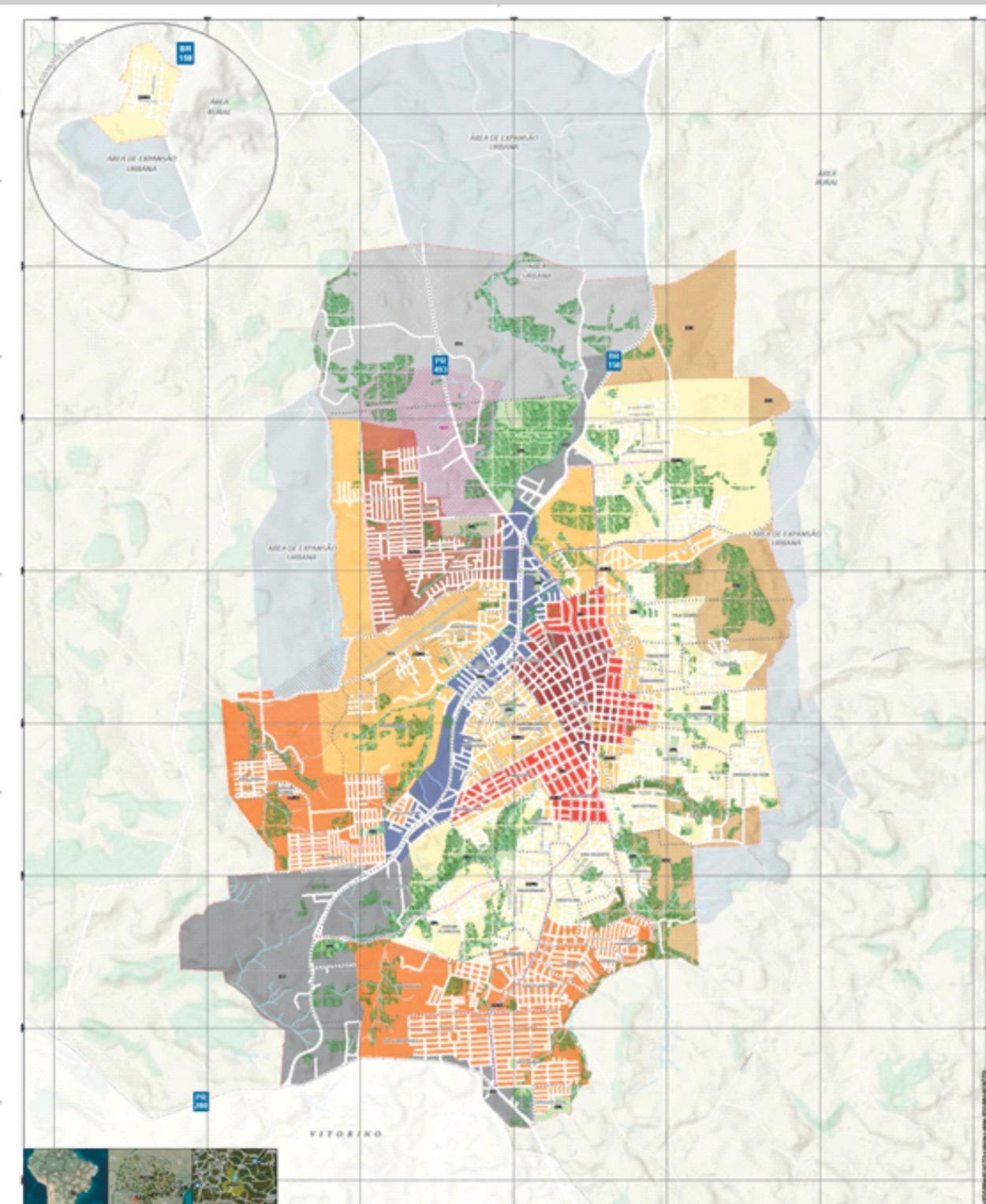
Por fim, tem-se com expectativa que na vigência da lei os mecanismos sejam suficientes para preservar as zonas elegíveis como frágeis ao mesmo tempo que as vias com potencial construtivo elevado de fato sejam ocupadas e adensadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BARR, Jason e JEFFREY P Cohen (2014). "The floor area ratio gradient: New York City, 1890–2009". Em: Regional Science and Urban Economics 48, pp. 110–119;
- CARVALHO, Amanda Lima dos Santos. O Rio de Janeiro a partir da chegada da Corte Portuguesa: Planos, intenções e intervenções no século XIX. | XIII - SHCU | Tempos e Escalas da Cidade e do Urbanismo | paranoá 13;
- FREYRE, Gilberto. Casa-grande & senzala. 48. ed. Rio de Janeiro: Record, 2003.
- Le Corbusier. A CARTA DE ATENAS. Tradução de Rebeca Sherer. São Paulo. HUCITEC/eusp s/d.
- LEUNG, H.-L. Land Use Planning Made Plain. Toronto: University of Toronto Press, 2002
- <https://www.gcbcbrasil.org.br/como-as-construcoes-sustentaveis-contribuempara-osobjetivos-de-desenvolvimento-sustentavel-dano/>?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwia2BhAiEiwAQByHuf11oRCJL_Qc295Mcj9vnMIZ0rTSUzLu1iuvhxjlQ6710yCHBRoC3GUQAvD_BwE; Acesso em: 12 set. 2024;
- ht t p s : // w w w . g o v . b r / c i d a d e s / p t - b r / a c e s s o - a - i n f o r m a c a o / p e r g u n t a s f r e q u e n t e s / d e s e n v o l v i m e n t o - r e g i o n a l / r e a b i l i t a c a o - d e - a r e a s - u r b a n a s / 26 - q u a i s a o - o s - i n s t r u m e n t o s ; Acesso em: 20 set. 2024;
- <https://www.paranacidade.org.br/Pagina/Lei-Estadual-1522906>; Acesso em: 15 set. 2024;
- <https://www.paranacidade.org.br/Pagina/Plano-Diretor-Municipal>; Acesso em: 15 set. 2024;
- https://www.planalto.gov.br/ccivil_03//_Ato2015-2018/2017/Lei/L13465.htm; Acesso em 2 set. 2024;
- https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm; Acesso em 6 set. 2024
- <https://encyclopediadjurídica.pucsp.br/verbete/76/edicao-1/princípios-e-instrumentos-de-política-urbana>; Acesso em 9 set. 2024;
- <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pr/pato-branco.html>; Acesso em: 16 set. 2024;
- <https://www.patobraco.pr.leg.br/processo-legislativo/cronograma-da-comissao-especial-do-plano-diretor>; Acesso em: 26 set. 2024;
- <https://www.paranacidade.org.br/Pagina/Plano-Diretor-Municipal>; Acesso em: 10 out. 2024;
- <https://site.mppr.mp.br/meioambiente/Pagina/Planejamento-Urbano-Materialde-Apoio>; Acesso em: 30 ag. 2024; Acesso em 2 set. 2024

