

ESTÍMULO VOCACIONAL E INTERESSE POR GRADUAÇÕES CORRELATAS À GEOMÁTICA E ENGENHARIAS EM CURITIBANOS (SC)

Alexandre ten Caten

Universidade Federal de Santa Catarina
alexandre.tec.caten@ufsc.br

Bruno Boesing

Universidade Federal de Santa Catarina
brunofellipebb@gmail.com

Walquiria Chagas da Silva

Universidade Federal de Santa Catarina
walquiria.chs@gmail.com

Ana Turek

Universidade Federal de Santa Catarina
anatureck@hotmail.com

Resumo

O Brasil precisa produzir ciência e tecnologia, em quantidade e qualidade, compatíveis com o seu posto entre as maiores economias do planeta. Diante desse contexto, o projeto “Desvendando o Sistema de Posicionamento Global” teve como objetivo estimular estudantes de ensino médio a cursarem graduações em engenharias, além de identificar e incentivar o interesse e conhecimento desses estudantes em relação à geomática. Para isso, foram realizadas atividades práticas e teóricas que incentivavam a participação ativa dos estudantes no projeto. O projeto teve a participação de 214 estudantes de nove turmas do 2º ano do ensino médio da Escola de Educação Básica Casimiro de Abreu (Curitibanos – SC). No decorrer do projeto foi verificado um incremento no interesse dos estudantes por cursos de graduação, embora exista um desconhecimento a respeito das profissões de Engenharia de Agrimensura e Engenharia Cartográfica. Os estudantes relataram também que a dificuldade financeira é a principal barreira a ser superada.

Palavras-chave: Sistema de posicionamento global. Orientação vocacional. Ensino médio. Geoinformação

CAREER ORIENTATION AND INTEREST IN UNDERGRADUATE COURSES RELATED TO GEOMATICS AND ENGINEERING IN CURITIBANOS (SC)

Abstract

Brazil needs to produce science and technology, in quantity and quality, compatible with its position in between the world major economies. In this context, the project "Discovering the Global Positioning System" aimed to encourage high school students to pursue an engineering degree, besides verifying their interest and knowledge in relation to geomatics topics. To achieve this, theoretical and practical activities were conducted encouraging an active participation of the students in the project. In total, 214 students attended to the project, from nine classes of high school sophomores (US 10th grade) at the Basic Education School Casimiro de Abreu (Curitibanos - SC). During the project was verified an increase in students' interest for undergraduate courses. However, it was found that students are unaware of professions like Surveying Engineering and Cartography Engineering. Students also reported that difficulties of financial grounds are listed as the main barrier to be overcome.

Keywords: Global positioning system. Vocational guidance. High school. Geoinformation



ESTIMULO PROFESIONAL E INTERÉS EN GRADUACIÓN

RELACIONDAS A GEOMATICA E INGENIERÍAS EN CURITIBANOS (SC)

Resumen

Brasil necesita producir ciencia y tecnología, en cantidad y calidad, compatible con su posición entre las mayores economías del planeta. En este contexto, el proyecto “ Decifrando el Sistema del posicionamiento Global” tuvo como meta, animar los estudiantes de secundaria para cursar graduaciones en Ingenierías, además de comprobar el interés y conocimiento de los mismos en relación con la geomatica. Para eso, fueran realizadas actividades practicas y teoricas que buscaran animar la participación activa de los Estudiantes. El proyecto tuvo la participación de 214 estudiantes de nueve clases del 2º año del secundario de la Escuela de educación basica Cassimiro de Abreu (Curitibanos – SC). Durante el proyecto fue verificado un aumento de interés de los estudiantes en cursos de graduación. Por lo tanto, hay un desconocimiento a respecto de las profesiones de Ingeniería Topografía y Cartografía Ingeniería. Los estudiantes informaron también de que las dificultades financieras, aparecen como la principal barrera que hay que superar.

Palavras chave: Sistema de posicionamiento global. Orientación vocacional. Escuela secundaria. Geoinformación



INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da economia, e uma maior participação brasileira na produção mundial de ciência e tecnologia, passa pela formação de mão de obra qualificada para compor esse cenário. Há uma preocupação de empresários e estudiosos acerca de um possível “apagão de mão de obra especializada”, principalmente em profissões ligadas às engenharias (PEREIRA *et al.*, 2013).

Notícias alertando para esse risco proliferam-se na imprensa nacional, principalmente a partir da última virada de milênio. Há rumores, ainda, de que o Governo Federal já pensa em criar um programa específico de importação de engenheiros, similar ao programa “Mais Médicos” (LINS *et al.*, 2014a). Esses indicativos motivam a realização de mais estudos, os quais busquem verificar se há realmente uma falta de profissionais, ou, até mesmo, se esse será o cenário futuro do país. Ainda mais que não há um consenso entre os resultados apresentados pelas pesquisas realizados a respeito.

