



## CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE GEOMÁTICA NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.4015

Jhannes Alberto Vaz - jhannes.vaz@gmail.com  
Universidade de São Paulo

Jorge Pimentel Cintra - jpcintra@usp.br  
Universidade de São Paulo

Flavio Guilherme Vaz de Almeida Filho - flaviovaz@usp.br  
Universidade de São Paulo

**Resumo:** *A área da Topografia e ciências afins vem sendo impactada sobretudo nas últimas décadas pela evolução científica, metodológica e tecnológica, surgindo assim uma nova área chamada Geomática. Essas mudanças e evoluções também tiveram seu impacto no ensino da área. Nesse sentido, o Laboratório de Topografia e Geodésia (LTG) no espaço do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes (PPGET) da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) vêm, principalmente nas últimas quatro décadas, contribuindo para avanços no ensino da Geomática em nível de Graduação e Pós-Graduação. O objetivo deste trabalho é apresentar e discutir as contribuições do LTG-PPGET para avanços no ensino de Geomática. As contribuições passam pela realização de pesquisas diretamente ligadas ao ensino de Geomática e elaboração de material didático como também pelas contribuições para avanços científicos, metodológicos e tecnológicos que indiretamente se refletem em avanços no ensino, apontando para a importância da indissociabilidade entre ensino e pesquisa. O LTG-PPGET também é um importante espaço de formação docente.*

**Palavras-chave:** *Ensino Superior. Topografia. Geodésia. Pós-Graduação. Ensino.*



## CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE GEOMÁTICA NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES DA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

### 1 INTRODUÇÃO

O ensino da Topografia e ciências afins é realizado nas cadeiras da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) desde a criação da Escola (1894). Ao longo de mais de um século de história, a formação de engenheiros e o ensino dessas disciplinas evoluíram tanto nos aspectos científicos e metodológicos como nos aspectos instrumentais e tecnológicos. Essas evoluções implicaram em mudanças no cotidiano do trabalho do profissional da Topografia, exercendo também influência sobre o ensino e formação de profissionais que utilizam esses conhecimentos no exercício de suas profissões.

Durante muito tempo, e ainda na atualidade, se recorre a Topografia para resoluções de problemas de engenharia que estão ligados a questão do conhecimento e posicionamento espacial; no entanto, devido aos avanços científicos, tecnológicos e metodológicos das últimas décadas muitas das necessidades da Engenharia exigem soluções que vão além da Topografia convencional. Nesse sentido surgiu o termo Geomática e começou a ser empregado, englobando disciplinas como Geodésia, Teoria dos Erros e Estatística, Cartografia, Fotogrametria, Sensoriamento Remoto, Desenho Assistido por Computador (CAD), Gerenciamento Cadastral, Sistema de Informação Geográfica (SIG), Sistema de Posicionamento Global por Satélites (GNSS), além da própria Topografia (SILVA e SEGANTINE, 2015).

Na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), desde o ano 2000 as disciplinas de Topografia e Geodesia mudaram a designação, primeiramente para Informações Espaciais, e depois em 2015 para Geomática. Essa mudança não significa uma simples mudança de nome, mas mudanças em busca de acompanhar a evolução e as necessidades da prática profissional e preparação de engenheiros para os novos tempos.

A Pós-Graduação stricto sensu com uma forte atuação e desenvolvimento de pesquisas de ponta na área da Geomática foi, e continua sendo, um dos fatores que possibilitou a rápida absorção dos impactos dos avanços científicos, tecnológicos e metodológicos da área para depois incorporá-los no ensino em nível de graduação

Na EPUSP o Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes (PPGET) foi oficialmente reconhecido em nível de mestrado em 1976 e em nível de doutorado em 1983. No entanto, desde 1965 há a formação em nível de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes na EPUSP (LOSCHIAVO DOS SANTOS, 1985).

Inicialmente não havia uma linha de pesquisa específica para a área da Topografia e ciências afins, sendo esta criada no final do Século XX com a criação da subárea em Informações Espaciais dividida em duas áreas de concentração: Topografia, Geodésia e Cartografia; e Geoprocessamento. Apesar de não existir oficialmente uma linha de pesquisa em Topografia, pesquisas na área eram realizadas no PPGET desde a década de 1980.

