

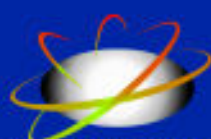
OCUPAÇÕES EMERGENTES

Setor de Construção Civil

Maria Ilca Lima

n.7

Brasília 2005



CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Presidente: Armando de Queiroz Monteiro Neto

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI

Conselho Nacional

Presidente: Armando de Queiroz Monteiro Neto

SENAI - Departamento Nacional

Diretor-Geral: José Manuel de Aguiar Martins

Diretora de Operações: Regina Maria de Fátima Torres



*Confederação Nacional da Indústria
Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
Departamento Nacional*

SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Maria Ilca Lima



n.7

Brasília 2005



Modelo SENAI de Prospecção

Série Ocupações Emergentes

©2005. SENAI – Departamento Nacional

Qualquer parte desta obra poderá ser reproduzida, desde que citada a fonte.

UNITEP - Unidade de Tendências e Prospecção

Ficha Catalográfica

L732s

Lima, Maria Ilca.

Setor de construção civil / Maria Ilca Lima. - Brasília:
SENAI/DN, 2005.

55 p. : il. ; 29 cm. (Série Ocupações Emergentes ,7)

ISBN 85-7519-158-6

1. Construção Civil I. Título

CDU 69

SENAI

Serviço Nacional de
Aprendizagem Industrial
Departamento Nacional

Sede

Setor Bancário Norte
Quadra 1 – Bloco C
Edifício Roberto Simonsen
70040-903 – Brasília – DF
Tel.: (061) 3317-9802
Fax: (061) 3317-9685
<http://www.senai.br>

Sumário

Apresentação	
1 Introdução	9
2 Metodologia e Considerações	11
3 Caracterização do Setor de Construção Civil	13
4 Tendências Setoriais	17
5 Impactos sobre a Estrutura Ocupacional	25
6 Mudanças Ocupacionais	29
6.1 Ocupações Emergentes	29
6.2 Ocupações em Evolução	30
7 Conclusões	47
Referências	49
Sites de Interesse	51
Glossário	53

Apresentação

Dando continuidade à divulgação da Série Ocupações Emergentes, temos a satisfação de disponibilizar o estudo sobre a Construção Civil, cujo foco se concentra nas mudanças ocupacionais ocorridas no setor.

Este documento tem o objetivo de identificar mudanças ocupacionais no setor de Construção Civil, com base em dados de outros países. Compreende a identificação de ocupações do setor e das mudanças relacionadas a essas ocupações através de uma comparação entre os dados dos países estudados, de suas classificações ocupacionais e da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO).

Espera-se que ele possa ser um importante instrumento de informação sobre o mundo do trabalho para empresas, entidades representativas de empregadores e de trabalhadores, bem como para a tomada de decisões quanto à formulação de políticas de educação profissional e de mercado de trabalho.

José Manuel de Aguiar Martins
Diretor-Geral do SENAI/DN

1 Introdução

Novas tecnologias, mudanças estruturais ou resultantes de regulamentações de mercados de trabalho vêm causando significativas transformações nas estruturas ocupacionais. Esses fatores, que podem ocorrer de forma isolada ou em conjunto, contribuem para o surgimento de novas ocupações ou para mudanças no conteúdo do trabalho de ocupações existentes.

A introdução de novas tecnologias no trabalho demanda profissionais especializados em sua utilização e aprimoramento. O estabelecimento de novas leis para resolver conflitos ou proteger setores específicos demanda profissionais especializados na prática das respectivas regulamentações. Quando as atividades de trabalho de uma determinada ocupação são totalmente distintas das atividades codificadas na estrutura ocupacional vigente, uma nova ocupação é adicionada a essa estrutura e é classificada como ocupação emergente.

Em outros casos, o conteúdo de trabalho de ocupações que fazem parte de uma estrutura ocupacional é modificado. A introdução de novos processos de fabricação para um determinado produto, por exemplo, compreende um novo conjunto de atividades. Este conjunto de atividades, bem como os conhecimentos, habilidades e capacidades necessários ao seu desempenho, passa a fazer parte das descrições de ocupações que são relacionadas à fabricação desse produto na estrutura ocupacional vigente. Ocupações cujo conteúdo do trabalho é modificado são classificadas como ocupações em evolução.

A identificação de ocupações emergentes e em evolução contribui, entre outros, para a atualização de classificações e guias ocupacionais, a identificação de conhecimentos, habilidades e capacidades para transições de carreiras e o desenvolvimento de cursos de formação profissional e de guias para orientação vocacional.

Este estudo compreende a identificação de ocupações emergentes e em evolução através de análises de transformações que vêm contribuindo para mudanças no conteúdo de trabalho de ocupações do setor de Construção Civil. Enquadra-se na segunda dimensão do “Modelo SENAI de Prospecção”,

desenvolvido pela UNITEP, que envolve a identificação de ocupações e funções que estão emergindo em outros países. Identificar e compreender mudanças ocupacionais contribui, entre outros aspectos, para a atualização de classificações e guias ocupacionais, o desenvolvimento de novos cursos de formação profissional, a construção de guias para orientação vocacional e a identificação de conhecimentos, habilidades e capacidades para orientar profissionais que optem por transições de carreiras.

Os resultados deste estudo envolvem a identificação de novas tecnologias, técnicas de trabalho e outras características, bem como seus respectivos impactos na estrutura ocupacional do setor de Construção Civil. Essas tendências são iniciadas em países nos quais determinados setores industriais destacam-se em termos econômicos e tecnológicos, a partir de onde se difundem a outros países. Entender antecipadamente essas tendências e as respectivas transformações causadas sobre as estruturas ocupacionais contribui para minimizar futuros impactos decorrentes de sua consolidação, tais como a falta de mão-de-obra especializada e a inexistência de ações imediatas para sua formação profissional.

O documento está organizado em seis seções, além desta introdução. A segunda seção descreve a metodologia utilizada e algumas considerações sobre o estudo. A terceira seção contém uma caracterização geral do setor de Construção Civil e lista os países estudados. Na quarta seção descrevem-se as tendências setoriais nesses países. A quinta seção analisa os impactos dessas tendências sobre a estrutura ocupacional do setor. Finalmente, apresenta-se uma lista de ocupações emergentes e em evolução no setor, com seus respectivos conteúdos de trabalho e uma breve conclusão.

2 Metodologia e Considerações

O presente estudo foi desenvolvido a partir da prospecção e análise de fontes de dados secundários. Tais dados são resultantes de estudos setoriais gerais e/ou ocupacionais realizados no Brasil¹ e em outros países. A metodologia de trabalho envolveu duas etapas. A primeira compreendeu um levantamento bibliográfico para identificação de países nos quais o setor estudado tem relevância econômica e tecnológica. Esse levantamento foi baseado em indicadores econômicos da OCDE², além das fontes mencionadas nas referências bibliográficas.

A segunda etapa compreendeu três fases. A primeira fase envolveu a identificação e o detalhamento de ocupações emergentes e/ou em evolução, quando encontradas, a partir do levantamento bibliográfico. A segunda fase compreendeu uma comparação desses resultados com análises de trajetórias tecnológicas de trabalhos realizados no Brasil, para o setor industrial estudado. A terceira fase envolveu um detalhamento das ocupações identificadas com seus respectivos conteúdos de trabalho. Em conjunto com esse detalhamento analisaram-se, a partir das fontes de dados secundárias estudadas, razões e/ou hipóteses para a classificação daquelas ocupações em emergentes ou em evolução.