19 Após a aprovação da lei para a alteração de uso aplica-se a Outorga Onerosa de Alteração de Uso – OOAU;

20 A determinações dos CNAEs permitidos para atividades econômicas em zonas mistas se fazem via decreto o poder executivo;



CONSTRUÇÕES CARTOGRÁFICAS

Legend:

- Zona Industrial II
- Zona Industrial I
- Zona Industrial III
- Zona de Processos e Lotes
- Zona Industrial de Exportação
- Zona Industrial de Importação

Map showing the distribution of industrial zones across Brazilian states:

- São Paulo: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.
- Rio de Janeiro: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.
- Minas Gerais: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.
- Espírito Santo: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.
- Bahia: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.
- Pernambuco: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.
- Alagoas: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.
- Ceará: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.
- Piauí: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.
- Maranhão: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.
- Pará: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.
- Amazonas: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.
- Mato Grosso: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.
- Mato Grosso do Sul: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.
- Rio Grande do Sul: Zonas Industriais II, I, III; Zonas de Processos e Lotes; Zonas Industriais de Exportação.



Plano Diretor
Pato Branco

URBTEC™

ANEXO III

**Alex Maschio**

Empresário Engenheiro Civil de formação, (PUC-PR), é também mestre em Planejamento Urbano (UFPR), além de especialista em Administração - Planejamento e Gestão de Negócios (FAE Business School) e Gestão Pública (FESP).

CREA: PR-70.043

SUSTENTABILIDADE

Urbana e Ambiental:

O uso do pavimento de concreto e Sistemas de Drenagem Sustentável em vias urbanas

Nos últimos anos, temos testemunhado um crescimento significativo das áreas urbanas em todo o mundo. Com isso, surge a necessidade premente de desenvolver soluções que promovam a sustentabilidade urbana e ambiental. Nesse contexto, o uso do pavimento de concreto e sistemas de drenagem sustentável em vias urbanas emerge como uma alternativa eficaz e ecologicamente responsável. Este artigo explora os benefícios e as vantagens dessas tecnologias na promoção de cidades mais sustentáveis e resilientes.