A área de concentração em Topografia, Geodésia e Cartografia dentro da subárea de Informações Espaciais está diretamente ligada ao Laboratório de Topografia e Geodésia (LTG). Este atualmente conta com dois professores titulares, dois professores

colaboradores. Outros dois docentes já passaram pelo LTG, um aposentado e outro que se transferiu para outra Instituição de Ensino Superior (IES). Estes contribuíram e continuam contribuindo para os avanços científicos, metodológicos e tecnológicos na área da Geomática, bem como para o seu ensino.

Desta forma este trabalho tem como objetivo apresentar e discutir as contribuições do LTG em nível de Pós-Graduação para avanços no ensino de Geomática, além de lançar um olhar para o LTG no ambiente do PPGET como espaço de formação docente.

## 2 A PÓS-GRADUAÇÃO COMO ESPAÇO DE ARTICULAÇÃO ENTRE ENSINO, PESQUISA E FORMAÇÃO DOCENTE

O ambiente da Pós-Graduação *Stricto Sensu* é inerente ao desenvolvimento de pesquisa científica, mas também é um espaço de formação de profissionais para o exercício da docência no Ensino Superior e de contribuição para o ensino em nível de Graduação. Sempre se procurou uma articulação entre Pós-Graduação e Graduação, entre Ensino e Pesquisa, buscando a indissociabilidade entre eles.

### 2.1 Contribuições do PPGET – LTG para avanços no Ensino de Geomática

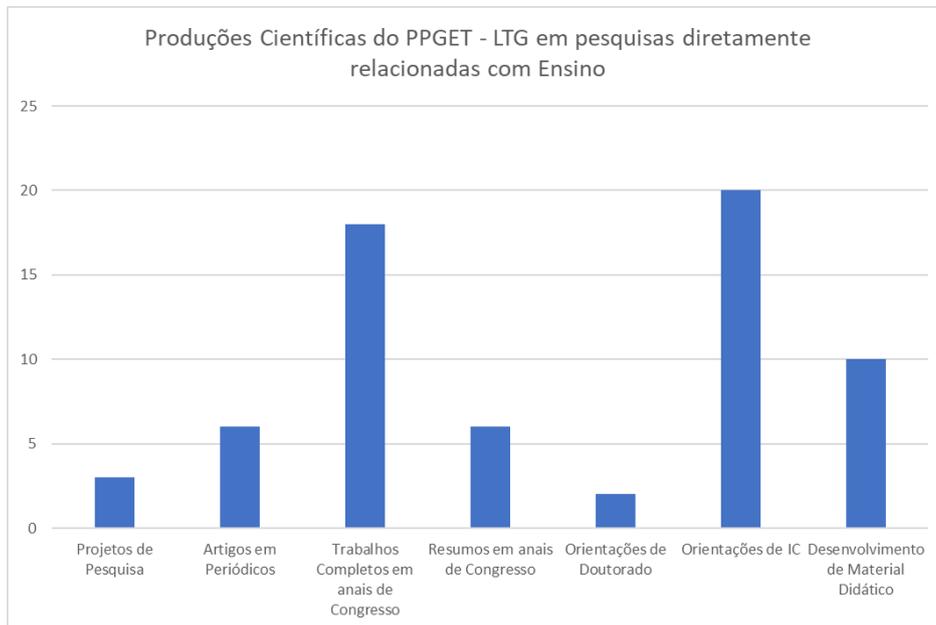
A pesquisa e o ensino em nível de graduação e pós-graduação “devem caminhar juntos e articulados com o fim de permitir a mútua criatividade” (CURY, 2004). Deve-se compreender que a pesquisa deve estar em todos os níveis de educação, e que é no nível de pós-graduação *Stricto Sensu* que o desenvolvimento da pesquisa científica se encontra em seu nível mais elevado (científico) e de maior aprofundamento. No entanto, a pesquisa não deve ser exclusiva do ambiente de pós-graduação.

As pesquisas realizadas na Universidade devem alimentar e embasar a evolução do ensino em nível de graduação e pós-graduação, que por sua vez, também podem demandar que pesquisas sejam realizadas com a finalidade de possibilitar avanços na área do ensino.