Para conceituar as ocupações emergentes e em evolução adotou-se a definição do BLS (Bureau of Labor Statistics), dos Estados Unidos. Ocupações emergentes compreendem um conjunto de atividades, conhecimentos, capacidades e habilidades totalmente novos. Por essa razão, podem não estar codificadas em estruturas ocupacionais dos países estudados. Quando encontradas nessas estruturas, são representadas por novos títulos.

¹ SENAI.DN. **Construção civil**. Mirneo. (Série Estudos Setoriais).

² _____. **Main economic indicators: analysis**. v. 1. Industry, retail and construction indicators, 2001.

Ocupações em evolução são ocupações cujo conteúdo de trabalho envolve mudanças. Conhecimentos, habilidades, capacidades e atividades para o exercício dessas ocupações são significativamente diferentes dos originalmente codificados em estruturas ocupacionais vigentes. Essas ocupações são representadas por antigos títulos com novo conteúdo de trabalho.

Em alguns casos, ocupações emergentes de um setor podem envolver atividades em outro setor. Isso ocorre quando transformações no trabalho que resultam, por exemplo, de novas regulamentações ou da introdução de novos processos de fabricação de produtos demandam a participação, em um determinado setor, de ocupações que fazem parte de outro setor industrial. Esse fenômeno é conhecido como *transversalidade* e as ocupações que dele fazem parte são denominadas *ocupações transversais*.

Como já salientado, este estudo concentra-se na identificação de ocupações emergentes e em evolução no setor industrial de Construção Civil. Quando as transformações no trabalho são significativas em relação ao fenômeno da transversalidade, referenciam-se também as ocupações transversais que se fazem presentes neste setor.

3 Caracterização do Setor de Construção Civil

O setor de Construção Civil compreende, conforme a Classificação Internacional de Atividades Econômicas³, um conjunto de atividades que envolve a preparação de canteiros de obras, construção total ou parcial de edificações, obras de engenharia civil, instalações, acabamentos e aluguéis de equipamentos de construção ou demolição com operadores.

Em geral, o setor é classificado em três segmentos principais, segundo o tipo de construção⁴ a que se referem:

- Edificações residenciais, com o propósito de moradia;
- Edificações comerciais, que compreendem todas as edificações não classificadas como residenciais e
- Outras construções, que compreendem todos os projetos de construção que não envolvem edificações.

A Construção Civil tem grande importância econômica, contribuindo de forma significativa para o PIB (Produto Interno Bruto) e o emprego total de vários países e representando um forte mercado para materiais produzidos por outros setores econômicos⁵. Características marcantes tornam esse setor bastante distinto dos demais setores industriais⁶, a saber:

- A longo prazo, o crescimento populacional é o principal direcionador das atividades de construção civil;
- As atividades de construção são bastante dependentes das condições climáticas. Em países nos quais as estações do ano são bastante distintas, há uma queda acentuada das atividades de construção durante os meses de baixa temperatura;

³ ISIC. **International Standard Industry Classification**. rev. 3.

⁴ OCDE. **Main economic indicators: comparative methodological analysis**. v. 1, p. 65-75, 2001.

⁵ op. cit.

⁶ INTERNATIONAL recommendations for construction statistics. New York: United Nations, 1997. p. 7 (Series M, 47)

- As atividades de construção são sazonais. Fatores tais como aumento de juros, crescimento da economia e incentivos governamentais causam flutuações de curto prazo em investimentos na construção civil;
- Existe uma alta dispersão geográfica entre as atividades de construção, mesmo quando estas são executadas por uma mesma empresa, ou seja, em geral uma mesma empresa de construção civil atua em diferentes obras que se localizam em bairros, cidades, estados ou mesmo países distintos;
- A duração de projetos individuais é geralmente maior do que um ano fiscal;
- Uma parte significativa do que é produzido pelo setor envolve características únicas ou sob medida, ou seja, projetos cujas unidades são facilmente replicadas por apresentarem as mesmas características, tais como habitações populares, não representam a maioria;
- As atividades de construção são realizadas por uma grande variedade de empreendedores, tais como grandes empresas públicas ou privadas, pequenas empresas de construção, órgãos governamentais ou indivíduos atuando por conta própria;
- A contribuição de médias e pequenas empresas para o setor, incluindo indivíduos que trabalham por conta própria, é muito significativa;
- Em alguns países, grande parte das atividades de construção é realizada pelo setor informal.

Entre essas características, a natureza sazonal de atividades e a duração de projetos individuais, geralmente maior do que um ano fiscal, causam relevantes impactos sobre os indicadores econômicos do setor⁷. Por isso, esses indicadores são fortemente monitorados, tanto por instituições privadas quanto por instituições governamentais. Essas instituições estabelecem diferentes metodologias de monitoramento, dificultando comparações⁸.

Para o presente estudo analisaram-se as tendências no setor de Construção Civil e seus respectivos impactos sobre as estruturas ocupacionais nos Estados Unidos, Inglaterra e Canadá. A contribuição da Construção Civil

⁷ INTERNATIONAL recommendations for construction statistics. New York: United Nations, 1997. p. 5. (Series M, 47).

⁸ OCDE. **Main economic indicators**: comparative methodological analysis. v. 1, p. 65-75, 2001.

sobre o PIB (Produto Interno Bruto) e o total de emprego nesses países encontra-se, respectivamente, nas faixas de 5% a 8% e 5% a 9%, consideradas significativas segundo a OECD. Além disso, esses países são inovadores em termos de manufatura e utilização de materiais de construção.

Outro aspecto importante compreende a delimitação do setor de Construção Civil. Neste estudo são considerados os impactos de novas tendências sobre ocupações cujo conjunto de atividades é estritamente relacionado à construção de obras civis. Quando são encontradas tendências setoriais que envolvem ocupações de outros setores, consideradas ocupações transversais em relação a este setor, fazem-se referências a estas ocupações.

4 Tendências Setoriais

As principais tendências identificadas no setor de Construção Civil dos países estudados compreendem a utilização de novos materiais e sistemas de construção, o emprego de tecnologias aliadas a elementos de design inovadores e novas práticas de gerenciamento de resíduos da construção. A seguir, apresenta-se um resumo dessas tendências, cujos objetivos principais compreendem a redução de custos de construção e de manutenção de obras e a minimização dos impactos de construções sobre o meio ambiente.

Novos Materiais

Novos materiais, denominados materiais de construção avançados, além de contribuir para a redução de custos iniciais e de manutenção de obras, aumentam a durabilidade, resistência e capacidade de resposta de estruturas ao fogo e a desastres naturais. Ao mesmo tempo, podem conformar estruturas com propriedades de automonitoramento e aprimorar a integração entre estruturas e meio ambiente.

Entre os materiais de construção avançados encontram-se aços de alta performance. Esses materiais apresentam as tradicionais propriedades de robustez, dureza, flexibilidade e resistência à corrosão com grau otimizado para conferir máximo desempenho e custo mínimo, quando utilizados em estruturas para pontes. Contêm pequena concentração de carbono e equivalentes para facilitar processos de soldagem, que são realizados sem aquecimento ou com aquecimento reduzido. Exibem características de resistência à corrosão e de alta resistência a fraturas, eliminando a necessidade de utilização de revestimentos.