Pavimento de Concreto: Durabilidade e Eficiência

O pavimento de concreto tem se destacado como uma opção durável e resistente para revestir vias urbanas. Sua composição à base de cimento, agregados e água proporciona uma superfície sólida capaz de suportar cargas pesadas e resistir ao desgaste causado pelo tráfego intenso. Além disso, o concreto oferece uma vida útil mais longa em comparação com outros materiais de pavimentação, reduzindo a necessidade de manutenção frequente e, consequentemente, os custos associados.

Ao optar pelo pavimento de concreto, as cidades podem reduzir significativamente a frequência de reparos e substituições, minimizando assim o desperdício de recursos naturais e os impactos ambientais negativos associados à produção e descarte de materiais de pavimentação convencionais. Outro ganho fundamental no que diz respeito ao ambiente é em relação a condição térmica: o concreto tem uma cor mais clara, o que significa que reflete mais a luz incidente sobre o pavimento, auxiliando na redução do fenômeno de ilhas de calor nas áreas urbanas e contribuindo para uma temperatura ambiente mais baixa e confortável (Exemplo: projeto Cool Seal, de Los Angeles).

O pavimento rígido contribui ainda, significativamente, na melhor utilização dos recursos públicos pois, além de obviamente apresentar um melhor retorno do investimento no longo prazo, em função de suas características de durabilidade e baixa manutenção, atualmente, no Brasil, apresenta custo de implantação inferior às soluções convencionais (asfalto, por exemplo), inclusive para as vias de tráfego mais leve.



Sistemas de Drenagem Sustentável: Gerenciamento Inteligente das Águas Pluviais

Os sistemas de drenagem sustentável representam uma abordagem inovadora para o gerenciamento das águas pluviais nas áreas urbanas. Em contraste com os sistemas tradicionais de drenagem, que direcionam a água da chuva para tubulações subterrâneas, os sistemas sustentáveis buscam reter, infiltrar e tratar a água no local de sua origem.

Entre as técnicas mais comuns de drenagem sustentável estão os pavimentos permeáveis, que ajudam a reduzir o escoamento superficial, minimizando o risco de enchentes e melhorando a qualidade da água nos corpos hídricos locais. Além de seus benefícios ambientais diretos, os sistemas de drenagem sustentável também contribuem para a criação de ambientes urbanos mais agradáveis e saudáveis. As áreas verdes resultantes dessas práticas promovem a biodiversidade, reduzem o efeito de ilhas de calor e proporcionam espaços de lazer e recreação para os cidadãos.

A integração do pavimento de concreto com sistemas de drenagem sustentável representa uma abordagem holística para o desenvolvimento de infraestrutura urbana resiliente. Ao combinar as características de durabilidade do concreto com a capacidade de gerenciamento inteligente das águas pluviais dos sistemas sustentáveis, as cidades podem criar ambientes urbanos mais eficientes, econômicos e ecologicamente responsáveis.

A utilização de pavimentos permeáveis de concreto permite que a água da chuva se infiltre diretamente no solo, reduzindo assim a sobrecarga nos sistemas de drenagem convencionais e recarregando os lençóis freáticos subterrâneos. Além disso, o uso de materiais permeáveis contribui para mitigar os efeitos das ilhas de calor urbanas, proporcionando um clima mais ameno e confortável para os residentes locais. Um belo exemplo de aplicação dessas soluções é o projeto do município de Itaqui, no Rio Grande do Sul, onde o concreto permeável está sendo utilizado na confecção de sarjetas de mais de 8km de vias urbanas, reduzindo custos com drenagem e minimizando os efeitos de possíveis enxurradas na cidade.

Em face dos desafios crescentes relacionados ao crescimento urbano e às mudanças climáticas, o uso do pavimento de concreto e sistemas de drenagem sustentável, portanto, emerge como uma solução promissora para promover a sustentabilidade urbana e ambiental. Ao adotar essas tecnologias inovadoras, as cidades podem reduzir seu impacto no meio ambiente, melhorar a qualidade de vida de seus habitantes e criar ambientes urbanos mais resilientes e adaptáveis às demandas do futuro.