Outro fenômeno preocupante é o elevado índice de evasão dos cursos de graduação, em especial, daqueles ligados às engenharias. Muito embora o número de vagas nas universidades tenha aumentado nos últimos anos, a evasão representa um sério risco ao desenvolvimento científico e tecnológico do país. Este fenômeno ocorre por inúmeros fatores, como falta de identificação com a área e/ou dificuldade de aprendizado, podendo variar de acordo com a instituição, o estudante e o curso (REIS *et al.*, 2012).

O relatório apresentado pela Universidade Federal de Santa Catarina apontada que no curso de Engenharia Mecânica, entre os anos de 2008 e 2010, o índice de evasão era de, em média, 20,6% (UFSC, 2011). Já no curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica da Universidade Federal de Viçosa (UFV), no período que compreende os anos de 2000 a 2012, a evasão foi de, em média, 34,74% (UFV, 2013). Essas desistências representam grande perda, não somente de futuros profissionais, mas de recursos. Em estudo realizado por Magalhães *et al.* (2010) foi estimado que em 2004, um ano do curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica na UFV custava, aos cofres públicos R\$ 8.451,80, podendo chegar a R\$ 14.659,36 no curso de Agronomia.

Dentre as estratégias para aumentar o interesse por graduações em engenharia e diminuir os índices de evasão, tem-se a orientação vocacional. Pimenta (1981) classifica essa prática como um meio facilitador que possibilita que o aluno conheça melhor as suas afinidades e tenha, através disso, subsídios para escolher a opção vocacional mais adequada. Conhecendo melhor as áreas nas quais pode atuar e as ferramentas disponíveis para sua utilização, as chances do

indivíduo optar por uma graduação relacionada à engenharia, bem como manter-se no curso após o ingresso, são maiores.

Para Zanotta *et al.* (2011) os Sistemas de Posicionamento por Satélites Artificiais, dentre eles o Sistema de Posicionamento Global (GPS - *Global Positioning System*), podem ser considerados um mini laboratório de física moderna. A forma como os sistemas obtêm coordenadas, de qualquer ponto da superfície da Terra, é muito instigadora à curiosidade. Conforme os autores, esta é uma tecnologia de baixo custo e que pode aproximar estudantes e professores de situações reais e que estimulem o aprendizado. De acordo com Mônico (2008), a obtenção de coordenadas na superfície terrestre nem sempre foi uma tarefa fácil. Segundo o autor, o GPS substituiu as formas pouco precisas como orientação pelo Sol e estrelas, que predominaram nos séculos anteriores. Estes aspectos demonstram que a tecnologia GPS tem grande potencial interdisciplinar. Em torno desta temática podem ser reunidos conceitos de diversas disciplinas do ensino médio, tais como história, geografia, física e matemática.

O projeto justifica-se pelos fatos de que as engenharias estão fortemente atreladas ao desenvolvimento econômico e à inovação, o Brasil apresenta poucos engenheiros por habitante, e de que há uma elevada evasão nos cursos de engenharia (LINS *et al.*, 2014a).

Este trabalho teve como objetivo desenvolver atividades de estímulo a estudantes de ensino médio, para que cursem graduações em áreas correlatas às engenharias, bem como diagnosticar o seu interesse por formações relacionadas aos conhecimentos de geomática.

MATERIAIS E MÉTODOS

Estímulo para o projeto

O Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), em conjunto com a mineradora VALE S.A, lançaram em conjunto uma chamada pública para projetos de pesquisa e extensão intitulada “Forma Engenharia nº 05/2012”. A chamada tinha o objetivo de mitigar o fenômeno de evasão, bem como o intuito de possibilitar a orientação vocacional no ensino médio e estimular estudantes a buscar graduações em engenharia. Os resultados apresentados nesse manuscrito foram coletados durante a execução do projeto “Desvendando o Sistema de Posicionamento Global”, durante o ano de 2013, em atendimento à referida chamada.

Local de realização do estudo

A cidade de Curitibanos está localizada na Mesorregião Serrana, próxima ao centro do Estado de Santa Catarina, com uma população de 37.748 habitantes. Seu Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é de 0,721, considerado alto em termos nacionais, no entanto, abaixo da média estadual que é de 0,774. Sua economia está em crescimento, embora fortemente atrelada ao setor primário. A cidade foi escolhida em função da recente instalação de um campus da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em uma das ações do projeto de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais (REUNI) do Ministério da Educação.

O estudo foi realizado na Escola de Educação Básica Casimiro de Abreu, fundada em 1958. A instituição conta com 79 profissionais de educação, dentre os quais, 64 docentes lecionando para 1170 estudantes. A escolha desse estabelecimento de ensino se deu em função de ser uma escola pública, onde predominavam estudantes oriundos de famílias de menor renda.