Revestimentos para isolamento térmico são outra classe de materiais avançados de construção. Eles contribuem para a conservação de energia, reduzindo o consumo de sistemas de aquecimento e de ar-condicionado. Além dessas características, apresentam flexibilidade

ajustável aos movimentos de contração e expansão, principais responsáveis por rachaduras que causam a acumulação de umidade e o descolamento de revestimentos.

Compósitos produzidos a partir de fibras mescladas com polímeros, também conhecidos como polímeros reforçados com fibras, vêm gradativamente se transformando em alternativas para reforçar estruturas de concreto. Contribuem para a redução da corrosão de estruturas e para o projeto de estruturas mais leves e com design mais avançado, pois apresentam peso reduzido e alto grau de flexibilidade.

Produtos resultantes de um novo material, conhecido como “concreto de madeira”, estão sendo utilizados em substituição aos produtos de madeira. Constituem uma alternativa direcionada a minimizar impactos ambientais, tais como o efeito estufa, decorrente da escassez de recursos florestais. Diferentemente de outros produtos, o concreto de madeira envolve as mesmas técnicas de construção em madeira, ou seja, exatamente os mesmos métodos, processos, equipamentos. Ao mesmo tempo, minimiza impactos de mudanças em instalações hidráulicas, elétricas e de isolamento existentes.

A reciclagem de plástico permitiu a produção de compósitos que vêm sendo utilizados para reposição de trilhos de madeira em ferrovias. Tais compósitos são resistentes a danos ambientais decorrentes de fatores climáticos e de agentes biológicos, o que faz com que eles não necessitem dos mesmos tratamentos aplicados à madeira, reduzindo custos de manutenção.

A utilização de tubulações de concreto fabricado a partir de polímeros é cada vez mais comum em tubulações subterrâneas ou superficiais destinadas ao transporte de líquidos corrosivos. Estes tipos de tubulação apresentam alta resistência à corrosão e abrasão e são conformados por superfícies de baixa aspereza, que facilitam o escoamento de líquidos.

Materiais alternativos para a pavimentação de rodovias encontram-se em fase de teste. Esses materiais, resultantes da otimização de misturas para asfalto, são projetados para minimizar os efeitos de deformações

permanentes causadas por desgaste e baixas temperaturas. Por apresentarem características de especificação e métodos de produção rígidos, sua fabricação envolve custos mais elevados, o que vem a ser uma das barreiras para sua introdução no mercado.

Sistemas de Construção

Sistemas de construção são conjuntos de elementos construtivos com o objetivo de racionalizar processos e reduzir o tempo de construção. Esses sistemas são constituídos por materiais de construção avançados e beneficiam-se de suas propriedades.

Entre as novidades na área de sistemas de construção, encontram-se juntas para a montagem de estruturas fabricadas a partir de compósitos. Essas juntas possuem um formato especialmente projetado para distribuir esforços sobre áreas mais amplas. Com peso próprio menor do que o das tradicionais juntas de metal, contribuem para reduzir o peso total das estruturas.

Outra novidade envolve sistemas construtivos sob a forma de painéis. Painéis de isolamento acústico e visual são bastante utilizados como barreiras sonoras em rodovias de tráfego pesado e para delimitar construções. Com alta capacidade de absorção, esses painéis reduzem a reflexão do som, bloqueando a transmissão de ruídos para outras áreas. Ao mesmo tempo, mantêm a privacidade de propriedades residenciais e comerciais. A combinação de novos polímeros com materiais tradicionais, tais como cimento e aço, contribuiu para reduzir custos de produção, facilitar atividades de instalação e eliminar a necessidade de manutenção dos painéis.

Novas versões de painéis de isolamento acústico e visual podem ser adaptadas a projetos com design específico, através da variação de sua espessura, dos elementos de aço que compõem seu reforço ou do número de placas de cimento que conformam suas camadas. Bastante leves, esses painéis não requerem nenhum equipamento especial em sua instalação, manutenção ou reposição. Os modelos mais recentes apresentam ótima performance acústica e vêm sendo amplamente utilizados como revestimento externo de estruturas residenciais e comerciais.

Pesquisas mais recentes na área de sistemas de construção direcionam-se à produção de sistemas automatizados para construção e conexão de estruturas. Tais sistemas envolvem a utilização de computadores em seu projeto, fabricação, montagem e avaliação.

Entre os resultados dessas pesquisas, encontra-se uma família de sistemas estruturais denominada *sistemas de construção integrados*. Como parte dessa família, os elementos para conexões entre vigas e colunas de concreto e aço que têm a propriedade de montagem automatizada. Esse tipo de montagem envolve a utilização de guias controladas por sistemas de cabos que possibilitam movimentos precisos em seis direções.

Sistemas automatizados de construção e conexão de estruturas reduzem custos de construção, porque envolvem figuras geométricas que facilitam seu posicionamento inicial para montagem. Além disso, sua propriedade de montagem automática minimiza a intervenção humana durante processos construtivos, reduzindo a exposição de trabalhadores a acidentes.

Tecnologias e design inovadores

Tecnologias e design inovadores vêm sendo empregados com o objetivo de reduzir custos de construção e manutenção e minimizar os impactos das edificações sobre o meio ambiente. Essa tendência adiciona novas características às edificações, em continuidade às observadas nos denominados “edifícios inteligentes”.

Construídos principalmente a partir dos anos 90, os “edifícios inteligentes” contam com sistemas de segurança automatizados e com sistemas de telecomunicações e tecnologias de informação sofisticados. Essas edificações conferem amplo suporte à automação de ambientes de trabalho.

A nova versão de “edifício inteligente” faz parte de um movimento denominado “arquitetura verde”. Entre as grandes vantagens desse tipo de construção encontra-se a redução do consumo de energia, que é cerca de 50% menor do que o das construções tradicionais.

Materiais de construção avançados e novas tecnologias contribuem para redução dos impactos das construções sobre o meio ambiente. Alguns exemplos desses materiais e tecnologias permitem alcançar resultados que tornam essas edificações bastante distintas das tradicionais. Vidros especiais facilitam a iluminação natural proveniente do ambiente externo. Ao mesmo tempo, formam uma barreira de proteção contra o calor e raios ultravioleta e mantêm o aquecimento interno durante os meses de inverno.

Fontes alternativas de energia para essas edificações provêm de células combustíveis e fotovoltaicas. Células combustíveis alimentadas por gás natural fornecem energia suficiente para manter as atividades noturnas, além de cerca de 5% do total consumido durante o dia. A água aquecida proveniente do sistema de exaustão dessas células é utilizada para consumo interno e aquecimento da edificação. Células fotovoltaicas instaladas no exterior contribuem com energia solar adicional.

Para aumentar a eficiência no consumo de energia, sistemas de aquecimento e de refrigeração movidos a gás reduzem perdas de transmissão comuns em sistemas movidos a eletricidade. Sensores de movimentos, instalados no interior das edificações, controlam equipamentos de ventilação e luzes em áreas raramente ocupadas, como, por exemplo, escadas. Sinais indicativos são alimentados por diodos e têm baixa emissão de luz. Cavidades com abertura controlada por computadores facilitam a ventilação natural, sempre que possível. Sensores de temperatura externos controlam a abertura e o fechamento de cortinas e painéis. Finalmente, o próprio formato dessas edificações contribui para a utilização de luz natural.

As novas versões de “edifícios inteligentes” demandam maior planejamento quando comparadas às construções tradicionais. Como as diversas tecnologias são parte das próprias edificações, sua integração deve ser perfeita. Novos produtos de software, que permitem simular o comportamento de edificações antes de sua construção, têm contribuído para que engenheiros, arquitetos e construtores possam reduzir a fase de planejamento dessas construções.