A relação de circularidade virtuosa entre ambos os níveis é positiva tanto para a graduação como para a pós-graduação, sendo que a melhoria na primeira conduz a um mais alto desempenho dos formados em sua profissionalização e permite estudantes mais bem preparados para uma atuação dinâmica da pós-graduação. [...] permite que os produtos da investigação científica façam o conhecimento avançar e se estender, de modo aplicado, ao mundo profissional não-acadêmico (CURY, 2004).

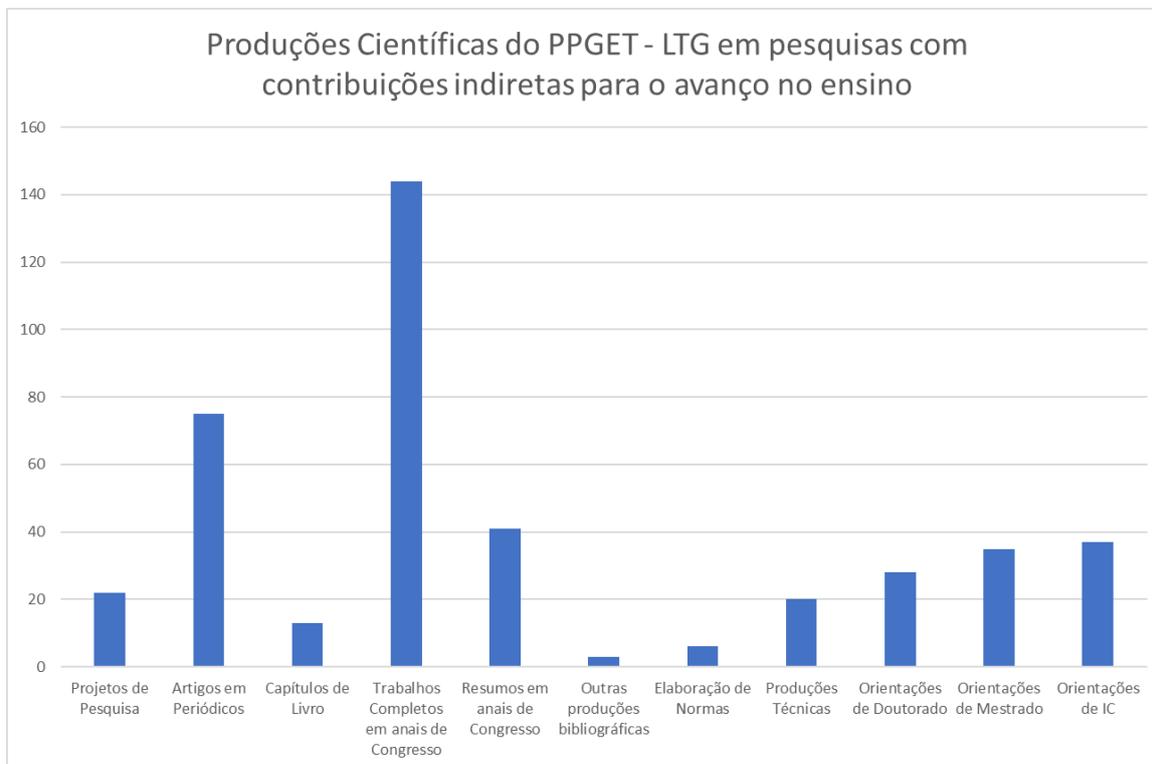
Com o intuito de apresentar e compreender as contribuições do PPGET para o ensino de Topografia em nível de graduação, buscando estabelecer conexões entre os dois níveis de formação superior, realizou-se um levantamento quantitativo junto aos currículos lattes dos docentes do PPGET vinculados ao LTG. A partir deste levantamento verificou-se o volume da produção científica que foi desenvolvida diretamente sobre o ensino de Topografia (Gráfico 1) e pesquisas que contribuíram para o desenvolvimento e evolução do conhecimento científico e inovações tecnológicas que têm potencial de aplicação e contribuição para o desenvolvimento do ensino em nível de graduação e pós-graduação (Gráfico 2).