MARCO REGULATÓRIO DO SANEAMENTO BÁSICO. Uma leitura de perspectiva e desafios.



William Cézar Pollônio Machado CREA-PR 12472/D

Engenheiro Químico, especialista em Gestão para o Desenvolvimento Sustentado de Projetos Hídricos. Mestre em Ciências de Alimentos. Doutor em Geologia Ambiental. Engenheiro IAP e Professor UTFPR.

Com a promulgação da Lei nº 14.026/2020, a qual dispõe sobre o novo marco do saneamento no Brasil, com o estabelecimento de metas audaciosas, em relação a universalizar os serviços de água e esgoto até 2033, com o atendimento de água em 99 % da população brasileira, e 90% da cobertura de coleta e tratamento de esgoto, garantindo então que toda esta população tenha sido atendida por estes serviços. Estamos em 2025, e portanto, para cumprir as metas estabelecidas em lei, temos oito anos, o que entende-se como de uma situação audaciosa. Para atender estas metas as dificuldades passam pela necessidade de milhares de profissionais de várias áreas, demanda por equipamentos e insumos, a necessidade de atender as agências reguladoras ambientais, no Paraná o Instituto Água e Terra - IAT, e sobretudo recursos financeiros que muitas vezes o estado não tem.

Ainda, em discussão da questão climática em relação aos eventos de chuvas e o uso e ocupação do solo, que vem ao longo do tempo reduzindo a disponibilidade hídrica a nível de superfície.

Para adicionar mais uma situação está em andamento no Congresso Nacional a Lei 14.898/2024, com previsão para entrar em vigor a partir de 13/12/2024, com o mérito de instituir diretrizes para a tarifa social da água e esgoto em âmbito nacional, destinada a grupos familiares de baixa renda.

Na realidade o termo correto para os serviços deveria de ser saneamento ambiental, e não saneamento básico. Pois o conceito de saneamento ambiental que é uma questão de cidadania e identidade, para as pessoas que ainda não possuem a sua disposição estes serviços. Portanto, reconhecido a nível mundial como um direito humano, universal, e essencial, em razão de ser fundamental para a vida das pessoas, e de certa forma, relacionada para a cidadania. Estes fundamentos, a nível mundial, são citados pela Resolução da ONU 64/292 de 2010, Agenda global 2030 da ONU 2015, e a nível nacional através da PEC 04/2018 no Senado Federal e PEC 06/2021 na Câmara dos Deputados.

A questão da consideração do uso do termo correto ser saneamento ambiental, seria melhor aplicado, pois envolveria os serviços de abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgotos, limpeza urbana e gestão de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais.

Em uma análise dos dados do IBGE coletados no ano de 2022, e com dados do Brasil, o qual possui 5.570 municípios, apresenta a grandiosidade de trabalho a ser realizado até 2033, tanto em recursos financeiros, como mão de obra e insumos para a universalização de 99% no abastecimento da água potável e 90% na coleta e tratamento de esgotos. O quadro 1 apresenta o intervalo da população e o número de municípios.

Quadro 1 - População em relação ao número de municípios.

POPULAÇÃO	Nº MUNICÍPIOS
Até 5.000	1.249
DE 5.000 A 10.000	1.200
DE 10.000 A 20.000	1.334
DE 20.000 A 50.000	1.110
DE 50.000 A 100.000	351
DE 100.000 A 500.000	277
MAIOR QUE 500.000	49

Fonte: IBGE, 2020.

Com relação ao abastecimento da água potável, o Brasil apresenta um déficit de 3% da sua população sem ter acesso a sistemas de abastecimento de água potável, o que mais ou menos atinge cerca de 6 milhões de pessoas. Por outro lado, contando com a existência de rede geral de distribuição, atinge-se cerca de 82,9% da população brasileira. Entretanto, quando o uso é feito de águas de poço profundo/artesiano, atinge cerca de 9% da população brasileira.

Por outro lado, o uso de poço raso, freático ou cacimba, atingem cerca de 3,2% da população e finalmente, o uso de água de fonte, nascente ou mina, atingem cerca de 1,9% da população brasileira. Essas alternativas apresentam um atendimento de serviços de cerca de 97% da população total. A tendência seria que, apenas os 82,9% da população teria um monitoramento da qualidade da água consumida com uma determinada frequência.

