

M I N I S T É R I O D A E D U C A Ç ã O

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

**REFERENCIAIS CURRICULARES NACIONAIS
DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
DE NÍVEL TÉCNICO**

ÁREA PROFISSIONAL: GEOMÁTICA

M I N I S T É R I O D A E D U C A Ç ã O

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

**REFERENCIAIS CURRICULARES NACIONAIS
DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
DE NÍVEL TÉCNICO**

ÁREA PROFISSIONAL: GEOMÁTICA

**BRASÍLIA
2000**

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA

EDUCAÇÃO PROFISSIONAL

**REFERENCIAIS CURRICULARES NACIONAIS
DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL
DE NÍVEL TÉCNICO**

ÁREA PROFISSIONAL: GEOMÁTICA

SUMÁRIO



I. APRESENTAÇÃO	7
II. DELIMITAÇÃO E INTERFACES DA ÁREA	9
III. CENÁRIOS, TENDÊNCIAS E DESAFIOS	11
IV. PANORAMA DA OFERTA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	13
V. PROCESSO DE PRODUÇÃO NA ÁREA	15
VI. MATRIZES DE REFERÊNCIA	19
VII. INDICAÇÕES PARA ITINERÁRIOS FORMATIVOS	35
ANEXO	37

II – DELIMITAÇÃO E INTERFACES DA ÁREA



Geomática é um campo de atividades que, usando uma abordagem sistemática, integra todos os meios utilizados para a aquisição e gerenciamento de dados espaciais necessários como parte de operações científicas, administrativas, legais e técnicas envolvidas no processo de produção e gerenciamento de informação espacial. Trata-se, portanto, da área tecnológica que visa à aquisição, ao armazenamento, a análise, a disseminação e o gerenciamento de dados espaciais.

As aplicações são bastante variadas, incluindo os levantamentos topográficos, a cartografia, a geodésia, o mapeamento digital, os sistemas de informações geográficas, a fotogrametria, o sensoriamento remoto, os estudos ambientais, o planejamento, a engenharia, o turismo, enfim, todas as atividades que empregam dados espacialmente relacionados.

Os grandes avanços tecnológicos experimentados neste final de século e a disponibilidade cada vez maior da informação geográfica tornaram-se armas bastante eficazes na resolução de problemas variados. Um meio ambiente protegido e equilibrado, com desenvolvimento sustentado, espaços urbanos planejados, projetos de engenharia inteligentes, programas de saúde e saneamento eficazes, programas de lazer eficientes, são objetivos que só podem ser alcançados com o pleno domínio da informação espacial. Portanto, a definição de Geomática como área profissional oferece a oportunidade de se prover uma base científica, matemática e institucional para o gerenciamento e aplicação de diferentes tecnologias ao mesmo tempo que permite que um maior número de pessoas seja alcançado, reconhecendo que os usuários das diversas aplicações destas tecnologias são importantes para o desenvolvimento desta atividade.

A Geomática, enquanto tecnologia de informação, é multifacetada, sendo necessários determinados requisitos para compor um perfil adequado ao profissional atuante, entre os quais o interesse em trabalhar com o ambiente, um sólido conhecimento em ciências naturais e o domínio de técnicas gráficas e computacionais.

Por trabalhar fundamentalmente com a informação espacial, a Geomática possui interfaces com diversas áreas do ensino profissional, tais como Mineração, Agricultura, Meio Ambiente, Transportes, Informática, Turismo, Saúde, Telecomunicações, etc.

Na área de Mineração, a Geomática encontra aplicações sobretudo nas etapas de mapeamento e exploração mineral, quando as informações devem ser analisadas com referência à sua localização

geográfica, contribuindo para minimizar os custos de exploração, selecionar alvos com maior precisão e maximizar as atividades de campo. Na área agrícola, a Geomática auxilia nas atividades de mapeamento e monitoramento agrícola e também na avaliação da produção de safras e nas práticas de gerenciamento de terras para pastagens.

Os profissionais que atuam na área ambiental utilizam tecnologia geomática em vários estágios e níveis de complexidade, sobretudo para a produção de mapas, estudos e gerenciamento de ecossistemas, identificação e caracterização de sítios, avaliação de impactos ambientais, organização e modelagem de dados, no desenvolvimento de estratégias de planejamento, enfim, em todas as atividades que requeiram o gerenciamento de dados espaciais e o rápido acesso e compartilhamento de informações.

A informação geográfica é igualmente fundamental para a área de Transportes, com a Geomática assumindo um papel vital para a análise e gerenciamento de dados. A Geomática pode ser empregada em três diferentes subáreas: no gerenciamento da infra-estrutura de transportes, no gerenciamento logístico e de frota e no gerenciamento de trânsito.

A área de Geomática possui ainda uma interface bem definida com a área de Informática, haja vista que é na Informática que se adquirem as bases computacionais para o desenvolvimento das aplicações em geomática. Por sua vez, a utilização de sistemas computadorizados otimiza a aquisição e o tratamento de dados espaciais, permitindo um acesso mais rápido e eficiente à informação, traduzindo-se como uma forma viável e adequada para integrar dados e produtos de informação.