**Gráfico 1 – Produções Científicas do PPGET – LTG em pesquisas diretamente relacionadas com Ensino**



Fonte: Autoria Própria com base nos Currículos Lattes dos docentes do PPGET – LTG

**Gráfico 2 – Produções Científicas do PPGET – LTG em pesquisas com contribuições indiretas para avanços no Ensino da Geomática**



Fonte: Autoria Própria com base nos Currículos Lattes dos docentes do PPGET – LTG

O Total das produções são: 65 no gráfico 1 e 424 no gráfico 2. Os dados apresentados nesses gráficos não discriminam a autoria, evitando desta forma possíveis constrangimentos e comparações de produção entre docentes. O intuito não é verificar a contribuição específica de cada pesquisador, e sim a contribuição do corpo docente e dos pesquisadores que passaram e formam o LTG para o avanço científico e tecnológico e sua potencialidade de contribuição para avanços no ensino de Topografia e Geomática. Nesse sentido, muitas publicações conjuntas foram realizadas por mais de um docente do LTG, o que neste levantamento, estes trabalhos, foram contabilizados apenas uma produção.

O volume de produção do LTG que, de forma direta ou indireta, contribui para o avanço e evolução do ensino de Topografia é significativo. Este volume compreende projetos de pesquisa, publicações em periódicos e anais de eventos científicos, capítulos de livros, produções técnicas, elaboração de normas e de material didático, bem como as orientações de mestrado, doutorado e iniciação científica (IC).

Do total de 489, 65 produções estão diretamente ligadas ao ensino (gráfico 1), o que corresponde a aproximadamente 13% do total. Dentre estes trabalhos estão projetos de pesquisa, desenvolvimento de material didático, trabalhos publicados em periódicos e anais de eventos científicos, teses de doutorado e orientações de IC.

Quanto às IC, estas foram consideradas neste levantamento, apesar de não ocorrerem em nível de pós-graduação, pois é uma das possibilidades de estabelecimento de conexão entre pós-graduação, pesquisa nesse nível, e graduação. A IC possibilita que discentes de graduação vivenciem o ambiente da pós-graduação e da pesquisa, trazendo consigo suas experiências, necessidades e visão de estudante da graduação. Atualmente, os PPG admitem como alunos os estudantes do último ano da graduação, com o objetivo de fomentar o ingresso na pós-graduação.

Ocorreram no espaço do LTG um número expressivo (20) de IC diretamente relacionadas com o ensino. A maior parte dela corresponde a elaboração e atualização de material didático, manuais e guias de uso de instrumentos e *softwares* e o desenvolvimento de ferramentas computacionais para auxiliar o ensino da Geomática.

Em nível de pós-graduação, não há nenhuma dissertação de mestrado na área de ensino. Este pode ser um indicador da formação em cursos de bacharelado, a maioria dos estudantes não terem contato com as questões de formação para docência. Apesar de muitos daqueles que ingressam em programas de pós-graduação *Stricto Sensu* terem a carreira docente como uma das possibilidades de perspectiva de desenvolvimento profissional, não costuma ser habitual o interesse pelo desenvolvimento de pesquisa na área do ensino. Mesmo em nível de doutorado, apenas duas teses foram desenvolvidas especificamente sobre avanços científicos e tecnológicos no ensino em nível de graduação.

As demais produções na área do ensino de Geomática são, em sua grande maioria, discussões sobre a inserção de novas tecnologias no ensino de Geomática, principalmente da computação gráfica e automação de processos. Também há trabalhos de discussão sobre o ensino de Topografia na EPUSP, sua evolução e contribuições.

As demais produções contabilizadas no levantamento são trabalhos que geraram avanços no conhecimento científico e metodológico, bem como auxiliaram a compreender inovações tecnológicas e suas aplicações na área da Topografia e da Geomática, muitas vezes impulsionando evoluções metodológicas e tecnológicas.

A tabela 1 apresenta o mesmo levantamento visto a partir da análise da quantidade de produções por temas ao longo do tempo (a cada 5 anos). Esta mostra que as produções no PPGET se iniciaram no final da década de 1970, porém é a partir da década de 1990 que ocorre um aumento expressivo no volume de produções do LTG no PPGET. Isso



acontece devido ao doutoramento, que ocorre a partir de 1985, de docentes já vinculados ao LTG e contratação de novos docentes já com esse título. Vale lembrar que o programa de doutoramento se iniciou em 1983.

Tabela 1 - Produção científica por temas ao longo do tempo (intervalos de 5 anos).