Grupo de trabalho e escolha das turmas

Na escola, as atividades eram diretamente coordenadas por uma professora e quatro estudantes bolsistas do segundo ano do ensino médio. Na universidade, o professor coordenador do projeto contou com a colaboração de dois estudantes bolsistas de graduação da UFSC. No total, oito pessoas estavam diretamente envolvidas com a execução do projeto.

Após a definição da equipe, realizaram-se reuniões nas dependências da escola para definir as formas de abordagem do conteúdo, que melhor se adequariam ao contexto social daquela unidade escolar. Dessa forma, foi estabelecido que seria ministrada uma aula teórica e outra aula prática em cada turma, com duração de 50 minutos, cada uma delas. As atividades foram realizadas ao longo de todo o ano de 2013, nas turmas matutinas, vespertinas e noturnas do segundo ano do ensino médio. Essas turmas foram selecionadas pela maturidade, em relação às turmas de primeiro ano. Além disso, estes estudantes teriam ainda todo o ano de 2014 para avaliar suas escolhas quanto a cursar uma graduação, antes de concluírem o ensino médio.

Em seguida, estabeleceu-se que os estudantes bolsistas da escola seriam responsáveis por auxiliar na confecção de um folder entregue em todas as turmas de ensino médio, contempladas pelo projeto. Este material continha informações acerca de conteúdos relacionados à geomática. Também foram encarregados de realizar ações de divulgação do projeto em seu dia a dia na escola como, por exemplo, por meio das redes sociais. Os estudantes de graduação ficaram encarregados de auxiliar todas as práticas desenvolvidas, tanto pelos estudantes de ensino médio quanto pelo professor coordenador. Já a professora da escola teve por incumbência orientar os estudantes bolsistas e organizar os horários das aulas.

Detalhamento das atividades

Estruturação do folder do projeto

Com a colaboração dos estudantes bolsistas do projeto, foi concebido um material informativo na forma de folder. O texto, associado a figuras, teve a intenção de chamar a atenção dos estudantes para os Sistemas de Posicionamento por Satélites Artificiais, com o objetivo de facilitar a compreensão do conteúdo, estimulando as discussões nas aulas teóricas e práticas. No texto havia informações gerais sobre o histórico de desenvolvimento dos sistemas de posicionamento, aplicações, funcionamento e sobre os diferentes sistemas disponíveis.

Buscou-se valorizar a colaboração dos estudantes na elaboração do folder, de modo que os estudantes envolveram-se efetivamente contribuindo com seus conhecimentos para o material. Com vistas a aprofundar o conhecimento dos estudantes sobre o assunto, o folder foi distribuído nas aulas expositivas como material didático de apoio.

Aplicação de questionários aos estudantes

Foram utilizados questionários extraclasse, um anterior às aulas teórico-práticas e dois posteriores à participação dos estudantes no projeto. O primeiro foi aplicado no início de 2013, anteriormente às atividades realizadas. O segundo, no final de 2013 e o terceiro, quando os estudantes estavam cursando o terceiro ano do ensino médio, em 2014. Os questionários foram instrumentos de investigação, os quais visaram coletar informações de maneira a possibilitar avaliar o grau de entendimento dos estudantes sobre o tema do projeto. Os questionários foram constituídos de questões com respostas abertas e respostas fechadas. As questões com respostas abertas permitem aos estudantes construir suas respostas, de forma a expor seus conhecimentos, ou seja, com suas próprias palavras. Como por exemplo, em uma das perguntas feitas aos estudantes: “O que faz o sistema GPS?”. Ao passo que as questões de respostas fechadas são aquelas que os estudantes selecionam a opção que mais se adequa à sua opinião. Como por exemplo, a questão: “Você já pensou ou pensa em cursar uma graduação em uma Universidade?”.

As questões foram agrupadas (1-i, 1-ii, 1-iii, 2-i, 2-ii, 2-iii, 2-iv, 3-i e 3-ii) conforme o que se buscou avaliar em cada sessão dos questionários. No primeiro questionário estavam presentes: perguntas referentes ao (1-i) nível de conhecimento sobre a tecnologia de sistemas de posicionamento por satélite; (1-ii) anseios acadêmicos e profissionais; (1-iii) dificuldades específicas de cada um em entrar ou manter-se em uma universidade. Já no segundo questionário os estudantes foram indagados sobre: (2-i) os conhecimentos adquiridos nas aulas teórico-práticas; (2-ii) busca e troca de informações; (2-iii) anseios acadêmicos e profissionais; e, (2-iv)

opinião dos discentes com relação à relevância desse projeto em suas vidas. No terceiro, indagou-se sobre (3-i) o nível de instrução familiar e renda, além das (3-ii) expectativas acadêmicas e profissionais dos discentes um ano após o projeto. Os grupos de questões 1-ii, 2-ii e 3-ii repetiram-se nos três questionários. Assim, foi possível avaliar a evolução das perspectivas dos estudantes em relação a uma possível vida acadêmica e profissional.