Com relação a coleta e tratamento de esgotos, quando observado os dados coletados no censo do IBGE de 2020, mostram que aproximadamente 24% da população brasileira não tem a cobertura do serviço de coleta e tratamento do esgoto, aproximadamente 24 milhões de pessoas. Todavia, o dado mais doloroso é que 0,6% da nossa população, o que representaria cerca de 1,2 milhões de pessoas, nem se quer tem um banheiro ou sanitário. Aqui, para o estado, representa para estas pessoas a não existência das mesmas, pois não tem uma identidade, como por exemplo, uma conta de um serviço prestado.

Os dados apresentados para os resíduos sólidos, mostram ainda que estamos longe de resolver a questão, pois existem cerca de 3000 lixões a céu aberto, portanto sem nenhuma técnica ou gestão de engenharia, e possibilitando a poluição das águas e da atmosfera. O prazo final para o encerramento destes lixões a céu aberto expirou em 02/08/2024, contudo estes 3.000 lixões a céu aberto continuam operando normalmente, potencializando a questão de geração de gases de efeito estufa- GEEs.

Os dados ainda da coleta do IBGE de 2000, mostram que 18 milhões de pessoas são desprovidos de serviço regular de coleta de resíduos, o que, aproximadamente resulta em 9% da população brasileira. Quanto tempo levará para o atendimento da regularidade na disposição final dos resíduos

sólidos, em relação a geração dos gases de efeito estufa- GEEs se manterá incólume?

E finalmente, com relação a drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, apenas 10,8% dos municípios possuem algumas soluções de drenagem natural, que podem ser faixas ou valas de infiltração em vias públicas, entretanto cerca de 69,8% dos municípios brasileiros não possuem mapeamento de áreas de risco de inundações (SNIS, ano base 2022).

Dados apresentados pela SANEPAR, Workshop Universilização Sustentável dos Serviços de Esgotamento Sanitário no Estado do Paraná: Desafios e Oportunidades frente a Legislação Ambiental, em Curitiba (2024), informaram que no Estado do Paraná, que 91% dos municípios têm menos que 50 mil habitantes, e que 51% dos municípios têm menos que 10 mil habitantes. Ainda que, com relação ao esgotamento sanitário, a universilização já está presente em 30 municípios, o que corresponde a 42,6% da população paranaense, algo próximo a 4.682.836 habitantes. Com a cobertura do esgotamento sanitário em 80%, correspondendo a 68 municípios, cerca de 65,7% da população está atendida, algo próximo de 7.219.754 habitantes. Entretanto em 132 municípios apenas cerca de 7,2% da população é atendida, algo próximo de 792.355 habitantes. O Quadro 2 apresenta dados mais detalhados sobre a situação no estado do Paraná; Em geral os municípios menores são os que estão mais sem a cobertura.

Quadro 2. Dados da População com cobertura de Esgotamento Sanitário em 2024 no Estado do Paraná.

Percentual de população atendida	Percentual da cobertura do esgotamento sanitário
7,2	0 - 1
3,4	1 - 40
23,7	40 - 80
23,1	80 - 90
42,9	> 90

Também, foi apresentado a evolução dos investimentos a nível do estado do Paraná, indicando um acréscimo de valores ao longo dos ciclos objetivando reduzir o déficit na coleta e tratamento de esgoto. O Quadro 3 mostra estes valores.

Quadro 3. Histórico de Investimento em relação ao Saneamento no Estado do Paraná.

Intervalo do ciclo de anos	Valores investidos no ciclo em média de bilhões
2003 - 2012	0,8
2013 - 2018	1,2
2019 - 2022	1,4
2023 - 2028	2,2

Finalmente, a grande questão então, é que a lei estabelece uma meta de que, até 2033, 99% da população teria acesso à água potável e 90% ao tratamento e à coleta de esgoto. Para concretizar o objetivo desta meta, necessitando uma estimativa de recursos financeiros como algo em torno de R\$ 500 milhões a 700 milhões de reais (Agência CNI de Notícias). O poder público teria este valor para fazer os investimentos, e assim atingir as metas do marco regulatório do saneamento. Provavelmente não, então teria que estabelecer as parcerias com a iniciativa privada. Talvez para o estado do Paraná esta meta seja possível de ser atingida, mas para o Brasil creio que será difícil.