Temas	2020-2016	2015-2011	2010-2006	2005-2001	2000-1996	1995-1991	1990-1986	1985-1981	1980-1976
Ensino	2	12	12	7	14	5	13	0	0
Instrumentos de medição de ângulos / distância / nivelamento	0	7	2	1	8	16	0	0	0
Posicionamento por Satélites (GNSS)	8	23	19	21	38	25	0	0	0
Sistema Geodésico de Referência	3	5	3	21	15	9	2	0	0
Redes Geodésicas	0	1	0	15	13	8	2	0	0
Métodos e Técnicas de Levantamento	3	8	5	7	13	6	0	0	0
Base de Aferição/Calibração de Instrumentos	1	2	3	5	9	10	0	0	0
MDT	1	0	5	8	8	7	3	2	0
Aplicações da Geomática na Engenharia	12	22	16	18	18	8	1	0	0
Sensoriamento Remoto	2	9	6	9	13	4	0	0	0
Informática e Topografia (CAD / Processamento de Dados / Ensino)	0	13	8	9	17	6	8	0	0
Geodésia Física	11	18	14	24	12	7	6	0	0
SIG e Geoprocessamento	0	4	0	5	11	3	0	0	0
Aerofotogrametria	2	1	1	5	3	2	0	0	0
VANTs	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Laser Scanner	9	2	3	0	1	0	0	0	0
Avaliação de Instrumentos / Metodologias	7	9	5	17	17	7	2	0	0
Desenvolvimento de Ferramenta Computacional	2	4	7	7	8	0	2	1	0
Cartografia Digital / Bases Cartográficas	4	4	4	20	21	11	0	0	0
Controle de Qualidade / Precisão de Cartas / Dados e Levantamentos	4	8	4	14	3	4	0	0	0
Revisão da literatura	3	6	1	8	3	2	0	0	0
Normas (Desenvolvimento / Análise)	0	0	0	6	1	1	0	0	0

Fonte: (VAZ; CINTRA; ALMEIDA FILHO, 2020)

Fazendo a conexão dos dados apresentados na tabela 1 com a evolução dos conteúdos das disciplinas de Geomática é possível estabelecer relações e sincronismos entre os avanços da ciência e tecnologia com as pesquisas e trabalhos do LTG em nível de pós-graduação e a inserção destes conteúdos na graduação.



Os instrumentos de medição de ângulos, distâncias e nivelamento apresentam um número maior de pesquisas realizadas na década de 1990, o que está relacionado ao aumento da popularidade e acesso a instrumentos como estações totais, medidores eletrônicos de distância (EDM) e níveis digitais, tendo uma grande conexão com a base de calibração da EPUSP onde estes instrumentos podiam ser testados e avaliados em pesquisas. Também há conexão dessa temática com os métodos e técnicas de levantamento, bem como avaliação de instrumentos.

Pesquisas na área do Posicionamento por Satélites (GNSS) no PPGET foram iniciadas na década de 1990, período em que o sistema GPS ficou totalmente operacional e que o uso civil começou a amplificar, mesmo antes da desativação da disponibilidade seletiva (AS). A partir do ano 2000 com o fim da (AS) o uso GNSS começou a ser cada vez mais difundido. Na área do ensino, este foi logo incorporado na EPUSP (no final dos anos 1990) em nível de graduação em decorrência de pesquisas que já ocorriam em nível de pós-graduação e o domínio da tecnologia pelos docentes.

Os sistemas geodésicos de referência e redes geodésicas apresentam o maior volume de produção concentrado entre o fim da década de 1990 e início dos anos 2000, o que está diretamente relacionado com os sistemas de posicionamento por satélites, bem como pesquisas que auxiliaram a desenvolver e avaliar o novo sistema de referência geodésica do Brasil o SIRGAS 2000. Exatamente devido à forte participação do LTG nas pesquisas do SIRGAS 2000 é que este também pôde ser rapidamente incorporado ao ensino na graduação.

O Sensoriamento Remoto, a aerofotogrametria, SIG e Geoprocessamento também apresentam maior volume de produção no final da década de 1990 e início dos anos 2000, no entanto, a diminuição do volume de trabalhos com essas temáticas se deve ao fato destes passarem a ser desenvolvidos no Laboratório de Geoprocessamento (LGP), também vinculado ao PPGET.