Evidentemente, essas interfaces entre as áreas profissionais de Geomática, Informática, Telecomunicações, Agropecuária, Recursos Pesqueiros, Indústria, Construção Civil e Mineração são indicativas de conteúdos curriculares comuns e interligados, recomendando a implantação e o desenvolvimento concomitante, seqüente ou alternado de cursos ou módulos dessas áreas em uma mesma unidade escolar ou em mais de uma, integradas por acordos, parcerias ou convênios.

III – CENÁRIOS, TENDÊNCIAS E DESAFIOS



A Geomática é um dos setores de mercado que mais cresce no mundo, registrando uma taxa exponencial de 20% a 30% ao ano. Este crescimento tem criado um mercado mundial de produtos e serviços estimado, em 1995, como superior a 9 bilhões de dólares. Entretanto, há ainda mercados internacionais com grande potencial de expansão, por exemplo, os Estados Unidos da América, o sudeste asiático, a América Latina e o Leste Europeu. Os governos, com exceção da mineração, ainda permanecem como os maiores compradores de produtos e serviços na área de Geomática, embora as novas aplicações e oportunidades estejam levando as indústrias a investir e implementar suas próprias tecnologias de dados espaciais.

O crescimento da área de Geomática tem ocorrido sobretudo em função dos grandes avanços tecnológicos em hardware, software e serviços ocorridos nos últimos anos. O aumento de poder e velocidade de processamento de dados obtidos com o desenvolvimento de novos processadores, aliado às novas técnicas de armazenagem e arquitetura de software, tem como consequência imediata a diminuição nos custos de aquisição e conversão de dados, que se traduz diretamente na diminuição de custos para a implantação de sistemas gerenciadores de informações espaciais e a penetração cada vez maior da Geomática em novos mercados.

Em termos nacionais o quadro é promissor, embora a cultura empresarial brasileira ainda não tenha absorvido com a necessária profundidade o significado das mudanças que essa tecnologia oferece como meio de informação e tomada de decisão. No momento em que o mundo caminha globalizado e o crescimento está vinculado à sobrevivência de vizinhos e até de concorrentes, é fundamental a parceria na busca de soluções, visando à abertura de espaços para serviços e produtos, entendendo-se a integração tecnológica como elemento principal para o crescimento do setor, sem deixar de observar a preocupação com padrões de qualidade, ética e competição.

Meneguette aponta como um dos grandes desafios da atualidade encontrar maneiras eficientes e seguras de gerenciar, compartilhar e atualizar informações. Questões como o acesso a dados, a responsabilidade de sua manutenção ou até mesmo a preocupação intelectual caracterizam-se muito mais como problemas organizacionais e políticos do que tecnológicos, haja vista que a informação em geral vem sendo tratada como bem de consumo ou mercadoria. Mais do que nunca é válida a

expressão “informação é poder”. Dentro desta perspectiva, Davis Jr. aponta as principais tendências no uso da informação geográfica:

- Popularização do uso da informação espacial através de softwares de baixo custo e ferramentas simples e baratas, apoiadas em microcomputadores.
- Intensificação do uso de imagens digitais como informação complementar à informação vetorial.
- Programação e desenvolvimento de sistemas orientados a objetos.
- Padronização do intercâmbio de dados geográficos.
- Provimento de acesso a base de dados geográficos via internet ou intranet.

Em termos de educação profissional, trata-se de um cenário novo que tenta conciliar uma estrutura curricular moderna frente ao avanço de novas tecnologias, criando novas oportunidades e revendo o papel tradicional dos profissionais da área de levantamento e mapeamento. Para tanto, é importante que os currículos desenvolvidos a partir de então atendam as competências gerais definidas para a área profissional de Geomática, na Resolução CNE/CEB nº 04/99.

IV – PANORAMA DA OFERTA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL



A geomática representa a evolução do campo de atividades de levantamentos e mapeamento, congregando as disciplinas mais tradicionais com as novas tecnologias e os novos campos de aplicação surgidos. É uma área que vem experimentando um rápido crescimento, decorrente sobretudo dos significativos avanços tecnológicos observados ultimamente. Softwares usados independentemente em mapeamento, SIG e processamento de imagens, por exemplo, vêm se tornando cada vez mais integrados, com custos cada vez menores, permitindo um uso mais difundido da tecnologia.

No cenário mundial, diversos países despontam no desenvolvimento de aplicações geomáticas, com destaque para o Canadá, onde a indústria tem evoluído rapidamente substituindo as atividades mais tradicionais por atividades baseadas em novas tecnologias. Essa gradativa e contínua substituição vem fazendo com que esse país apresente atualmente o maior nível de competitividade em tecnologias geomáticas em escala global, o que se traduz, em termos práticos, por soluções efetivas em um nicho que envolve desde a área de marketing (business geographic) até a proteção ambiental e estudos de impacto.