Ainda, foi apresentado que, no intervalo de 2024 a 2028, serão construídas redes coletoras e estação de tratamento de esgoto em 50 município do estado do Paraná, com um investimento de aproximadamente 7,3 bilhões de reais. Em 2024 o índice de atendimento da rede coletora de esgotos é de 84,7%, estimando que em 2028, o índice de tratamento de esgoto seja 100% do que é coletado pela rede instalada, conforme mostra o Quadro 4.

Quadro 4. Dados da População com cobertura de Esgotamento Sanitário no intervalo de 2024 – 2028 no Estado do Paraná.

Percentual de população atendida	Percentual da cobertura do esgotamento sanitário
3,5	0 - 1
1,7	1 - 40
19,2	40 - 80
15,3	80 - 90
60,3	> 90

Somente no ano de 2024 foram e estão sendo realizadas cerca de 2.334 obras no estado do Paraná.

Pode-se observar que, quando se trata de números, parece que seria fácil resolver o problema. Entretanto, existe a questão de que as obras têm que passar pela análise do IAT, e que envolve licenciamento ambiental de várias naturezas, seja florestal, seja da questão de outorga de uso das águas e outorga para o lançamento dos efluentes líquidos das estações de tratamento de esgoto em um corpo receptor, o que, em razão dos vários usuários na bacia hidrográfica remete ao atendimento de padrões mais restritivos para este lançamento.

AVANÇO DAS MULHERES NAS ENGENHARIAS

As estatísticas revelam uma quantidade muito maior de homens do que mulheres em diversas áreas da engenharia, um grande desequilíbrio! A busca por um sistema igualitário vem sendo conquistado lentamente, estamos no caminho, a constituição de comitês de mulheres coloca em evidência a reforma desse sistema profissional em nosso país. Quanto mais as MULHERES participarem, ocuparem cargos de liderança e decisões, mais referência e representatividade teremos, e assim estaremos despertando outras mulheres a seguirem pelas engenharias e também incentivando as engenheiras a participarem dos comitês. Precisamos da visão das mulheres nas decisões, só assim chegaremos ao justo e um sistema mais igualitário. Atualmente, 223.711 mulheres estão registradas no sistema, o que representa cerca de 20% dos profissionais.

Mulheres sendo minoria na categoria tem que se esforçar muito mais que eles para ocuparem os mesmos cargos, Elas não podem errar. O que tem ajudado muito as Mulheres são as entidades, o cooperativismo e a ajuda das próprias colegas. O preconceito e a violência de gênero fica em evidência, as ações de comitês e o selo de boas práticas foi um grande avanço no Paraná.

O comitê mulheres do CREA-PR aumenta sua abrangência por meio dos comitês regionais, através das suas entidades, aumentando a participação das mulheres nas decisões do sistema Confea/Crea.



Momento da passagem da coordenadora da Letícia para Tatiane no ERAS (Encontro Regional de Associados SUDENGE) novembro 2024.



Eng.ª Williane Almeida (ADEC Dois Vizinhos), Eng.ª Tatiane Pezente (SUDENGE), Secretária Leandre Dal Ponte (SEMPI), Natalie de Castro Alves (Instituto Nos Por Elas), Eng.ª Letícia Giacomin (SUDENGE), durante o EPEC na assinatura do protocolo de intenções do selo "Nos Por Elas" do CREAcom a SEMIPI.

NÓS POR ELAS

INSTITUTO
NÓS POR ELAS

Obtenha o selo e conquiste o reconhecimento de que sua empresa está pronta para oferecer as melhores oportunidades para o crescimento profissional e a emancipação feminina.

O Selo Nós por Elas/ABNT contempla compromisso amplo e estruturado com vistas a possibilitar que Organizações (sejam públicas ou privadas) consigam, de maneira efetiva, combater a violência contra a mulher em várias instâncias. Trata-se, nesse sentido, de compromisso organizacional do mais alto padrão, alinhado às melhores práticas atuais.

Por isso, para facilitar a adequação, o processo de Certificação foi dividido em etapas, com direito a seus respectivos selos. Cada etapa abrange um conjunto próprio de requisitos que, ao serem cumpridos, permitem que a Organização receba um selo correspondente. O progresso inicia, assim, com o selo Bronze e avança até o selo Platina.

Canal de denúncia: cpa.confea.org.br
e-mail: prevencao.assedio@mutua.com.br



As Organizações que desejam se certificar podem começar o processo pelo selo inicial, o selo Bronze, e, sucessivamente, conforme forem adequando suas práticas, irem galgando os selos Prata, Ouro e Platina, respectivamente.