Outro aspecto importante é o fato de que a indústria de construção é considerada bastante desagregada no que diz respeito às novas versões de “edifícios inteligentes”. Ainda não existem padrões específicos para materiais e tecnologias utilizados em sua construção.

Gerenciamento de Resíduos de Construção

O setor de Construção Civil gera uma considerável quantidade de materiais e produtos que são classificados como resíduos e passam a fazer parte do lixo industrial. Esses materiais e produtos são principalmente resultantes de construções, reformas, demolições de obras de construção civil e da preparação e escavação de terrenos. Comumente conhecidos como entulhos de obras, envolvem, entre outros, tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações e fiação elétrica.

Com o objetivo de prevenir e evitar os impactos desses resíduos sobre o meio ambiente, novas regulamentações deram origem a práticas de gerenciamento de resíduos de construção que vêm sendo adotadas por um número cada vez maior de países. Essas práticas, anteriormente centradas na redução de resíduos, através de processos tais como a reutilização ou reciclagem, têm como atual enfoque a prevenção da acumulação do lixo em canteiros de obras.

Práticas de prevenção visam reduzir a quantidade e o grau de contaminação de produtos ou materiais, tentando evitar sua caracterização como resíduos. São distintas da reciclagem e de outros tipos de gerenciamento de resíduos aplicados somente quando produtos e materiais são considerados parte do lixo. Compreendem três⁹ etapas que se caracterizam por:

⁹ OECD. **Workshop on waste prevention: toward performance indicators**. New York, 2001. p. 8-10. (Part 1: Synthesis, discussion and recommendations report).

- Evitar a produção de lixo, ou seja, eliminar substâncias com capacidade de contaminação, ou reduzir a utilização de materiais ou da intensidade de energia em processos de produção, consumo e distribuição;
- Reduzir as fontes de produção de lixo, minimizando o uso de substâncias com capacidade de contaminação e/ou materiais ou consumo de energia;
- Reutilizar produtos, envolvendo múltiplos usos de um produto em sua forma original, de acordo com o propósito original ou com soluções alternativas e com ou sem recondicionamento.

Para incentivar práticas de prevenção de acumulação de lixo no setor de Construção Civil, os processos de construção vêm sendo repensados de forma a: restringir o uso de materiais sem potencial de reciclagem; garantir o uso de produtos que possam ser facilmente decompostos em suas matérias-primas; e facilitar a demolição de obras no término de seu período de vida útil.

A implementação de práticas de prevenção de acumulação de lixo no setor de Construção Civil vem se desenvolvendo de forma gradativa, dependendo, em grande parte, da utilização de materiais avançados compatíveis com as novas regulamentações. Para os materiais e produtos que não se encontram em conformidade com essas práticas, são aplicados processos de reciclagem e de tratamento que também fazem parte do gerenciamento de resíduos nesse setor.

5 Impactos sobre a Estrutura Ocupacional

A partir das tendências apresentadas anteriormente, observam-se importantes aspectos que causam impactos sobre a estrutura ocupacional do setor de Construção Civil. Para facilitar esta análise, considerou-se a divisão da estrutura ocupacional do setor segundo o nível de escolaridade de suas ocupações. Tal divisão compreende três conjuntos ocupacionais distintos: ocupações com nível de escolaridade correspondente ao ensino fundamental, ocupações com nível de escolaridade correspondente ao ensino médio e ocupações com nível de escolaridade superior.

Em relação às ocupações com nível de escolaridade correspondente ao ensino fundamental, observa-se que os impactos da utilização de materiais avançados e de novos sistemas de construção sobre seu conteúdo de trabalho são mínimos. Isso ocorre porque essas ocupações estão presentes em construções onde os materiais e sistemas não demandam processos de construção inovadores, ou seja, são utilizados em conformidade com processos construtivos existentes. Desta forma, não se verificam mudanças substanciais em atividades que envolvem a instalação de sistemas convencionais e de produtos derivados de materiais tradicionais.

Por outro lado, a nova tendência de utilização de sistemas automatizados de construção e conexão de estruturas contribui para algumas alterações significativas no conteúdo de trabalho dessas ocupações. Essas mudanças requerem desenvolvimento profissional específico para a construção de tais sistemas.

Analisando os possíveis impactos dos sistemas e materiais avançados sobre a mão-de-obra com nível de escolaridade médio e superior obtém-se um outro quadro. Em relação aos profissionais de nível superior, verifica-se a necessidade de aquisição de novos conhecimentos na área de materiais de construção avançados e de sistemas automatizados de construção.

Considerando-se os profissionais de nível médio, seu papel como intermediários entre os níveis operacional e de planejamento e gestão torna necessária a aquisição de conhecimentos técnicos sobre esses materiais e sistemas, envolvendo tecnologias e processos de montagem a eles associados.

A análise dos impactos do uso de tecnologias e design inovadores na construção de novas versões de “edifícios inteligentes” revela um quadro de maior complexidade. Sistemas elétricos, eletrônicos e mecânicos interagem na manutenção dessas edificações e são construídos em conjunto com a edificação e não adicionados posteriormente, como ocorre em construções tradicionais. A instalação desses sistemas inteligentes demanda esforços integrados. Por exemplo, profissionais envolvidos na instalação de componentes mecânicos devem ser capazes de compreender o papel dos componentes eletrônicos e vice-versa. Além disso, são necessários conhecimentos sobre os materiais avançados que formam os componentes desses sistemas, bem como de seus processos de instalação.

Esses impactos independem do nível de escolaridade dos profissionais envolvidos nessas edificações e podem ser sumarizados na aquisição de conhecimentos em quatro áreas: sistemas elétricos, sistemas eletrônicos, sistemas mecânicos e materiais avançados.

Outro aspecto fundamental compreende a coordenação do trabalho dos profissionais envolvidos na construção de “edifícios inteligentes”. Muitas empresas de construção vêm acentuando a importância de profissionais capacitados na gestão dos recursos materiais e humanos envolvidos nesses tipos de construção. Nesse contexto, uma das principais características requeridas é a capacidade de comunicação, cuja importância é fundamental para garantir a eficiência na integração dos diversos sistemas comuns nessas construções.

Como resultado de práticas de gerenciamento de resíduos da construção, observam-se dois tipos distintos de impactos na estrutura ocupacional do setor de Construção Civil. O primeiro impacto compreende a introdução dessas práticas no conteúdo de trabalho das ocupações do setor, por meio de treinamentos e formação profissional. O segundo impacto diz respeito às novas oportunidades de trabalho no setor.

As novas oportunidades de trabalho no setor envolvem conjuntos de atividades que fazem parte do conteúdo de trabalho de ocupações emergentes na área de Meio Ambiente. Em relação ao setor de Construção Civil, essas ocupações são denominadas transversais e compreendem Engenheiros de Meio Ambiente, Técnicos em Proteção ao Meio Ambiente, Técnicos em Controle de Poluição, Trabalhadores da Conservação do Meio Ambiente, Trabalhadores do Transporte de Materiais com Potencial de Risco e Trabalhadores da Disposição de Materiais Químicos. O detalhamento dessas ocupações faz parte de outro documento da Série Estudos Ocupacionais do SENAI¹⁰.

¹⁰ SENAI.DN. **Ocupações Emergentes**: análise exploratória. Brasília, 2002. (Série Estudos Ocupacionais, 1).