No Brasil, o segmento de tecnologias geomáticas é emergente, constatando-se que grande parte das empresas que atuam nesse setor começa a conciliar as técnicas mais tradicionais com as novas tecnologias disponíveis. Esse panorama, por conseguinte, reflete-se no quadro de oferta da educação profissional de nível médio do país. Atualmente, dezenove instituições de ensino ministram cursos de Agrimensura no país, mas com uma temática ainda concentrada basicamente em técnicas convencionais. Entretanto, um novo quadro começa a se delinear a partir da identificação dos avanços e necessidades do mundo do trabalho e a conseqüente releitura do papel formativo das instituições de ensino tecnológico; nesse contexto, observa-se uma tendência entre as instituições pela busca de soluções tecnológicas mais abrangentes, traduzidas pela criação de novos cursos e adequação dos currículos à nova realidade de demanda profissional.

As perspectivas para as tecnologias geomáticas são portanto promissoras, tendo em vista a grande demanda doméstica ainda por atender e a possibilidade de expansão da indústria, focalizando em novas aplicações e novos clientes. Contudo, uma observação que se faz pertinente nesse momento diz respeito ao fato de que o alto nível de habilidades técnicas observado nessa área, muitas vezes, não é acompanhado pelo mesmo nível de habilidade gerencial nas empresas. Isso implica

demanda por profissionais com iniciativa, liderança e capacidade de trabalho em equipe, mas sobretudo por profissionais com uma visão interdisciplinar e contextualizada do mundo do trabalho e da sociedade como um todo.

Recomenda-se que as escolas adotem para os novos cursos técnicos nesta área:

- Desenhos curriculares e de alternativas metodológicas inovadoras, dinâmicas, que substituam o modelo centrado nas aulas tradicionais, de forma quase que exclusiva ou com ênfase absoluta, por um ambiente pedagógico caracterizado por “aulas operatórias”, por workshops e oficinas nas quais os alunos trabalhem em projetos concretos e experimentais característicos da área, por oferecer espaços de discussão fundamentada do que está fartamente disponível para ser ouvido, visto e lido no mundo fora do espaço escolar, por seminários e palestras com profissionais atuantes, por visitas culturais e técnicas.
- A busca de alternativas de gestão de recursos educacionais, como acordos, patrocínios ou parcerias, que viabilizem constante renovação ou atualização tecnológica, condição essencial para que a educação profissional não faça da efetiva realidade do processo de produção da área uma ficção.
- Estudo e a implantação de formas mais flexíveis de organização do trabalho escolar e de estabelecimento de vínculos contratuais com professores, de maneira a possibilitar a contribuição de profissionais efetivamente engajados na atividade produtiva, atualizados e responsáveis por produções reconhecidas por sua qualidade, cuja disponibilidade e interesse não se ajustam aos esquemas pedagógicos e administrativos convencionais.

V – PROCESSO DE PRODUÇÃO NA ÁREA



O processo produtivo para a educação profissional na área de Geomática fundamenta-se no preceito da formação do cidadão como parte atuante da sociedade, visando à sua preparação e integração ao mundo do trabalho por meio do desenvolvimento de competências que levem ao aprendizado permanente e permitam o acompanhamento da evolução dos conhecimentos e das tecnologias, dentro de uma estrutura educacional flexível, que atenda situações diferenciadas no tempo e no espaço, considerando a evolução tecnológica e as tendências do mercado de trabalho.

Nesse processo, a educação passa a ser focalizada no conceito de competência profissional, integrando conceitos, aplicações e soluções com questões humanísticas e sociais de forma contextualizada e interdisciplinar. A educação profissionalizante assume por conseguinte uma relação complementar à educação básica, com o objetivo de qualificar, ou mesmo requalificar, o cidadão com competências para o exercício profissional, desenvolvendo meios para uma aprendizagem permanente que permita uma formação continuada, em concordância com o preceito estabelecido no Art. 39, da Lei no 9.394/96.

As diretrizes curriculares propostas para a área de Geomática permitiram definir um quadro de funções e subfunções do processo produtivo, a partir do qual foram identificadas as competências necessárias para o exercício da atividade profissional, bem como as bases tecnológicas que dão suporte a estas. Essa normatização, baseada na análise do processo de produção, segue a tendência de organização do mundo do trabalho e permite a incorporação de novos saberes e a conseqüente requalificação ou reprofissionalização em decorrência de mudanças econômicas ou tecnológicas.

Dentro deste contexto, foram identificadas na área quatro funções principais:

- Aquisição de Dados - Essa função envolve tanto a definição das técnicas e parâmetros para coleta de dados quanto a coleta propriamente dita. A função foi dividida em três subfunções:
 - Estudos Preliminares e Definição de Metodologias: Nessa subfunção discutem-se as tecnologias, técnicas e parâmetros que serão disponibilizados para a coleta dos dados.