O s critérios são cumulativos. Por isso, para alcançar qualquer selo, com exceção do Bronze (que é o selo inicial), é preciso cumprir todos os requisitos dos selos anteriores.

A Organização que atenda aos requisitos mais avançadas pode se candidatar diretamente a um selo mais alto, como o Prata, Ouro, ou até mesmo o Platina, sem precisar iniciar pelo selo Bronze.

Esse selo foi lançado em agosto 2024 pelo Governo do estado através da SEMIPI e o CREA assinou o protocolo de intenções em que as instituições se comprometem a ajudar a promover o selo. Essa ação representa um marco que reflete a união de esforços entre CREA-PR, Governo do Estado e ABNT.



ANÁLISE DA COMPRESSÃO PARALELA ÀS FIBRAS EM

Pinus Taeda e Eucalyptus Citriodora

O objetivo deste estudo foi compreender as propriedades mecânicas da madeira, através do ensaio de compressão paralela às fibras, analisando duas espécies de madeira de reflorestamento *Pinus taeda* e *Eucalyptus citriodora*. Os resultados obtidos demonstraram que uma das duas espécies de madeira não apresentou o mínimo requerido por norma, já a outra demonstrou-se satisfatória. Essa desconformidade aferida por uma baixa resistência à compressão pode ser resultado de uma mudança climática ou até mesmo uma deficiência nutricional que ocorreu durante a formação da planta.

A madeira é, possivelmente, o material para construção mais antigo, dado sua disponibilidade de origem natural e sua relativa facilidade de manuseio.

De acordo com Pfeil e Pfeil (2003), a madeira está sujeita à degradação biológica por conta de ataque de fungos, insetos, etc. Além disso, por ser um material natural, apresenta inúmeras patologias como fendas e nós que prejudicam suas propriedades mecânicas. Com o avanço tecnológico estes aspectos adversos da madeira são facilmente contornados com a implantação de um processo de beneficiamento, resultando em estruturas mais resistentes e duráveis e com características esteticamente agradáveis.

Comparado a diferentes materiais de construção convencionais utilizados atualmente, a madeira proporciona excelente resistência em relação ao seu peso se comparado aos outros, sendo mais resistente em compressão que o aço e o concreto, estes demandam uma grande energia não-renovável para a produção. O seu baixo peso ajuda a reduzir o tamanho das fundações bem como reduzir a ação sísmica. É o que diz Cachim (2014). Desta forma, o objetivo do estudo será de mostrar a eficácia de resistência mecânica de compressão entre dois tipos de madeira de reflorestamento, são elas *Pinus taeda* e *Eucalyptus citriodora*, em base aos métodos de ensaio obtidos conforme prevista na Norma ABNT (1997).

Visando otimizar o ramo da construção civil, realizam-se estudos teóricos e experimentais em diversas áreas, entre elas está a aplicação da madeira na construção, seja ela, em caráter permanente ou provisório. Conforme os estudos do experimento, constatou-se que a resistência a compressão *Pinus taeda* não apresentou conformidade de acordo com a norma, por outro lado, o *Eucalyptus citriodora* apresentou o mínimo requerido pela norma. A metodologia utilizada no presente trabalho consiste em etapas sendo elas, pesquisas bibliográficas, realização do experimento, levantamento de dados do experimento, sempre respeitando as normas vigentes.

Conheça os materiais, os métodos e procedimentos utilizados neste trabalho para determinação do ensaio de compressão paralela a fibras da madeira:

PRENSA HIDRÁULICA

Presa hidráulica, mecanismo pelo qual será transferido uma tensão de compressão ao corpo de prova. Representada na Figura 1.

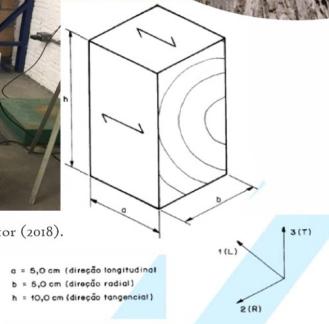
CORPO DE PROVA

Corpo de prova para o ensaio de compressão paralela às fibras deve ser formato prismático alongado em relação a área da sessão transversal A, logo os corpos de prova serão confeccionados 6 de *Pinus taeda* e 6 de *Eucalyptus citriodora*, cada um contendo sessão transversal de 5 por 5 centímetros e comprimento de 10 centímetros de acordo com a Figura 2. Essas medidas conferidas com auxílio de um paquímetro.