6 Mudanças Ocupacionais

A seguir, é apresentado um detalhamento das ocupações do setor de Construção Civil sujeitas a mudanças, de acordo com os impactos mencionados anteriormente. A classificação dessas ocupações segue os conceitos de ocupações emergentes e ocupações em evolução, apresentados anteriormente.

6.1 Ocupações Emergentes

Não foram encontradas ocupações emergentes nos setores de Construção Civil dos países estudados. As tendências identificadas não contribuíram para gerar transformações radicais no conteúdo de trabalho, o que constitui o principal requisito para a identificação desses tipos de ocupações.

Em geral, verifica-se que a Construção Civil é um setor onde muitos dos processos tradicionais são mantidos. Uma das razões que pode contribuir para explicar essa tendência é o fato de que os novos materiais mantêm uma similaridade com materiais tradicionais. Embora otimizadas, suas propriedades são bastante semelhantes às encontradas em materiais tradicionais. Como consequência, eles podem ser utilizados em processos construtivos convencionais.

Futuros desenvolvimentos, principalmente relacionados a sistemas automatizados de construção de estruturas, poderão contribuir para o aparecimento de ocupações emergentes no setor de Construção Civil. Isso deverá ocorrer quando esses sistemas e as atividades de construção em que são empregados forem capazes de gerar conteúdos de trabalho radicalmente diferentes dos codificados atualmente.

6.2 Ocupações em Evolução

Ocupações em evolução são ocupações que apresentam um conteúdo de trabalho significativamente distinto daquele originalmente codificado em estruturas ocupacionais. Conforme a análise dos impactos das tendências setoriais sobre a estrutura ocupacional do setor de Construção Civil, observam-se muitas ocupações em evolução. As mudanças no conteúdo de trabalho dessas ocupações são resultantes da adoção de novos materiais e sistemas construtivos, bem como da utilização de tecnologias e design inovadores em edificações. Portanto, não fazem parte do conjunto das ocupações emergentes aquelas cujo conteúdo de trabalho é restrito à instalação ou aplicação de um tipo específico de material, não sujeito a inovações em sua composição ou processos de instalação ou aplicação, como, por exemplo, a dos Gesseiros. Além disso, aplicam-se as delimitações setoriais definidas na seção 3 deste estudo.

A seguir, detalham-se as ocupações em evolução no setor de Construção Civil. Esse detalhamento abrange as atividades de trabalho, especializações, principais áreas de aprendizagem/educação, nível de escolaridade, requisitos de trabalho, condições de trabalho e requisitos pessoais. Em conjunto, esses itens representam os conhecimentos, capacidades, habilidades e atividades que retratam o conteúdo de trabalho das ocupações em evolução.

Arquitetos

Desenvolvem projetos, planos, especificações e detalhes para edificações ou outras estruturas. Negociam contratos com construtores e autoridades administrativas e inspecionam trabalhos de construção.

Atividades de Trabalho

- Negociam requisitos de projetos de construção com clientes ou construtores.
- Preparam croquis, desenhos e detalhes de edificações, estruturas e instalações, com a utilização de ferramentas CAD (*Computer-Aided Design*).

- Estimam custos de construção e discutem com clientes ou outros profissionais envolvidos no projeto.
- Preparam especificações e contratos, definindo materiais de construção, equipamentos e acabamentos.
- Observam, inspecionam e monitoram trabalhos de construção, assegurando sua conformidade com contratos e especificações.
- Avaliam projetos, quando de sua conclusão.

Especializações

Podem atuar especificamente em uma destas áreas: estudos de viabilidade de construção, conservação de patrimônios históricos, planejamento urbano, paisagismo ou decoração de interiores.

Principais Área(s) de Aprendizagem/Educação

Física, Matemática, Materiais Avançados, Arquitetura e Planejamento.

Nível de Escolaridade

Superior Completo.

Requisitos de Trabalho

Utilização intensiva de computadores, autonomia e capacidade de realização.

Condições de Trabalho

Atividades de trabalho podem ser realizadas em ambientes abertos e descobertos.

Requisitos Pessoais

Resolução de Problemas Complexos e Raciocínio Crítico.

Engenheiros Civis

Planejam, projetam, gerenciam a construção, operam e mantêm projetos de engenharia, tais como pontes, rodovias, aeroportos, estações de tratamento de água, marinas, estações para o tratamento de esgotos e edifícios comerciais e residenciais, entre outras edificações.

Atividades de Trabalho

- Inspeccionam locais de construção.
- Pesquisam e propõem soluções de engenharia civil de acordo com requisitos de clientes e restrições orçamentárias.
- Confeccionam desenhos e outros detalhes de projetos de engenharia civil.
- Organizam a distribuição de materiais e equipamentos de construção e gerenciam o trabalho de outros profissionais.
- Desenvolvem cálculos e supervisionam a confecção de desenhos para projetos de estruturas.
- Coordenam pesquisas de desenvolvimento e testes de materiais, processos ou sistemas de construção.
- Analisam e interpretam relatórios relativos ao desenvolvimento de obras de construção civil.
- Analisam riscos associados a construções e seus respectivos impactos.
- Prestam consultoria no desenvolvimento de obras públicas.
- Interagem com outros profissionais para o desenvolvimento de obras de construção civil, tais como arquitetos, técnicos em construção civil e outros trabalhadores do setor, bem como com profissionais de outras áreas e prestadores de serviços.

Especializações

Podem atuar especificamente em uma destas áreas: estruturas, recursos hídricos, fundações, transportes, planejamento urbano ou construções.

Principais Área(s) de Aprendizagem/Educação

Física, Matemática, Gestão de Recursos, Sistemas Elétricos, Eletrônicos e Mecânicos, Materiais Avançados.

Nível de Escolaridade

Superior Completo.

Requisitos de Trabalho

Utilização de habilidades individuais, autonomia e capacidade de realização.

Condições de Trabalho

Atividades de trabalho em ambientes abertos e descobertos.

Requisitos Pessoais

Raciocínio Dedutivo, Expressão Verbal, Capacidade de Identificar e Resolver Problemas.

Técnicos em Construção Civil

Supervisionam e fornecem suporte a diversas atividades, assistindo engenheiros em pesquisas, projetos, construções e manutenção de obras de engenharia civil, tais como pontes, rodovias, aeroportos, estações de tratamento de água, marinas, estações para o tratamento de esgotos e edifícios comerciais e residenciais, entre outras edificações.

Atividades de Trabalho

■ Estimam custos e preparam especificações de materiais.

- Assistem no detalhamento de programas para o planejamento de projetos e processos de construção.
- Organizam a distribuição de desenhos, materiais e equipamentos e supervisionam outros trabalhadores da construção civil.
- Realizam medições e testam materiais, processos e sistemas de construção civil.
- Preparam relatórios relativos ao desenvolvimento de obras de construção civil.
- Inspecionam trabalhos de construção civil, modificam e supervisionam trabalhos de reparação e de manutenção de obras.
- Verificam a conformidade de obras com especificações, contratos e outras regulamentações.

Especializações

Podem atuar especificamente em uma destas áreas: construções, recursos hídricos, fundações, transportes ou planejamento urbano.

Principais Área(s) de Aprendizagem/Educação

Princípios de Física, Matemática, Sistemas Elétricos, Eletrônicos e Mecânicos, Materiais Avançados, Técnicas de Construção.

Requisitos de Trabalho

Capacidade de realização e de suporte a atividades e pessoas.