Aulas expositivas e práticas

Foram ministradas aulas expositivas para as nove turmas do segundo ano do ensino médio. As atividades foram desenvolvidas nos horários das aulas de Geografia. No total participaram 214 estudantes. Esse grupo constituiu a totalidade dos estudantes de 2º ano do ensino médio matriculados na escola, nos três turnos.

Além das aulas expositivas, os estudantes participaram de uma aula prática, pois, como afirmado por Freire (1996), a teoria sem prática se caracteriza por ser puro verbalismo inoperante e ambas (teoria e prática) devem andar juntas. Durante a aula prática, os estudantes, em duplas, tiveram a oportunidade de manipular um receptor de GPS do tipo navegação modelo Garmin Etrex 10. Os estudantes receberam um guia de utilização do aparelho, bem como um roteiro de passos com uma série de tarefas e atividades. As aulas práticas foram executadas no pátio da escola que contava com um ambiente amplo, de fácil acesso e livre circulação. Havia no local árvores, construções e postes de iluminação que serviram como obstáculo aos sinais dos satélites recebidos pelos aparelhos receptores de sinais GPS.

O acompanhamento das práticas era constante. Todas as ações dos estudantes eram monitoradas e orientadas, caso houvesse alguma dúvida na compreensão do sistema GPS, sempre levando em conta as dificuldades e limitações de cada indivíduo. Os estudantes tinham total liberdade para indagar sobre algum conteúdo não entendido e a elucidação das dúvidas já era realizada durante a atividade prática. Além dos questionários, o comportamento dos discentes em aula também foi avaliado pela professora responsável pela disciplina.

RESULTADOS E ANÁLISES

Percepção ampla da realização do projeto

As instituições de ensino são espaço para a formação de cidadãos críticos e capacitados a exercer funções essenciais ao desenvolvimento social e econômico do país. Durante a execução do projeto, os participantes e instituições beneficiaram-se mutuamente por meio das trocas de

experiências e conhecimento. Estudantes bolsistas e participantes do projeto tiveram uma oportunidade de crescimento técnico e pessoal. Feitosa *et al.* (2011) frisam que projetos de pesquisa e extensão com esse formato caracterizam-se por ser uma oportunidade de formação para todos os envolvidos.

As intervenções durante as aulas teórico-práticas revelaram o encanto dos estudantes por ferramentas tecnológicas. Dentre as quais pode ser citado o comentário de um estudante: “O telescópio Hubble, além de gerar imagens, emite sinais de GPS?”. Verifica-se que aliar tecnologia ao contexto escolar causa certo fascínio nos discentes, e que utilizar abordagens como a deste projeto pode ajudar no engajamento dos estudantes nas atividades propostas, e qualificar o aprendizado. Essa afirmativa corrobora com o exposto por Oliveira (1992) ao afirmar que quando o assunto se relaciona com um conhecimento ou gosto do aluno, o ensino se torna facilitado.

Primeiro questionário

Aplicado no início do ano de 2013, previamente a realização das aulas teóricas e práticas. Buscou-se perceber qual era o nível de conhecimento a priori dos estudantes em relação à tecnologia GPS. Também se verificou os anseios acadêmicos e profissionais de cada discente. Por fim, como os participantes do projeto possuem dificuldades distintas em ingressar ou manter-se em uma universidade, foi então elencadas as principais dificuldades esperadas por cada estudante.

Grupo de questões 1-i: conhecimentos em relação à tecnologia GPS

Sabe-se que a tecnologia GPS não é uma ferramenta nova. Sua disseminação perante a sociedade se deu a partir da última virada de milênio. Muito embora boa parte da população tenha contato com os aparelhos receptores de sinal GPS em seu dia a dia, dentre os 214 estudantes participantes do projeto, 41,1% deles já haviam manipulado um equipamento receptor. O que indica que a tecnologia encontra-se disseminada entre a população, mesmo que a mesma não possua uma formação formal para a sua manipulação. Quando indagados sobre “Você saberia explicar como funciona um aparelho de GPS?”, somente 31,3% dos discentes souberam descrever de forma satisfatória essa indagação (mencionaram satélites, receptor e ondas). No entanto, quando perguntados sobre “O que faz o sistema GPS?”, 71,0% dos estudantes souberam explicar de forma básica essa pergunta (citaram localização e/ou latitude/longitude). Isso permite inferir que, embora os estudantes não tenham contato direto com os equipamentos, conhecem minimamente sobre a tecnologia e suas aplicações.