Nessa área há também uma forte contribuição da área da Geodésia Física, onde diversas pesquisas foram desenvolvidas na área de gravimetria, sistemas de altitudes e modelos geoidais, em que houve e há uma forte contribuição do LTG também no desenvolvimento dos modelos geoidais brasileiros.

Outro tema bastante desenvolvido na década de 1990 e início dos anos 2000 é a Cartografia Digital e as bases cartográficas. Isso apresenta uma relação com a popularização da informática e dos *softwares* de desenho e processamento de dados. Também pode ser percebida essa relação através da quantidade de trabalhos que focalizaram o desenvolvimento de recursos computacionais e a aplicação da informática na Topografia e áreas afins. Nessa mesma linha pesquisas sobre MDT também começaram a ser desenvolvidas na década de 1990 devido a possibilidade que a informática, a fotogrametria digital e o sensoriamento remoto possibilitaram a partir do fim do Século XX, aparecendo posteriormente no ensino em nível de graduação.

O MDT segue sendo tema de pesquisa devido sua ligação atual com os instrumentos e métodos de varredura a *laser* (*laser scanners*) terrestres e aerotransportados e os VANT. Estes temas são mais recentes nas pesquisas da área e começaram a ser trabalhados no ensino de graduação nos últimos anos. Outro tema de pesquisas no LTG trata da avaliação de metodologias e instrumentos, bem como da qualidade e precisão de dados, cartas e levantamentos topográficos. Trabalhos desta natureza tendem a ser importantes para o ensino, uma vez que possibilitam que se desenvolva maior embasamento e conhecimento da qualidade de instrumentos, técnicas e métodos, bem como suas possíveis aplicações.

Aplicações da Topografia e da Geomática em diversas áreas da Engenharia como barragens, monitoramento de estruturas, estradas, túneis, redes de distribuição, entre

outras, estão contempladas em pesquisas em nível de pós-graduação, possibilitando também que estes assuntos sejam abordados com maior embasamento nas aulas de graduação.

Por fim, o desenvolvimento e avaliação de normas técnicas e trabalhos de revisão de literatura também seguem na mesma linha de contribuição que a pós-graduação pôde gerar para o ensino da área na graduação.

## 2.2 O PPGET-LTG como Espaço de Formação Docente

A Pós-Graduação além de espaço de formação de pesquisadores e realização de pesquisas é também um espaço de formação docente para atuação no Ensino Superior. A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) da Educação Brasileira apresenta em seu artigo 66 que "a preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado" (BRASIL, 1996).

A formação em nível de pós-graduação (mestrado e doutorado) é um momento importante no processo de desenvolvimento da profissionalidade docente, sendo para muitos o momento inicial deste processo (VAZ e GILBERTO, 2016). Nesse sentido, a partir do levantamento dos currículos lattes dos docentes do PPGET vinculados ao LTG buscou-se o registro de orientações de mestrado e doutorado finalizadas. Neste espaço do currículo lattes há a possibilidade de inserir o link para o currículo lattes do orientado. Nos casos em que o link não estava disponível foi realizada a consulta pelo nome na base da plataforma lattes do CNPq.

Com acesso aos currículos lattes dos mestres e doutores formados no PPGET com orientação de docentes do LTG buscou-se verificar quantitativamente informações como número de ex-alunos que tiveram alguma experiência docente, bem como verificar em que nível de ensino e tipo de IES estes exerceram ou exercem a docência (tabela 2).

Tabela 2 - Mestres e Doutores formados no LTG – PPGET com experiência em docência.

Experiência	Mestrado no PPGET (apenas)	Doutorado no PPGET (apenas)	Mestrado e Doutorado no PPGET	Total
Lecionou IES Particular	10	2	10	22
Leciona IES Particular	3	2	3	8
Lecionou IES Pública	0	3	3	6
Leciona IES Pública	9	15	10	34
Lecionou em Escola Técnica	3	1	1	5
Leciona em Escola Técnica	2	0	0	2

Fonte: (VAZ; CINTRA; ALMEIDA FILHO, 2020)

Oitenta e oito é o número total de egressos do Programa em nível de mestrado e doutorado na área de Informações Espaciais até o ano de 2020. Dentre os 88 pesquisados, 56 apresentam em seu currículo lattes alguma informação que indica experiência com a docência (em nível técnico ou superior), correspondendo a aproximadamente 64% dos pesquisados. Dos 32 egressos restante, quinze não tiveram o currículo encontrado na

plataforma lattes, o que é um indício de que não prosseguiu na área acadêmica, e dezessete não apresentam nenhum registro de experiência na carreira docente.