- Coleta de Dados Espaciais: Essa subfunção envolve a coleta de informações espaciais através de procedimentos topográficos, produtos de sensores remotos e sistemas de posicionamento por satélites.
- Coleta de Dados Cadastrais: A coleta de dados cadastrais diz respeito à aplicação de cadastros multifinalitários.
- Tratamento e Análise de Dados - Essa função consiste do tratamento e da análise de dados, envolvendo dados topográficos, informações de produtos de sensores remotos e dados de satélites de posicionamento. A função foi igualmente dividida em três subfunções:
 - Tratamento e Análise de Dados Topográficos: Essa subfunção está relacionada sobretudo com cálculos, nivelamentos e ajustamentos de dados topográficos.
 - Tratamento e Análise de Dados de Sensores Remotos: Essa subfunção diz respeito à extração de informações espaciais a partir de produtos de sensores remotos.
 - Tratamento e Análise de Dados de Satélites de Posicionamento: Essa subfunção trata basicamente do processamento de dados de rastreamento e da transformação de dados.
- Produção - Essa função diz respeito à correlação dos dados anteriormente coletados, tratados e analisados, com o intuito de se produzirem mapas, laudos ou memoriais. A função foi dividida em duas subfunções:
 - Produção de Mapas, Laudos e Memoriais: Essa subfunção trata da correlação das informações e a conseqüente produção de mapas digitais, memoriais descritivos e laudos técnicos.
 - Geoprocessamento: Consiste na correlação de dados espaciais e cadastrais e a codificação das informações em um ambiente de SIG com a conseqüente produção de cartas temáticas.
- Implantação - Essa função diz respeito aos procedimentos envolvidos quando da implantação ou supervisão de projetos, incluindo obras civis, parcelamentos e locações de projetos. A função conta com uma única subfunção denominada Implantação de Projetos.

PROCESSO DE PRODUÇÃO NA ÁREA DE GEOMÁTICA

FUNÇÕES	SUBFUNÇÕES		
1. AQUISIÇÃO DE DADOS	1.1 - Estudos Preliminares e Definição de Metodologias	1.2 - Coleta de Dados Espaciais	1.3 - Coleta de Dados Cadastrais
2. TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS	2.1 - Tratamento e Análise de Dados Topográficos	2.2 - Tratamento e Análise de Dados de Sensores Remotos	2.3 - Tratamento e Análise de Dados
3. PRODUÇÃO	3.1 - Produção de Mapas, Laudos e Memoriais	3.2 - Geoprocessamento	—
4. IMPLANTAÇÃO	4.1 - Implantação de Projetos	—	—

VI – MATRIZES DE REFERÊNCIA



As matrizes de referência apresentadas a seguir resultam de uma análise na qual, para cada subfunção ou componente significativo do processo de produção na área de Geomática, foram identificadas:

- As **competências** e os insumos geradores de competências, envolvendo os saberes e as **habilidades** mentais, socioafetivas e/ou psicomotoras, estas ligadas, em geral, ao uso fluente de técnicas e ferramentas profissionais, bem como a especificidades do contexto e do convívio humano característicos da atividade, elementos estes mobilizados de forma articulada para a obtenção de resultados produtivos compatíveis com padrões de qualidade requisitados, normal ou distintivamente, das produções da área.
- As **bases tecnológicas** ou o conjunto sistematizado de conceitos, princípios e processos tecnológicos, resultantes, em geral, da aplicação de conhecimentos científicos a essa área produtiva e que dão suporte às competências.

As competências, habilidades e bases tecnológicas são os componentes diretamente ligados à organização dos currículos da educação profissional. As escolas ou unidades de ensino poderão utilizar critérios vários de composição desses elementos nos desenhos curriculares - módulos centrados ou inspirados nas subfunções ou que reúnam competências envolvidas em várias ou em algumas delas, disciplinas que contemplem bases tecnológicas comuns, etc. Seja qual for a configuração do currículo, contudo, deverão estar obrigatoriamente contempladas as competências profissionais gerais identificadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico.

As bases científicas e instrumentais estabelecem as relações específicas entre o ensino básico, em especial o de nível médio, e a educação profissional na área de Geomática. Elas poderão orientar a formulação da parte diversificada de currículos do ensino médio, na forma prevista pelo parágrafo único do Artigo 5º do Decreto nº 2.208, de 17/4/97. No que se refere à formulação dos currículos de educação profissional, as bases científicas e instrumentais devem ser consideradas, portanto, como pré-requisitos ou insumos prévios, como referências para diagnóstico ou caracterização do estágio de desenvolvimento de estudantes interessados na área e, conseqüentemente, para a organização de

processos seletivos e/ou de programas ou etapas curriculares introdutórias, de recuperação ou de nivelamento de bases.

Cabe ressaltar que, embora as matrizes sejam resultado da sistematização de informações obtidas em pesquisa qualitativa de suporte, feita entre profissionais da área, da assessoria de um grupo consultivo de especialistas notórios e, finalmente, da discussão e validação em fóruns representativos de trabalhadores, empresários e educadores de Geomática, certamente elas dão margem e espaço a esperadas complementações, adequações e ajustes pelos sistemas e estabelecimentos de ensino. Mecanismos de atualização serão, também, essenciais para que as matrizes e os currículos nelas inspirados incorporem mais rapidamente as mudanças e inovações do mutante processo produtivo da área.

O conteúdo das matrizes também deve dar suporte referencial ao reconhecimento de competências adquiridas em diferentes situações, dentro e fora dos espaços escolares, conforme previsto na resolução CNE/CEB Nº 04/99, por meio de procedimentos, certamente ágeis, eficientes e desburocratizados, a serem implementados pelos sistemas e estabelecimentos de ensino

Finalmente, é importante que se diga que as matrizes devem representar fontes inspiradoras de currículos modernos e flexíveis, que permitam que se experimentem **novos modelos e alternativas de trabalho pedagógico** na educação profissional.