Estímulo vocacional e interesse por graduações correlatas à geomática e engenharias em Curitibanos (SC)

A pergunta “Você poderia citar carreiras (profissionais) que trabalham com aparelhos de GPS?” revelou que boa parte dos estudantes associava a tecnologia GPS às profissões ligadas a engenharia (61,2%) ou outras como a de caminhoneiro (39,3%), por exemplo. Outras profissões citadas foram as de aviador (18,2%), taxista (15,9%), policial (14,5%) e de arquiteto (10,3%).

Grupo de questões 1-ii: anseios acadêmicos e profissionais

Anteriormente ao projeto foi verificado que, em torno de 85,1% dos discentes demonstravam interesse em cursar a graduação em uma universidade. Esse índice, quando dividido entre os turnos, se mostrou discrepante. Verificou-se que 93,3%, dos 119 estudantes do período matutino, se mostravam propensos a continuar seus estudos. No período vespertino 78,6%, dos 56 discentes, afirmaram da mesma forma. Já em relação ao período noturno, somente 69,2% dos 39 estudantes acenaram positivamente para essa indagação. A partir desses dados, pode-se inferir que as políticas de incentivo à procura por graduações são mais relevantes entre indivíduos dos períodos vespertino e noturno. Possivelmente, estudantes do turno noturno por, na sua maioria, trabalharem durante o dia, sentem-se afastados da possibilidade de continuarem sua formação em uma graduação. Dessa forma, projetos como este podem ter um grande impacto como estímulo para que estudantes deste último grupo continuem seus estudos ao final do ensino médio.

A pergunta “Qual curso você pretende cursar?” fez com que os estudantes refletissem sobre suas opções acadêmicas. Um total de 33 cursos de graduação foram elencados, além daqueles estudantes que afirmaram que ainda não possuem uma opção definitiva e aqueles que optam por não cursar uma graduação. Dentre os cursos mais citados estão: Engenharia Civil (8,9%), Direito (7,0%), Medicina Veterinária (7,0%), Medicina (6,1%) e Engenharia Mecânica (5,1%). Verificou-se, ainda, que os estudantes propensos a buscar cursos ligados a algum ramo da engenharia eram 25,7%. No entanto, dos 214 que participaram do projeto, nenhum discente citou os cursos de Engenharia Cartográfica ou de Engenharia de Agrimensura. Esse dado evidencia a necessidade de um maior esforço para estimular e divulgar esses cursos por parte de órgãos governamentais, instituições públicas, e das sociedades científicas e de classe.

Os cursos elencados também refletem os anseios acadêmicos de outros estudantes do estado de Santa Catarina e, quiçá, do Brasil. Dados do vestibular de 2015 da Universidade Federal de Santa Catarina revelam que os cursos com o maior número de candidatos inscritos foram Medicina (número de inscritos: 6142), Direito (2425), Engenharia Civil (1525), Arquitetura e Urbanismo (1425), Engenharia Mecânica (1193) e Psicologia (1103) (UFSC, 2014). Isso



Estímulo vocacional e interesse por graduações correlatas à geomática e engenharias em Curitiba (SC)

demonstra que a realidade, e as informações coletadas na Escola Casimiro de Abreu, são representativas daquilo que pode ser observado em outras regiões do Estado e até do país.

Embora menos de 1/3 dos estudantes tenha indicado que deseja seguir uma graduação em engenharia, ao serem questionados com a seguinte pergunta: “Você já pensou em cursar uma graduação em uma das áreas da engenharia?”, 51,4% dos discentes disseram que sim. Essa opinião está, possivelmente, relacionada ao fato de que parte dos estudantes (23,7%) disseram ter afinidade com as disciplinas do ensino médio relacionadas ao cálculo. Além disso, 43,9% disseram que acham interessante planejar e executar projetos, uma vez que isso é vivenciado no cotidiano das profissões ligadas à engenharia.

Grupo de questões 1-iii: dificuldades para se manter em uma universidade

Quando indagados sobre quais dificuldades teriam em entrar/permanecer em uma universidade, diversos foram os pontos mencionados pelos 214 estudantes. Os principais foram: dificuldade financeira (36,9%), estudo difícil/complexo (22,9%), falta de tempo (14,5%) e dificuldade em passar no vestibular (13,1%). Questões relacionadas ao transporte, acesso à tecnologia e à falta de apoio familiar também foram mencionados. Verifica-se assim, que a fragilidade econômica preocupa os estudantes, e isso também é evidenciado via portal ATLASBRASIL (2014). Dados disponibilizados nesta plataforma mostram que o município de Curitiba possui um dos 100 piores IDHM-Renda do Estado de SC, que possui 293 municípios. Neste aspecto, é fundamental que sejam disponibilizados recursos, na forma de bolsas e financiamentos, para que os estudantes vençam a barreira financeira e ingressem em um curso superior.