Condições de Trabalho

Atividades de trabalho em ambientes abertos e descobertos.

Requisitos Pessoais

Raciocínio Dedutivo, Raciocínio Indutivo, Compreensão Escrita.

Instaladores de Materiais de Construção Flexíveis

Realizam atividades de instalação em obras de construção civil que envolvem o assentamento de materiais flexíveis, tais como carpetes e pisos de plástico ou borracha.

Atividades de Trabalho

- Estudam desenhos e realizam medições para conferir áreas de revestimento e calcular quantidades de materiais.
- Inspecionam as condições de superfícies de revestimento, corrigindo imperfeições.
- Medem, marcam e cortam materiais, seguindo especificações e dimensões de áreas de revestimento.
- Instalam materiais de revestimento flexíveis, tais como carpetes e pisos de borracha ou plástico, utilizando colas ou outros materiais adesivos.
- Realizam junções e acabamentos em bordas de materiais de construções flexíveis, aparando pontas e utilizando adesivos ou outros materiais e técnicas.

Especializações

Treinamento de acordo com o tipo de material flexível.

Principais Área(s) de Aprendizagem/Educação

Matemática Básica, Princípios de Processos de Atendimento a Clientes.

Nível de Escolaridade

Ensino Fundamental Completo.

Requisitos de Trabalho

Capacidade de Execução de Atividades que demandam esforços físicos.

Capacidade de Treinar Pessoas.

Condições de Trabalho

Atividades de trabalho que demandam controle manual e utilização de ferramentas.

Requisitos Pessoais

Flexibilidade, Acuidade Visual, Força Física.

Instaladores de Materiais de Construção Rígidos

Realizam atividades de instalação em obras de construção civil que envolvem o assentamento de materiais rígidos, tais como pisos em cerâmica, azulejos e painéis de isolamento acústico e visual.

Atividades de Trabalho

- Estudam desenhos e realizam medições para conferir áreas de revestimento e calcular quantidades de materiais.
- Inspeccionam as condições de superfícies de revestimento, corrigindo imperfeições.
- Medem, marcam e cortam materiais, seguindo especificações e dimensões de áreas de revestimento.
- Instalam e montam materiais de construção rígidos, tais como pisos em cerâmica, azulejos e painéis de isolamento acústico e visual, utilizando pregos ou elementos para montagem de estruturas, argamassas ou outros adesivos.
- Realizam junções e acabamentos em bordas de materiais de construções rígidos, cortando ou serrando, utilizando adesivos ou outros materiais e técnicas.

Especializações

Treinamento de acordo com o tipo de material rígido.

Principais Área(s) de Aprendizagem/Educação

Matemática Básica, Princípios de Processos de Atendimento a Clientes.

Nível de Escolaridade

Ensino Fundamental Completo.

Requisitos de Trabalho

Capacidade de execução de atividades que demandam esforços físicos.

Capacidade de treinar pessoas.

Condições de Trabalho

Atividades de trabalho que demandam controle manual e utilização de ferramentas.

Requisitos Pessoais

Flexibilidade, Acuidade Visual, Força Física.

Telhadores

Realizam atividades de cobertura de obras de construção civil que envolvem a instalação telhas de cerâmica, asfalto, cimento, alumínio e respectivas estruturas de suporte. Instalam ou aplicam materiais para vedação e isolamento de coberturas.

Atividades de Trabalho

- Estudam desenhos e realizam medições para conferir áreas de cobertura e calcular quantidades de materiais.
- Inspeccionam as condições de superfícies de cobertura, corrigindo imperfeições.

- Medem, marcam e cortam materiais, seguindo especificações e dimensões de áreas de cobertura.
- Montam estruturas de suporte para a instalação de coberturas, tais como estruturas de madeira.
- Assentam materiais de cobertura, prendendo-os com grampos ou utilizando argamassas e outros materiais adesivos.
- Realizam junções e acabamentos em bordas de materiais de cobertura, cortando ou serrando, utilizando adesivos ou outros materiais e técnicas.
- Instalam ou aplicam materiais para vedação e isolamento de coberturas.

Especializações

Treinamento de acordo com o tipo de material de cobertura.

Principais Área(s) de Aprendizagem/Educação

Matemática Básica, Princípios de Processos de Atendimento a Clientes.

Nível de Escolaridade

Ensino Fundamental Completo.

Requisitos de Trabalho

Capacidade de execução de atividades que demandam esforços físicos.

Capacidade de treinar pessoas.

Condições de Trabalho

Atividades de trabalho que demandam controle manual e utilização de ferramentas. Trabalho em ambientes abertos e descobertos.

Requisitos Pessoais

Flexibilidade, Acuidade Visual, Força Física.

Trabalhadores do Acabamento de Obras de Construção Civil

Realizam atividades de acabamento de obras de construção civil que envolvem pintura, aplicação de materiais líquidos para proteção, tratamento e isolamento de superfícies.

Atividades de Trabalho

- Estudam desenhos e realizam medições para conferir áreas de acabamento e calcular quantidades de materiais.
- Removem acabamentos antigos, utilizando lixas ou solventes.
- Preparam superfícies para o acabamento, limpando e corrigindo imperfeições tais como rachaduras e fendas.
- Selecionam e preparam tintas conforme especificações.
- Posicionam andaimes ou escadas e protegem superfícies que não receberão acabamento.
- Aplicam tintas com pincéis, rolos ou spray.
- Aplicam vernizes ou outros líquidos para proteção, tratamento e isolamento de superfícies.

Especializações

Treinamento de acordo com o tipo de material de revestimento.

Principais Área(s) de Aprendizagem/Educação

Matemática Básica, Princípios de Processos de Atendimento a Clientes.

Nível de Escolaridade

Ensino Fundamental Completo.

Requisitos de Trabalho

Capacidade de execução de atividades que demandam esforços físicos.

Condições de Trabalho

Atividades de trabalho que demandam controle manual e utilização de ferramentas. Trabalho em ambientes abertos e descobertos.

Requisitos Pessoais

Destreza Manual, Identificação de Cores, Compreensão Escrita.

Trabalhadores da Construção de Estruturas para Obras Civas

Realizam atividades de construção de estruturas para obras civis, tais como fundações, vigas e pilares, entre outros, utilizando concreto ou outros materiais avançados semelhantes.

Atividades de Trabalho

- Montam e alinham formas de contenção de materiais estruturais.
- Misturam cimento, areia e água utilizando misturadores para fabricação de concreto.
- Espalham, alinham e alisam concreto utilizando pás, espátulas e outras ferramentas e equipamentos.
- Moldam extensões, juntas e bordas utilizando espátulas, réguas e outras ferramentas.
- Monitoram efeitos climáticos sobre o processo de cura do concreto.
- Aplicam materiais para limpeza, vedação e isolamento de estruturas.

Especializações

Treinamento de acordo com o tipo de material.

Principais Área(s) de Aprendizagem/Educação

Matemática Básica, Processos de Construção.

Nível de Escolaridade

Ensino Fundamental Completo.

Requisitos de Trabalho

Capacidade de Execução de atividades que demandam esforços físicos, Controle e operação de Máquinas e Processos.

Condições de Trabalho

Trabalho em ambientes abertos e descobertos.

Requisitos Pessoais

Destreza Manual, Capacidade de Organizar Informações, Força Física.