FUNÇÃO: AQUISIÇÃO DE DADOS

SUBFUNÇÃO: ESTUDOS PRELIMINARES E DEFINIÇÃO DE METODOLOGIAS

COMPETÊNCIAS

- Dominar a comunicação gráfica e computacional.
- Sistematizar informações pertinentes.
- Interpretar precisões exigidas.
- Definir o objeto de trabalho.
- Selecionar tecnologia adequada.
- Selecionar técnicas adequadas para aquisição de dados.
- Planejar serviços de aquisição de dados.
- Selecionar instrumentos e equipamentos adequados.
- Interpretar a legislação e as normas técnicas vigentes.
- Quantificar custos e pessoal.

- Supervisionar equipes de trabalho.
- Identificar os impactos ambientais decorrentes da coleta de dados e propor medidas que reduzam esses impactos.

HABILIDADES

- Selecionar materiais bibliográficos.
- Elaborar relatórios técnicos.
- Elaborar e interpretar cronogramas físico-financeiros.
- Utilizar softwares específicos.
- Reduzir impactos ambientais detectados.
- Aplicar a legislação e normas técnicas vigentes.

BASES TECNOLÓGICAS

- Equipamentos Topográficos.
- Nivelamento Geométrico.
- Levantamento Planialtimétrico.
- Nivelamento Trigonométrico.
- Cartografia Sistemática e Temática.
- Elementos de Astronomia de Posição.
- Elementos de Geodésia.
- Projeções Cartográficas.
- Desenho Topocartográfico.
- Classificação de formas de relevo, rochas e minerais, elementos hidrográficos, pedológicos, de vegetação e de uso e ocupação do solo.
- Sistemas de sensores remotos.
- Sistemas de posicionamento por satélites.
- Sistemas de projeções cartográficas.
- Sistemas de referência geodésicos.
- Sistemas de informações geográficas.
- Digitalização de dados.
- Conversão de dados.

- Representação gráfica.
- Produção e produtividade.
- Medidas de proteção individual e coletiva.
- Primeiros socorros.
- Normas técnicas.
- Leis e Códigos públicos.
- Simbologia e convenções técnicas.
- Composição de cronograma físico-financeiro.
- Especificações de equipamentos.
- Técnicas e métodos de coleta e tratamento de dados.
- Problemas ambientais de origem antrópica.

SUBFUNÇÃO: COLETA DE DADOS ESPACIAIS

COMPETÊNCIAS

- Identificar e correlacionar sistemas de unidades e ordens de grandeza.
- Dominar a comunicação gráfica e computacional.
- Sistematizar informações pertinentes.
- Determinar escalas em mapas e perfis.
- Identificar as superfícies e sistemas de referência.
- Identificar as projeções cartográficas, os sistemas de coordenadas e suas funções.
- Executar levantamentos topográficos planialtimétricos.
- Identificar elementos morfológicos, hidrográficos, de vegetação, geológicos e de uso e ocupação do solo.
- Supervisionar a execução de cronogramas físico-financeiros.
- Interpretar a legislação e as normas técnicas vigentes.
- Identificar os impactos ambientais decorrentes da coleta de dados e adotar medidas que reduzam esses impactos.

HABILIDADES

- Selecionar materiais bibliográficos.

- Utilizar instrumentos e equipamentos para levantamentos topográficos.
- Utilizar produtos de sensores remotos.
- Utilizar equipamentos de posicionamento por satélites.
- Executar nivelamentos geométricos.
- Executar levantamentos por satélites de posicionamento.
- Supervisionar equipes de trabalho.
- Aplicar medidas de primeiros socorros.
- Utilizar softwares específicos da área.
- Executar a legislação e as normas técnicas vigentes.
- Executar as medidas necessárias que reduzam os impactos ambientais detectados.
- Cumprir os cronogramas físico-financeiros.

BASES TECNOLÓGICAS

- Descrição e classificação de formas de relevo.
- Descrição e classificação de elementos hidrográficos.
- Digitação de dados.
- Produção e produtividade.
- Medidas de proteção individual e coletiva.
- Primeiros socorros.
- Normas técnicas.
- Leis e Códigos públicos.
- Simbologia e convenções técnicas.
- Composição de cronograma físico-financeiro.
- Especificações de equipamentos.
- Técnicas e métodos de coleta de dados.
- Problemas ambientais de origem antrópica.

SUBFUNÇÃO: COLETA DE DADOS CADASTRAIS

COMPETÊNCIAS

- Identificar e correlacionar sistemas de unidades e ordens de grandeza.

- Dominar a comunicação gráfica e computacional.
- Sistematizar informações pertinentes.
- Identificar métodos, instrumentos e equipamentos para coleta de dados cadastrais.
- Supervisionar a execução de cronogramas físico-financeiros.
- Supervisionar a produção das equipes.
- Interpretar a legislação e as normas técnicas vigentes.