Segundo questionário

O segundo questionário foi aplicado após o término do projeto, no final de 2013, para 183 estudantes que haviam participado das atividades. Em torno de 31 estudantes não participaram deste segundo questionário por terem evadido da escola, ou por não estarem presente às aulas, na data da atividade. Nele, o foco das questões foi mantido em observar o desenvolvimento dos discentes no decorrer do desenvolvimento do projeto, bem como verificar o seu aproveitamento. Observou-se o interesse dos discentes em repassar o conhecimento sobre o GPS e de buscar mais informações a respeito. Também se verificou, por meio de algumas perguntas, que a porcentagem de estudantes que pensavam em cursar uma graduação mudou



Estímulo vocacional e interesse por graduações correlatas à geomática e engenharias em Curitiba (SC)

após as práticas. Por fim, com perguntas sobre a relevância do projeto, mensurou-se a sua importância para os discentes.

Grupo de questões 2-i: nível de conhecimento dos discentes em relação à tecnologia GPS após a participação no projeto

Diversas foram as perguntas que mensuravam o conhecimento dos discentes, dentre as quais estavam: “Você saberia explicar como funciona um aparelho GPS?”, “Um Geólogo pretende utilizar um aparelho GPS para não se perder dentro de uma mina. Isso é possível?”, “Quantos são os sistemas de posicionamento por satélite artificiais?” e “O GPS funciona em qualquer local sobre a superfície da Terra?”. Todas abordavam conteúdos explanados em aula e as respostas foram as mais diversas.

Para responder à primeira pergunta, 91,8% dos estudantes escolheram a opção correta quanto ao funcionamento do receptor GPS: “Um receptor recebe informações de um grupo de satélites (mínimo 4) através de ondas de rádio e após cálculos gera a localização”. As outras opções foram “Cria rotas através de mapas”, assinalada por 2,2% dos estudantes e “Os satélites tiram fotos e calculam nas imagens onde está o receptor”, escolhida por 3,8%. Os que não souberam responder correspondem a 2,2%. Pelas respostas obtidas desse grupo de aproximadamente 6% (3,8% + 2,2%), o projeto pode ainda ser melhorado, uma vez que, não deixou claro para estes estudantes como funcionam os sistemas de posicionamento por satélites artificiais.

Em relação à pergunta sobre a atividade do Geólogo, duas opções foram elencadas, uma afirmando positivamente a indagação e outra negando. A resposta “Não” foi escolhida por 96,7% dos discentes e a “Sim” por 3,3%. Na pergunta referente à quantidade de sistemas existente o número de estudantes que acertou respondendo “Quatro (GPS, GLONASS, BEIDOU e GALILEO)” foi de 82,0%. Já em relação ao funcionamento do GPS em qualquer local da superfície terrestre, 63,9% responderam corretamente, afirmando que “Não”. A grande porcentagem de acerto nessas perguntas demonstra que a maior parte dos estudantes realmente se interessou pelos assuntos abordados e assimilou os conhecimentos discutidos nas aulas. No entanto, as respostas erradas indicam que o projeto pode receber ajustes ou mudanças na metodologia em uma nova edição.

Além disso, o conhecimento e a compreensão integrada dos diversos aspectos do Posicionamento por Satélite Artificiais, em particular o GPS, são de suma importância para instrumentalizar os estudantes para o aprendizado de várias disciplinas do currículo do ensino médio. Em projeto similar, Zanotta *et al.* (2011) exploraram o GPS como ferramenta didática



para o ensino da mecânica quântica e da teoria da relatividade em aulas de física do ensino superior. Conforme estes autores, ensinar a partir de aplicações práticas, derivadas da física moderna, não apenas é um modo de motivar os estudantes, mas também de proporcionar discussões a respeito das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Grupo de questões 2-ii: busca e troca de informações

Os discentes, em sua maioria, se mostraram interessados em repassar o conhecimento adquirido e buscar novas informações. Dos participantes, 73,2% responderam positivamente quando indagados sobre “Você pesquisou algo sobre a tecnologia GPS após as aulas?”. Já 77,1% disseram que “Sim” ao responder a pergunta: “Você conversou com alguém (amigo, parentes, colegas) sobre o tema GPS após as atividades realizadas na escola?”. Esse mesmo comportamento também foi verificado por Lins *et al.* (2014b), que classificou os estudantes como “multiplicadores do saber”.

Grupo de questões 2-iii: anseios acadêmicos e profissionais

Observou-se, por meio da pergunta “Você pretende continuar estudando após o ensino médio?” que 88,5%, dos 183 estudantes, pretendiam dar prosseguimento em seus estudos após a conclusão do ensino médio. Destes, 87,9% sinalizaram positivamente para cursos de graduação. No entanto, embora a média tenha se mantido próxima a 88%, houve diferença entre os turnos. No período matutino, 93,5% dos 92 discentes almejavam uma graduação. Em turmas da tarde, esse valor caiu para 80,0% dos 50 estudantes. Já à noite, essa opção fazia parte dos anseios de 82,9% dos 41 estudantes. Esses números demonstram o aspecto positivo do projeto em relação ao estímulo vocacional, já que em todos os turnos houve um aumento no desejo de cursar uma graduação. Contudo, foi nos estudantes do grupo noturno que o projeto causou o maior estímulo para a continuação dos estudos em nível de graduação. Os números passaram de 69% para 82 %, entre aqueles que passaram a considerar cursar uma graduação.