Eletricistas

Instalam, reparam e mantêm fiações, equipamentos e dispositivos elétricos, assegurando sua conformidade com normas e especificações. Podem instalar ou reparar sistemas de iluminação, de comunicações internas ou de controle de equipamentos elétricos.

Atividades de Trabalho

- Planejam a instalação de fios, equipamentos e dispositivos elétricos, baseando-se em códigos e especificações.

- Preparam esquemas ou seguem desenhos para determinar a localização de fios e equipamentos e assegurar sua conformidade com normas de segurança.
- Montam, instalam, testam e mantêm fiações, equipamentos e dispositivos elétricos, utilizando ferramentas manuais e elétricas.
- Diagnosticam falhas em sistemas e componentes, utilizando equipamentos e ferramentas de testes para localizar e corrigir problemas.
- Inspeccionam sistemas elétricos para localizar defeitos e assegurar sua conformidade com normas e especificações.
- Podem supervisionar e treinar outros trabalhadores na instalação, reparação e manutenção de fios, equipamentos e dispositivos elétricos.

Especializações

Formação Profissionalizante.

Principais Área(s) de Aprendizagem/Educação

Matemática, Sistemas Elétricos e Eletrônicos, Sistemas de Construção.

Nível de Escolaridade

Ensino Fundamental Completo ou Ensino Médio Completo.

Requisitos de Trabalho

Trabalho realizado principalmente na posição em pé e envolvendo a tomada de decisões.

Condições de Trabalho

Atividades de trabalho podem ser realizadas em ambientes abertos e descobertos.

Requisitos Pessoais

Destreza Manual, Capacidade de Identificar e Resolver Problemas, Raciocínio Dedutivo.

Instaladores de Sistemas Hidráulicos e Tubulações

Instalam, reparam e mantêm sistemas hidráulicos e tubulações, assegurando sua conformidade com normas e especificações.

Atividades de Trabalho

- Planejam a instalação de tubulações e sistemas hidráulicos e seus componentes, tais como válvulas, descargas e torneiras, baseando-se em códigos e especificações.
- Preparam esquemas ou seguem desenhos para determinar a localização de tubulações e assegurar sua conformidade com normas de segurança.
- Montam, instalam, testam e mantêm sistemas hidráulicos e tubulações, utilizando ferramentas manuais e elétricas.
- Diagnosticam falhas em sistemas e componentes, utilizando equipamentos e ferramentas de testes para localizar e corrigir problemas.
- Inspecionam sistemas hidráulicos para localizar defeitos e assegurar sua conformidade com normas e especificações.
- Podem supervisionar e treinar outros trabalhadores na instalação, reparação e manutenção de sistemas hidráulicos e tubulações.

Especializações

Formação Profissionalizante.

Principais Área(s) de Aprendizagem/Educação

Matemática, Sistemas Hidráulicos, Sistemas de Construção.

Nível de Escolaridade

Ensino Fundamental Completo ou Ensino Médio Completo.

Requisitos de Trabalho

Atividades de trabalho que demandam controle manual e utilização de ferramentas.

Condições de Trabalho

Atividades de trabalho podem ser realizadas em ambientes abertos e descobertos.

Requisitos Pessoais

Capacidade de Organizar Informações, Capacidade de Identificar e Resolver Problemas, Destreza Manual.

Instaladores de Sistemas de Aquecimento, de Refrigeração e de Captação de Energia Solar

Instalam, reparam e mantêm sistemas de aquecimento, refrigeração e captação de energia solar, assegurando sua conformidade com normas e especificações.

Atividades de Trabalho

- Montam, instalam, testam e mantêm componentes e equipamentos de sistemas de aquecimento, refrigeração e captação de energia solar, utilizando ferramentas manuais e elétricas.
- Preparam esquemas ou seguem desenhos para determinar a localização de equipamentos e componentes e assegurar sua conformidade com normas de segurança.
- Diagnosticam falhas em sistemas e componentes, utilizando equipamentos e ferramentas de testes para localizar e corrigir problemas.
- Inspeccionam sistemas de aquecimento, refrigeração e de captação de energia solar para localizar defeitos e assegurar sua conformidade com normas e especificações.
- Podem supervisionar e treinar outros trabalhadores na instalação, reparação e manutenção de sistemas de aquecimento, refrigeração e captação de energia solar.

Especializações

Formação Profissionalizante.

Principais Área(s) de Aprendizagem/Educação

Matemática, Sistemas Hidráulicos, Sistemas Mecânicos, Elétricos e Eletrônicos.

Nível de Escolaridade

Ensino Fundamental Completo ou Ensino Médio Completo.

Requisitos de Trabalho

Atividades de trabalho que demandam controle manual e utilização de ferramentas. Trabalho em ambientes abertos e descobertos.

Condições de Trabalho

Atividades de trabalho podem ser realizadas em ambientes abertos e descobertos.

Requisitos Pessoais

Destreza Manual, Capacidade de Identificar e Resolver Problemas e Capacidade de Organizar Informações.

7 Conclusões

Ocupações emergentes e em evolução representam novas oportunidades no mercado de trabalho que resultam da introdução de novas tecnologias, mudanças estruturais ou regulamentações de mercados. Este estudo concentrou-se na identificação dessas ocupações para o setor de Construção Civil.

As tendências que vêm causando transformações em estruturas ocupacionais e que contribuem para o aparecimento de ocupações em evolução são resultantes da utilização de novos materiais e sistemas de construção e do emprego de tecnologias aliadas a elementos de design inovadores.

Como resultado dos impactos dessas tendências sobre estruturas ocupacionais dos setores de Construção Civil dos países estudados, observou-se a presença de ocupações transversais no setor, a ausência de ocupações emergentes e a existência de um conjunto de ocupações em evolução.

As ocupações transversais no setor de Construção Civil compreendem Engenheiros de Meio Ambiente, Técnicos em Proteção ao Meio Ambiente, Técnicos em Controle de Poluição, Trabalhadores da Conservação do Meio Ambiente, Trabalhadores do Transporte de Materiais com Potencial de Risco e Trabalhadores da Disposição de Materiais Químicos¹¹. O escopo da atuação dessas ocupações na construção civil é resultante de novas regulamentações que têm como objetivo principal a redução de impactos dos resíduos produzidos pelo setor sobre o meio ambiente.

A ausência de ocupações emergentes no setor de Construção Civil pode ser explicada através da similaridade entre novos materiais e materiais de construção tradicionais. Como consequência dessa similaridade, novos

¹¹ Ver descrição em SENAI.DN. **Ocupações emergentes**: análise Exploratória. Brasília, 2002. (Série Estudos Ocupacionais, 1).

materiais podem ser utilizados em processos construtivos tradicionais. Isso contribui para a inexistência de modificações radicais no conteúdo de trabalho, um dos principais fatores responsáveis pelo aparecimento de ocupações emergentes.

O conjunto de ocupações emergentes identificado para o setor de Construção Civil envolve ocupações de diferentes níveis de escolaridade, cujo conteúdo de trabalho é estritamente relacionado às atividades de construção. Além disso, essas ocupações abrangem atividades que não são restritas a um único tipo de material.

A identificação de ocupações emergentes e em evolução contribui para minimizar impactos decorrentes de seu surgimento, tais como a falta de mão-de-obra especializada e a inexistência de ações imediatas de formação profissional.

Referências

INTERNATIONAL recommendations for construction statistics. New York: United Nations, 1997. (Series M, 47).

ISIC. **International Standard Industry Classification**. rev. 3.