HABILIDADES

- Selecionar materiais bibliográficos.
- Aplicar formulários de cadastro técnico multifinalitário.
- Supervisionar equipes de trabalho.
- Aplicar medidas de primeiros socorros.
- Utilizar softwares específicos da área.
- Executar a legislação e as normas técnicas vigentes.

BASES TECNOLÓGICAS

- Descrição e classificação de formas de relevo.
- Descrição e classificação de elementos hidrográficos.
- Digitação de dados.
- Produção e produtividade.
- Medidas de proteção individual e coletiva.
- Primeiros socorros.
- Normas técnicas.
- Leis e Códigos públicos.
- Simbologia e convenções técnicas.
- Composição de cronograma físico-financeiro.
- Especificações de equipamentos.
- Técnicas e métodos de coleta de dados.
- Problemas ambientais de origem antrópica.

FUNÇÃO: TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

SUBFUNÇÃO: TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS TOPOGRÁFICOS

COMPETÊNCIAS

- Identificar e correlacionar sistemas de unidades e ordens de grandeza.
- Dominar a comunicação gráfica e computacional.
- Sistematizar informações pertinentes.
- Organizar equipes de trabalho.
- Interpretar a legislação e as normas técnicas vigentes.
- Identificar métodos, instrumentos e equipamentos topográficos.
- Identificar as superfícies e sistemas de referência.
- Identificar as projeções cartográficas.
- Identificar os sistemas de coordenadas.
- Executar ajustamento de dados topográficos.
- Executar cálculo de áreas.

HABILIDADES

- Executar cálculo analítico de coordenadas.
- Executar cálculo de nivelamento.
- Executar cálculos no sistema de coordenadas planas UTM.
- Utilizar softwares específicos da área.
- Executar legislação e normas técnicas vigentes.

BASES TECNOLÓGICAS

- Equipamento topográfico.
- Nivelamento geométrico.
- Levantamento planialtimétrico.
- Nivelamento trigonométrico.
- Cartografia sistemática.

- Elementos de geodésia.
- Projeções cartográficas.
- Desenho topocartográfico.
- Sistemas de projeções cartográficas.
- Sistemas de referência geodésicos.
- Representação gráfica.
- Produção e produtividade.
- Medidas de proteção individual e coletiva.
- Primeiros socorros.
- Normas técnicas.
- Leis e Códigos públicos.
- Simbologia e convenções técnicas.
- Técnicas e métodos de coleta de dados.

SUBFUNÇÃO: TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS DE SENSORES REMOTOS

COMPETÊNCIAS

- Identificar e correlacionar sistemas de unidades e ordens de grandeza.
- Dominar a comunicação gráfica e computacional.
- Selecionar materiais bibliográficos.
- Sistematizar informações pertinentes.
- Identificar os diferentes sistemas de sensores remotos.
- Identificar as técnicas de tratamento e análise de dados.
- Identificar as superfícies e sistemas de referência.
- Identificar projeções cartográficas e sistemas de coordenadas.
- Identificar e extrair elementos morfológicos, hidrográficos, de vegetação, geológicos e de uso e ocupação do solo em produtos de sensores remotos.
- Georreferenciar dados em produtos de sensores remotos.

HABILIDADES

- Utilizar softwares específicos de processamento de imagens.

- Executar o processamento digital de imagens.
- Executar legislação e normas técnicas vigentes.

BASES TECNOLÓGICAS

- Cartografia sistemática.
- Elementos de geodésia.
- Projeções cartográficas.
- Desenho topocartográfico.
- Classificação de formas de relevo, rochas e minerais e elementos hidrográficos, pedológicos, de vegetação e de uso e ocupação do solo.
- Sistemas de sensores remotos.
- Sistemas de projeções cartográficas.
- Sistemas de referência geodésicos.
- Sistemas de informações geográficas.
- Digitalização de dados.
- Conversão de dados.
- Representação gráfica.
- Produção e produtividade.
- Medidas de proteção individual e coletiva.
- Primeiros socorros.
- Normas técnicas.
- Simbologia e convenções técnicas.
- Especificações de equipamentos.
- Problemas ambientais de origem antrópica.

SUBFUNÇÃO: TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS DE SATÉLITES DE POSICIONAMENTO

COMPETÊNCIAS

- Identificar e correlacionar sistemas de unidades e ordens de grandeza.
- Dominar a comunicação gráfica e computacional.
- Sistematizar informações pertinentes.

- Interpretar as normas técnicas vigentes.
- Identificar métodos e equipamentos de posicionamento por satélites.
- Identificar as superfícies e sistemas de referência e executar cálculos de transformação entre os mesmos.
- Identificar projeções cartográficas e executar cálculos de transformação entre coordenadas.
- Identificar sistemas de coordenadas e executar cálculos de transformação das mesmas.

HABILIDADES

- Coletar dados de satélites de posicionamento.
- Processar dados de rastreamento.
- Executar legislação e normas técnicas vigentes.