Grupo de questões 2-iv: relevância do projeto

Um dos objetivos do segundo questionário foi verificar qual o nível de importância do projeto, de acordo com a opinião dos discentes envolvidos. Para isso, foram feitas duas afirmações, com possibilidade de complementos diferentes, de acordo com a avaliação de cada indivíduo. A primeira foi formulada da seguinte forma: “Você diria que ter participado do projeto para você COMPREENDER como funciona o GPS foi: irrelevante, auxiliou pouco, de forma razoável, com algum detalhe, de forma clara?”. Foram obtidas as respectivas respostas: 3,3%,

Estímulo vocacional e interesse por graduações correlatas à geomática e engenharias em Curitiba (SC)

15,3%, 12,6%, 14,8% e 54,1%. Esses dados indicam que para aproximadamente 69% dos participantes o projeto foi importante para a compreensão do funcionamento da tecnologia GPS.

A segunda afirmação fazia menção à indagação sobre o futuro dos discentes: “Você diria que ter participado do projeto auxiliou você a PENSAR sobre seu futuro profissional de maneira: irrelevante, um pouco, razoável, com frequência, eu refleti bastante”. As respectivas porcentagens das respostas foram: 8,7%, 19,1%, 15,9%, 16,4% e 39,9%. Esses dados, quando analisados por turno, reafirmaram a maior importância do projeto nas turmas do noturno. Houve discrepância significativa entre as opções em todos os turnos, tendo um acréscimo considerável no período noturno nas opções “Com frequência” e “Eu refleti bastante”, como evidenciado no Quadro 1.

Opinião	(%)		
	Matutino	Vespertino	Noturno
Irrelevante	3,3	20,0	7,3
Um pouco	18,5	24,0	14,6
Razoável	20,7	14,0	7,3
Com frequência	16,3	10,0	24,4
Eu refleti bastante	41,3	32,0	46,3

Quadro 1 - Relevância do projeto para os estudantes de acordo com suas próprias opiniões, dividido por turnos.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

Terceiro questionário

O último questionário foi aplicado para 142 estudantes no ano de 2014. Esses estudantes do 3º do ensino médio participaram, em 2013, das atividades do projeto “Desvendando o Sistema de Posicionamento por Satélite”. Verificou-se o nível de instrução familiar dos discentes e seu nível social. Também foi utilizado com o intuito de verificar se, após um ano do início do projeto, as expectativas acadêmicas e profissionais diferiram do ano anterior.

Grupo de questões 3-i: nível de instrução familiar e renda

Através da pergunta “Seu pai ou sua mãe possui formação universitária?” foi possível verificar que somente 28,9% dos estudantes possuem pai e/ou mãe com formação superior. Esse dado se mostra importante visto que a influência dos pais nas decisões dos filhos ocorre naturalmente na vida de jovens e adolescentes (ALMEIDA; MELO-SILVA, 2011) e, certamente, pais com um maior nível de instrução incentivarão seus filhos a também buscar formação universitária.



O nível social dos estudantes foi verificado com a pergunta “Qual a renda mensal da sua família?”. Foram elencadas seis opções, além da afirmativa: “não tenho essa informação”. Dos 142 estudantes que responderam a essa indagação, 13 afirmaram que não possuíam a informação. Nos 129 restantes observou-se que mais de 50% dos estudantes vivem em famílias com renda mensal menor que R\$ 2.200,00. Esse valor, muitas vezes, perfaz a renda total de uma família com até mais do que cinco membros. Na faixa de menor renda, 10,9% dos estudantes afirmaram que a renda familiar é de um salário mínimo, e para apenas 18,6% dos estudantes a renda familiar é superior a cinco salários mínimos.

Grupo de questões 3-ii: expectativas acadêmicas e profissionais dos discentes no ano seguinte ao projeto

Foi possível perceber, com o terceiro questionário, que os anseios acadêmicos e profissionais dos estudantes se modificaram. A pergunta “Você pretende cursar uma graduação após o término do ensino médio?” permitiu verificar que 93,0% dos discentes pretendem continuar seus estudos em uma graduação. Esse valor se mostrou superior ao do primeiro questionário (85,1%) e ao do segundo (87,9%). Acredita-se que parte dessa mudança se deva à elucidação vocacional proporcionada pelo projeto, visto que mesmo abordando tópicos e carreiras ligadas à geomática e às engenharias, acabaram sendo citadas atribuições de outros ramos profissionais.