Figura 1 – Prena para tensionar corpo prova. Fonte: o autor (2018).

Figura 2 – Medidas do corpo de prova
Fonte: ABNT (1997, p. 58).



PROCEDIMENTO

Para determinação de tensão de compressão na prensa hidráulica conforme Figura 3, posicionam os corpos de prova com uma distância entre o corpo de prova da prensa hidráulica de 0,1 milímetros. O carregamento deve prosseguir a uma velocidade de 10 MPa/min, a carga deve ser aplicada na direção tangencial ao corpo de prova até sua deformação.

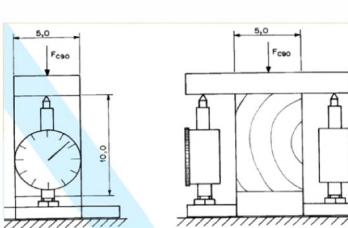


Figura 3 – Prena para tensionar corpo prova.
Fonte: ABNT (1997, p. 58).

Corpo de prova	f_{c0} (MPa)
CP 1	63,87
CP 2	69,75
CP 3	56,48
CP 4	63,02
CP 5	62,81
CP 6	60,94
Média	62,81
Desvio Padrão	4,31
$f_{c0,k}$ (MPa)	61,23

Tabela 2 – Resultados obtidos para *Eucalyptus citriodora*

Tabela 1 – Resultados obtidos para *Pinus taeda*.

Para a espécie *Pinus taeda* resultou 22,53 MPa diferença significativa entre as médias das resistências à compressão determinadas pela ABNT NBR 7190/1997 que indica com o mínimo de 44,4 MPa. Para o *Eucalyptus citriodora* atingiu uma resistência a compressão de 61,53 MPa que condiz com as médias dos ensaios de compressão determinadas em norma com o valor de 62,0 MPa nas direções paralelas às fibras, do ponto de vista estatístico.

Para fins de cálculo estruturais, o estudo do ensaio de compressão é muito importante, em especial para as madeiras, pois possuem uma grande vantagem em suas propriedades físicas e mecânicas em relação ao concreto. Essa diferença da espécie *Pinus Taeda* pode ser resultado de uma mudança climática ou até mesmo uma deficiência nutricional que ocorreu durante a formação da planta.

ENGENHARIA E CONSULTORIA AMBIENTAL



Postos de Combustíveis
(Serviços Ambientais)

- Licenciamento Ambiental
- Resp. Técnica Ambiental
- Gestão Ambiental
- Projetos Ambientais

- Responsabilidade Técnica
- Gestão
- Licenciamento
- Projetos
- Estudos de Passivo

William Cezar de Souza Pollonio Machado
(William Jr)

📍 Rua Salgado Filho, 483,
Bairro Pinheiros, Pato Branco
PR

✉️ etma@etmaengenharia.com.br

📞 (46) 99927-7532

PAVIMENTO URBANO DE CONCRETO

Uma solução Inteligente e Sustentável

INSTITUTO
RUAS

WWW.INSTITUTORUAS.COM.BR
(41) 9.9241-0550 / 3342-4184



ELETROPATO

MATERIAIS ELÉTRICOS E INSTALAÇÕES

O LUGAR CERTO PARA QUEM
PROCURA QUALIDADE

46 3225-7201 / 46 99111-0738
RUA TAPAJÓS, 876 - CENTRO - PATO BRANCO/PR

DO PROJETO À ENTREGA
DAS CHAVES!

Sua casa nova sem stress e
sem dor de cabeça.

SAMARTH
ENGENHARIA

ENTRE EM CONTATO!

@samarthengenharia
(46) 9 9908-0677
R. Pedro Ramires de Mello, 1221





A Mútua é muito mais segurança.

Garantindo aos profissionais da engenharia e arquitetura do Sistema Confea/Crea benefícios exclusivos como previdência complementar, seguros e apoio ao desenvolvimento.



CONHEÇA MAIS
SOBRE A MÚTUA EM
mutua.com.br

mutua.com.br

[mutuaparana](#)

(41) 3253-5446

pr@mutua.com.br

CONFEA
Conselho Federal de Engenharia
e Agronomia

CREA
Conselhos Regionais de Engenharia
e Agronomia

mutua
Caixa de Assistência dos Profissionais do Crea