Entre os 17 que não apresentam registros de experiência na carreira docente há pesquisadores e funcionários públicos de instituições como IBGE, INCRA, CPRM, prefeituras e secretarias. Há também profissionais que atuam em empresas privadas.

Quanto aos mestres e doutores formados no LTG-PPGET e que atuam na carreira docente é possível perceber que os maiores valores registrados se encontram nas linhas que apresentam docentes que lecionaram em IES particulares (considerando aqui as privadas e comunitárias) e docentes que atualmente lecionam em IES públicas. Há aqui três movimentos distintos que precisam ser compreendidos.

O primeiro está relacionado aos mestres que atuam em IES públicas, estes em sua maioria lecionam em institutos federais (IF) que não apresentam a mesma exigência de titulação para contratação através de concurso público das Universidades públicas; no entanto há também professores que realizaram o mestrado no PPGET e o doutorado em outro programa de pós-graduação.

O segundo movimento que pôde ser percebido ao analisar os lattes foi o ingresso na carreira docente em IES particulares na primeira década e início da segunda década do ano 2000 onde houve o aumento de vagas e de cursos de Engenharia em IES particulares no Brasil (OLIVEIRA et al., 2013). Atualmente com a crise política e econômica e reestruturação das escolas de engenharia, com docentes menos graduados, muitos perderam sua colocação no mercado das IES particulares.

O terceiro movimento é um movimento bastante típico do ingresso na carreira docente através das IES particulares e posteriormente a aprovação em concurso público e transferência para a carreira docente em IES pública.

Desta forma, cabe ressaltar que o somatório dos totais da tabela 6.3 não equivale ao número total de docentes com formação no LTG no PPGET, pois um professor pode estar em mais de uma linha da tabela (situação de exceção); não sendo possível, no entanto, um professor estar em mais de uma coluna.

Olhando para os que fizeram apenas o doutorado no PPGET com orientadores do LTG, a maior parte leciona em IES pública. Aqui também há dois movimentos distintos que se pôde observar. O primeiro corresponde a professores mais antigos que ingressaram na carreira docente em IES pública em períodos do passado onde se aceitava com maior facilidade a contratação de mestres e até de bacharéis pois não havia nelas o programa de doutorado. Sendo assim, estes buscaram o PPGET e o LTG para se especializarem e obterem a titulação que permitiu a progressão na carreira e no salário e posteriormente a criação de cursos de pós-graduação em suas instituições de origem. Com isso diminuiu o forte afluxo inicial de alunos vindos de todo o país. Com a criação dos cursos locais, o mestrado e o doutorado passaram a ser exigidos nos concursos para novos docentes.

Outro movimento é o de profissionais que realizaram o mestrado em outro programa e recorreram ao LTG para a realização do doutorado, vindo posteriormente a obter aprovação em concurso público e ingressar na carreira docente em IES pública. Em número menor, mas também com importância há mestres e doutores formados no LTG-PPGET que atuam em IES particular. A combinação de mestrado em uma instituição e de doutorado em outra também foi programada por muitos como uma forma de ampliação de horizontes. Outras vezes houve também a realização de programas sanduiche em Universidades do Exterior.

Por fim, outro movimento interessante no desenvolvimento da docência é o de ingresso na carreira docente através das Escolas Técnicas, que permite iniciar a docência vindo posteriormente a ingressar em IES.

Desde 1994 há na USP um programa de formação docente em nível de pós-graduação stricto sensu, o Programa de Aperfeiçoamento do Ensino (PAE). Esta é uma oportunidade de aperfeiçoar habilidades didáticas, atuando junto a uma disciplina de graduação, sob orientação de um supervisor docente da Instituição (CONTE, 2013). Um dos docentes do PPGET ministrou essa disciplina, oferecida para todos os alunos de pós da EPUSP, por mais de 5 anos. Há também uma política da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que obriga os discentes de doutorado que desenvolvem suas pesquisas com bolsa da CAPES a realizarem o estágio de docência, que na USP ocorre através do PAE.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas na área da Geomática no PPGET contribuíram para os avanços científicos, metodológicos e tecnológicos na área bem como para a incorporação destes avanços na graduação, além de permitir que pesquisas diretamente ligadas ao ensino da área pudessem ser realizadas. Outro ponto importante da Pós-Graduação em nível de mestrado e doutorado é a formação para a docência no Ensino Superior. A relação entre a pós-graduação e a graduação deve ser mútua, assim como do ensino e da pesquisa, sendo indissociáveis e, contribuindo para a formação de novos engenheiros e para o avanço da Ciência e da Engenharia.