OECD. **Workshop on waste prevention: toward performance indicators**. New York, 2001. p. 8-10. (Part 1: Synthesis, discussion and recommendations report).

_____. **Main economic indicators: analysis**. v. 1. Industry, retail and construction indicators, 2001.

_____. **Main economic indicators**. comparative methodological analysis. v. 1, p. 65-75, 2001.

SENAI. DN. **Ocupações emergentes: análise exploratória**. Brasília, 2002. (Série Estudos Ocupacionais, 1).

_____. **Construção civil**. Mimeo. (Série Estudos Setoriais).

United Nations. Statistics Division. **International Standard Industry Classification**. rev. 3. New York, 1989.

Sites de Interesse

Access Excellence

<http://www.accessexcellence.org/AB/CC>

Advanced Materials for Construction of Bridges, Buildings, and Other Structures III – ECI - Engineering Conferences International Symposium Series - http://services.bepress.com/eci/advanced_materials/

America's Career Infonet – <http://www.acinet.org/acinet/>

Career Guide – <http://www.acwib.org/cg/cgquiklook.htm>

Civil Engineering Research Foundation - CERF – <http://www.cerf.org/about.htm>

Construction Industry Overview – <http://www.lcb.ac.uk/corporate/overview>

Construction Innovation – <http://irc.nrc-cnrc.gc.ca/newsletter/toc.html>

Construction Writers Association - <http://www.constructionwriters.org>

Construct My Career - <http://www.constructmycareer.com.au>

Corporate Watch - <http://www.corporatewatch.org.uk>

Electrical Education for Construction Engineers. John W. Mench; Southern Polytechnic State University, Marietta, GA - Proceedings IEEE Southeastcon 2002.

Emerging Construction Technologies – Civil Construction
<http://www.new-technologies.org/ECT/Civil/civil.htm>

Eriss Express – Workforce News & Issues - <http://www.eriss.com/express/>

Future Skills - <http://www.citb.co.uk/futureskills/default.asp>

Hitec Highlights - http://www.cerf.org/hitec/news/fall_2003/home.htm#anchor

Ontario Workinfonet - <http://onwin.ca>

NOC – National Occupational Classification - Canada

<http://www.worklogic.com:81/noc/Query.htm>

ONET (Occupational Network – EUA) Online

<http://online.onetcenter.org>

Skilltran - http://www.skilltran.com/jb_newemergoccs.htm

Glossário

Acuidade auditiva – habilidade de detectar ou determinar a diferença entre sons que variam entre altas e baixas amplitudes.

Acuidade visual – habilidade de ver detalhes de objetos próximos ou a distância.

Autonomia – capacidade de realizar atividades sem supervisão.

Capacidade de concentração – capacidade de não se distrair durante a realização de uma atividade, dentro de um período de tempo estabelecido.

Capacidade de imaginar a visualização de objetos parados e em movimento – capacidade de prever como será a imagem de um objeto após sua movimentação ou após uma reorganização ou movimentação de suas partes.

Capacidade de memorização – capacidade de recordar informações, tais como palavras, números, imagens e procedimentos.

Capacidade de identificar problemas – capacidade de reconhecer quando algo está errado ou pode dar errado. Envolve somente a identificação do problema e não a sua solução.

Capacidade de organizar informações – capacidade de seguir corretamente uma regra ou um conjunto de regras para organizar objetos ou ações. Objetos ou ações compreendem números, letras, palavras, figuras, frases, procedimentos, operações lógicas ou matemáticas.

Capacidade de realização – motivação para concluir atividades.

Capacidade de sintetizar informações – capacidade de combinar informações de forma coerente.

Capacidade de suporte a atividades e pessoas – capacidade de esclarecer dúvidas e ajudar pessoas.

Clareza de comunicação – capacidade de falar de forma clara, compreensível por ouvintes.

Compreensão escrita – capacidade de ler e compreender informações e idéias apresentadas sob a forma escrita.

Compreensão verbal – capacidade de ouvir e compreender informações e idéias através de palavras e frases quando são faladas.

Controle de Máquinas e Processos – capacidade de controlar a operação de máquinas e monitorar o desenvolvimento de processos.

Destreza manual – habilidade de realizar movimentos rápidos e coordenados com uma das mãos, com uma das mãos e um braço ou com as duas mãos. Envolve pegar, manipular ou montar objetos.

Discriminação de cores – habilidade de detectar diferenças entre cores, formas e luminosidade.

Expressão escrita – capacidade de comunicar informações e idéias sob a forma escrita, de forma que outras pessoas possam compreender.

Expressão verbal – capacidade de comunicar informações e idéias através da fala, de forma que outras pessoas possam compreender.

Facilidade para trabalhar com números – capacidade de realizar rapidamente e corretamente as operações matemáticas básicas de adição, subtração, multiplicação e divisão.

Flexibilidade – habilidade de extensão, dobra ou torção corporal, envolvendo tronco, mãos, braços e pernas.

Fluência de idéias – capacidade de gerar idéias sobre um determinado assunto. Refere-se à quantidade de idéias geradas. Não envolve a qualidade e criatividade ou verificação se as idéias são corretas.

Força física – habilidade de levantar, carregar, empurrar ou puxar objetos.

Habilidade de respostas rápidas a estímulos externos – habilidade de responder rapidamente (com mãos, dedos ou pés) a um sinal (som, luz, imagem etc.).

Orientação espacial – capacidade de reconhecer sua localização em relação ao entorno ou a localização de objetos em relação a si próprio.

Orientação por detalhes – capacidade de considerar detalhes em relação a um todo.

Originalidade – capacidade de gerar idéias não usuais ou inteligentes a respeito de um dado assunto ou situação ou de desenvolver soluções criativas para resolver problemas.

Paciência – capacidade de tratar situações difíceis ou inconvenientes mantendo o autocontrole.

Persuasão – capacidade de induzir o curso de uma ação através do exercício de influência.

Precisão – habilidade de executar ajustes precisos de forma rápida e repetida, movimentando ferramentas, controles de máquinas ou veículos para posições exatas.

Precisão para observações e medidas – capacidade de realizar observações e tirar medidas com exatidão.

Raciocínio crítico – capacidade de avaliar argumentos baseados em critérios.

Raciocínio dedutivo – capacidade de aplicar regras gerais a problemas específicos para obter respostas lógicas. Envolve decidir se uma determinada resposta faz sentido.

Raciocínio indutivo – capacidade de combinar ou separar partes de informações ou respostas específicas para formar regras gerais ou conclusões. Compreende fornecer explicações lógicas sobre a ocorrência de eventos aparentemente não relacionados.

Raciocínio matemático – capacidade de compreender e organizar um problema e selecionar um método ou fórmula matemática para sua resolução.

Resolução de problemas complexos – capacidade de identificar problemas complexos e rever informações relativas a esses problemas para desenvolver e implementar soluções para sua resolução.

Utilização de habilidades individuais – capacidade de pôr em prática habilidades individualmente desenvolvidas.

SENAI/DN
Unidade de Tendências e Prospecção - UNITEP

Luiz Antonio Cruz Caruso
Coordenador

Marcello José Pio
Marcio Guerra Amorim
Rosana Barros Boani Paulucci
Equipe Técnica

Superintendência de Serviços Compartilhados – SSC
Área Compartilhada de Informação e Documentação – ACIND

Fernando Ouriques
Normalização

Maria Ilca Lima
Elaboração

Rita Torre
Revisão Gramatical

Grifo Design
Diagramação