BASES TECNOLÓGICAS

- Equipamentos topográficos.
- Cartografia sistemática.
- Elementos de astronomia de posição.
- Elementos de geodésia.
- Projeções cartográficas.
- Desenho topocartográfico.
- Sistemas de posicionamento por satélites.
- Sistemas de projeções cartográficas.
- Sistemas de referência geodésicos.
- Sistemas de informações geográficas.
- Digitalização de dados.
- Conversão de dados.
- Representação gráfica.
- Produção e produtividade.
- Normas técnicas.
- Simbologia e convenções técnicas.
- Especificações de equipamentos.

FUNÇÃO: PRODUÇÃO

SUBFUNÇÃO: PRODUÇÃO DE MAPAS, LAUDOS E MEMORIAIS

COMPETÊNCIAS

- Identificar e correlacionar sistemas de unidades e ordens de grandeza.
- Dominar a comunicação gráfica e computacional.
- Sistematizar informações pertinentes.
- Organizar equipes de trabalho.
- Interpretar a legislação e as normas técnicas vigentes.
- Interpretar precisões exigidas.
- Identificar as superfícies e sistemas de referência.
- Identificar projeções cartográficas.
- Identificar sistemas de coordenadas.
- Determinar escalas em mapas e perfis.
- Identificar tipos, propriedades e funções de mapas.
- Identificar métodos, instrumentos e equipamentos para produção de mapas.

HABILIDADES

- Elaborar mapas digitais.
- Elaborar memoriais descritivos.
- Elaborar relatórios técnicos.
- Elaborar laudos técnicos.
- Utilizar softwares específicos da área.

BASES TECNOLÓGICAS

- Nivelamento geométrico.
- Levantamento planialtimétrico.
- Nivelamento trigonométrico.
- Cartografia sistemática.

- Elementos de geodésia.
- Projeções cartográficas.
- Desenho topocartográfico.
- Descrição e classificação de formas de relevo.
- Descrição e classificação de elementos hidrográficos.
- Sistemas de posicionamento por satélites.
- Sistemas imageadores por satélite.
- Sistemas imageadores por radar.
- Sistemas aerofotogramétricos.
- Sistemas de projeções cartográficas.
- Sistemas de referência geodésicos.
- Representação gráfica.
- Produção e produtividade.
- Medidas de proteção individual e coletiva.
- Normas técnicas.
- Leis e Códigos públicos.
- Simbologia e convenções técnicas.
- Composição de cronograma físico-financeiro.
- Técnicas e métodos de coleta de dados.
- Problemas ambientais de origem antrópica.

SUBFUNÇÃO: GEOPROCESSAMENTO

COMPETÊNCIAS

- Identificar e correlacionar sistemas de unidades e ordens de grandeza.
- Dominar a comunicação gráfica e computacional.
- Organizar equipes de trabalho.
- Interpretar a legislação e as normas técnicas vigentes.
- Determinar escalas em mapas.
- Identificar tipos, propriedades e funções de mapas.
- Identificar as superfícies e sistemas de referência.
- Identificar projeções cartográficas.
- Identificar sistemas de coordenadas.

- Identificar tipos e estrutura de dados de um SIG.
- Identificar métodos, instrumentos e equipamentos para produção de mapas.
- Executar conversão de dados raster-vector.
- Executar a codificação de dados em um SIG.

HABILIDADES

- Elaborar mapas temáticos.
- Extrair informações da base de dados.
- Alimentar bancos de dados digitais.
- Editar dados em mapas digitais.
- Executar a digitalização de dados analógicos.
- Utilizar softwares específicos da área.

BASES TECNOLÓGICAS

- Cartografia sistemática.
- Elementos de geodésia.
- Projeções cartográficas.
- Desenho topocartográfico.
- Sistemas de posicionamento por satélites.
- Sistemas imageadores por satélite.
- Sistemas imageadores por radar.
- Sistemas aerofotogramétricos.
- Sistemas de projeções cartográficas.
- Sistemas de referência geodésicos.
- Sistemas de informações geográficas.
- Digitalização de dados.
- Conversão de dados.
- Representação gráfica.
- Especificações de equipamentos.
- Técnicas e métodos de coleta de dados.

FUNÇÃO: IMPLANTAÇÃO

SUBFUNÇÃO: IMPLANTAÇÃO DE PROJETOS

COMPETÊNCIAS

- Identificar e correlacionar sistemas de unidades e ordens de grandeza.
- Dominar a comunicação gráfica e computacional.
- Sistematizar informações pertinentes.
- Interpretar a legislação e as normas técnicas vigentes.
- Identificar métodos, instrumentos e equipamentos topográficos.
- Identificar métodos, instrumentos e equipamentos de posicionamento por satélites.
- Identificar os impactos ambientais decorrentes da implantação de projetos e adotar medidas que reduzam esses impactos.

HABILIDADES

- Organizar e supervisionar equipes de trabalho.
- Supervisionar a implantação de obras de construção civil.
- Supervisionar a implantação de parcelamentos urbanos e rurais.
- Supervisionar a locação de curvas de níveis.
- Supervisionar a locação de projetos de terraplanagem.
- Supervisionar a manutenção dos equipamentos.
- Aplicar medidas de primeiros socorros.