Além de espaço de desenvolvimento de pesquisa de relevância na área da Topografia e da Geomática no Brasil e no exterior, bem como impulsionador de avanços no ensino da graduação, o LTG inserido no PPGET, se apresenta também como um espaço de formação docente. Pelo LTG passaram profissionais que se tornaram pesquisadores e docentes e que atuam em diversas IES de diversificada natureza pelo Brasil. Estes carregam consigo a experiência desenvolvida na EPUSP que contribuiu na sua formação e em seus caminhos pela carreira docente.

A Pós-Graduação Stricto Sensu é um espaço importante de formação docente, sendo este muitas vezes o espaço inicial para o desenvolvimento da carreira e da profissionalidade docente. Sendo assim, estes espaços devem cada vez mais caminhar com o horizonte da formação para a docência concomitante com a formação para a pesquisa.

### REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.** Que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <[http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2762/ldb\\_8.ed.pdf?sequence=1](http://bd.camara.gov.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/2762/ldb_8.ed.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 30 mai. 2020.
- CONTE, Karina de Melo. **Espaço formativo da docência: um estudo a partir do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE) da Universidade de São Paulo.** Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de São Paulo. 2013.
- CURY, Carlos Roberto Jamil. Graduação/Pós-Graduação: a busca de uma relação virtuosa. **Educação e Sociedade.** v. 25, n. 88, p. 777-793, 2004.
- LOSCHIAVO DOS SANTOS, Maria Cecília. **Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: 1894 - 1984.** EDUSP, São Paulo: 1985.

SILVA, Irineu. SEGANTINE, Paulo Cesar Lima. **Topografia para Engenharia: teoria e prática de Geomática**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

VAZ, Jhonnes Alberto; GILBERTO, Irene Jeanete Lemos. De Engenheiro a Professor: a construção da profissionalidade docente. **Anais do XVIII ENDIPE**: Didática e Prática de Ensino no contexto político contemporâneo – cenas da Educação Brasileira. Campo Grande: UFMT, 2016

VAZ, Jhonnes Alberto; CINTRA, Jorge Pimentel; ALMEIDA FILHO, Flávio Guilherme Vaz de. A Evolução do Ensino de Topografia e Áreas Afins na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. **Revista Brasileira de Cartografia**. v. 72, n. especial de 50 anos, p. 1051-1068, 2020.

### **CONTRIBUTIONS TO TEACHING GEOMATICS OF THE LABORATORY OF SURVEY AND GEODESY IN THE SPACE OF POSTGRADUATE PROGRAM IN TRAFFIC ENGINEERING OF THE POLYTECHNIC SCHOOL OF THE UNIVERSITY OF SÃO PAULO**

**Abstract:** *The area of Survey and related sciences has been impacted especially in the last decades by scientific, methodological, and technological developments, thus emerging a new area called Geomatics. These changes and evolutions have also had an impact on the teaching of the area. In this sense, the Laboratory of Topography and Geodesy (LTG) in the space of the Postgraduate Program in Traffic Engineering (PPGET) of the Polytechnic School of the University of São Paulo (EPUSP) has been, mainly in the last four decades, contributing to advances in the teaching Geomatics at the Graduate and Postgraduate levels. The aim of this paper is to present and discuss the contributions of LTG-PPGET to advances in the teaching of Geomatics. Contributions include conducting research directly linked to the teaching of Geomatics and the development of didactic material as well as contributions to scientific, methodological, and technological advances that indirectly reflect on advances in teaching, pointing to the importance of the inseparability between teaching and research. LTG-PPGET is also an important space for teacher training.*

**Keywords:** *High Education, Survey, Geodesy, Postgraduate, Teaching.*