BASES TECNOLÓGICAS

- Equipamentos topográficos.
- Nivelamento geométrico.
- Levantamento planialtimétrico.
- Nivelamento trigonométrico.
- Produção e produtividade.
- Medidas de proteção individual e coletiva.

- Primeiros socorros.
- Normas técnicas.
- Leis e Códigos públicos.
- Simbologia e convenções técnicas.
- Composição de cronograma físico-financeiro.
- Especificações de equipamentos.
- Técnicas e métodos de implantação.
- Problemas ambientais de origem antrópica.

VII – INDICAÇÕES PARA ITINERÁRIOS FORMATIVOS



Os currículos na área de Geomática podem ser estruturados de diversas maneiras, desde que reúnam competências, habilidades e bases tecnológicas que forneçam terminalidade às várias atividades que podem ser executadas na área.

Uma das possibilidades é a estruturação dos currículos de forma modular, agrupando competências correlatas em habilitações plenas, tais como Agrimensura, Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto etc. Outra opção envolve a estruturação de currículos especificamente para atender as qualificações atualmente disponíveis no mercado de trabalho, bem com aquelas que poderão surgir em decorrência da evolução tecnológica. Entre essas opções podemos citar qualificações profissionais de nível técnico de nivelador, topógrafo, digitalizador, operadores de sistema, gerentes de sistema, designers de base de dados, usuários de aplicativos, etc. Uma outra indicação para os itinerários encontra-se na estruturação de cursos de atualização ou requalificação profissional, visando atender os profissionais que já atuam na área, embora sem uma qualificação técnica formal.

No entanto, as instituições que pretendem oferecer cursos técnicos na área de Geomática deverão avaliar previamente suas possibilidades de investimento, manutenção e atualização de equipamentos e ambientes especializados, haja vista a grande mobilidade de conhecimento tecnológico observada particularmente nessa área. De qualquer maneira, independente do referencial adotado na construção dos currículos, é imprescindível que os mesmos atendam as competências profissionais gerais definidas nas Diretrizes Curriculares Nacionais, bem como assegurem o cumprimento da carga horária mínima de 1000 horas, igualmente estabelecida.

Sugere-se que sejam adotadas metodologias que privilegiem a realização de atividades práticas e projetos institucionais visando à integração dos alunos, à realidade do mercado de trabalho e assegurando oportunidades de atualização metodológica e profissional. Por sua vez, é importante destacar o aspecto social dessas atividades, sobretudo em relação à produção, à disseminação e à democratização no acesso às informações espaciais.

Como recomendação, cabe ressaltar, finalmente, que a instituição que pretender oferecer curso(s) técnico(s) e, mesmo, cursos básicos, deverá avaliar, previamente, além do volume e das características da demanda regional, certamente, suas possibilidades e condições de investimento na aquisição, manutenção e modernização de equipamentos e ambientes especializados, necessários e

indispensáveis ao desenvolvimento das competências requeridas dos profissionais da área. Tais equipamentos e ambientes podem ser providos, em parte, mediante convênios firmados ou parcerias com fabricantes de equipamentos e/ou empresas da área.

Metodologias que contemplem, predominantemente, a efetiva **realização de projetos** típicos da área, envolvendo o exercício da busca de soluções para os seus principais desafios, subsidiados / assessorados por docentes em constante atuação produtiva ou contato ativo com o mercado de trabalho, são, também, particularmente fundamentais nessa área, requerendo, para isso, esquemas administrativos ágeis e flexíveis.

Espaços, atividades e facilidades que estimulem e promovam um amplo desenvolvimento cultural dos alunos são essenciais, assim como a preocupação com a formação de profissionais de Geomática, críticos, eticamente conscientes e comprometidos com o desenvolvimento sociocultural e educacional do país. O compromisso com essas dimensões da educação profissional na área de Geomática não pode restringir-se ao discurso ou aos documentos da instituição escolar, mas deve estar efetivamente refletido na sua prática pedagógica cotidiana.



Pesquisa e Elaboração:

Everaldo Carmo da Silva – Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciências Geodésicas, Presidente da Companhia de Desenvolvimento e Administração da Área Metropolitana de Belém-CODEM

Glauber Gonçalves – Professor do Departamento de Física da Fundação Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Colégio Técnico Industrial Prof. Mário Alquati

Jerônimo Pereira dos Santos – Geólogo, Mestre em Geologia, Professor do CEFET-RN

João Augusto Barradas (Coordenador do Grupo Consultivo) – Geólogo, Especialista em Geociências aplicadas ao meio ambiente, Mestre em Ciências na Área de Geoquímica e Petrologia, Professor do CEFET-PA

Marcio Antunes da Silva – Engenheiro Civil, Mestre em Geotecnia e Topografia, Professor da ETFMT

Waldeir Francisco de Paula – Engenheiro Civil, Mestre em Engenharia Civil, Professor do CEFET-GO

Coordenação da Elaboração:

Bernardes Martins Lindoso

Revisão Final:

Cleunice Matos Rehem

Marisa Monteiro

Márcia Brandão

Colaboração:

Joana D’Arc de Castro Ribeiro

Jazon de Souza Macedo

Neide Maria Rezende Romeiro Macedo



**MINISTÉRIO
DA EDUCAÇÃO**