Dessa vez, os cursos mais citados como propósito de graduação foram: Medicina Veterinária (8,5%), Agronomia (6,3%), Arquitetura (4,9%), Direito (4,2%), Engenharia da Informação/Informática (3,5%) e Medicina (4,9%). Os indecisos representam 23,1% e os que não pretendem continuar seus estudos na graduação 7,0%. Embora houvesse um aumento de profissões citadas em relação ao primeiro questionário (cinco a mais), mais uma vez, nenhum estudante mencionou Engenharia Cartográfica ou Engenharia de Agrimensura. Isso pode ser decorrente do real não interesse em cursar uma dessas graduações mais ligadas à geoinformação, ou ainda, decorrente de uma necessidade de se trabalhar de forma aprofundada qual a importância e áreas de atuação desses profissionais em nossa sociedade. Esse trabalho poderá ser realizado em futuros projetos de extensão os quais permitam a integração universidade e escolas de educação básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Anteriormente ao projeto, próximo de 85% dos discentes pretendia cursar uma graduação. No ano seguinte, com os estudantes já no terceiro ano do ensino médio, o interesse dos estudantes por um curso de graduação atingiu 93%. Possivelmente o projeto teve uma contribuição para esta decisão dos estudantes. Isso demonstra que práticas de elucidação vocacional e estímulo à busca por mais conhecimento são importantes no ambiente escolar.

O projeto demonstrou que os estudantes do segundo ano do ensino médio possuem boa compreensão das aplicações e do funcionamento básico dos Sistemas de Posicionamento por Satélites Artificiais. No entanto, cursos de engenharia diretamente ligados à geomática, como Engenharia Cartográfica ou Engenharia de Agrimensura, não foram elencados como uma opção para um futuro curso universitário.

Os resultados aqui apresentados dizem respeito à experiência dos autores com uma única instituição na cidade de Curitiba (SC). Contudo, os resultados foram corroborados por outros estudos realizados em outras instituições nacionais. Além disso, não foi possível coletar dados em relação ao ingresso dos estudantes, participantes do projeto, em um curso universitário após a conclusão do ensino médio. Na própria escola, onde o projeto foi executado, esse tipo de informação não é coletada. Para a coleta desses dados faz-se necessária a proposição de projetos de mais longo prazo, com aporte de recursos de forma contínua para este modelo de projeto.

Recomenda-se que projetos de estímulo vocacional sejam mais amplamente financiados e realizados. Embora as ações conjuntas, entre instituições de nível médio e superior, demandem esforços e articulação dos envolvidos, os resultados sobressaem às dificuldades. Urge que as entidades de classe, sociedades científicas e órgãos de fomento à extensão e à pesquisa promovam, com mais frequência, ações como as desenvolvidas neste projeto.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, a mineradora VALE, aos estudantes de ensino médio, a Escola de Educação Básica Casimiro de Abreu e aos anônimos revisores.



REFERÊNCIAS

ATLASBRASIL. **Ranking Santa Catarina 2010.** Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/ranking>>. Acesso em: 26. nov. 2015.

ALMEIDA, F. H.; MELO-SILVA, L. L. **Influência dos pais no processo de escolha profissional dos filhos: uma revisão da literatura.** *Psico-USF*, Itatiba, v. 16, n. 1, p. 75-85, 2011.

FEITOSA, R. A.; LEITE, R. C. M.; FREITAS, A. L. P. **"Projeto Aprendiz": interação universidade-escola para realização de atividades experimentais no ensino médio.** *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 2, p. 301-320, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 35 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

LINS, L. M.; SALERMO, M. S.; ARAÚJO, B. C.; GOMES, L. A. V.; NASCIMENTO, P. A. M. M.; TOLEDO, D. **Escassez de engenheiros no Brasil? Uma proposta de sistematização do debate.** São Paulo: *Novos estudos - CEBRAP*, n. 98, p. 43-67, 2014a.

LINS, L.; OLIVEIRA, M. M. V.; CATTONY, A. C. E.; BATISTA, C. R.; SCHMITZ, P. D.; PEIXOTO, A. L.; CARACAS, T. L. **Extensão universitária e inclusão social de estudantes do ensino médio público.** *Trabalho, educação e saúde*, v. 12, n. 3, p. 679-694, 2014b.

MAGALHAES, E. A.; SILVEIRA, S. F. R.; ABRANTES, L. A.; FERREIRA, M. A. M.; WAKIM, V. R. **Custo do ensino de graduação em instituições federais de ensino superior: o caso da Universidade Federal de Viçosa.** *Revista Administração Pública*, v. 44, n. 3, p. 637-666, 2010.

MONICO, J. F. G. **Posicionamento Pelo GNSS: Descrição, Fundamentos e Aplicações**, 2 ed. São Paulo: Unesp, 2008. 480 p.

OLIVEIRA, M. K. **Algumas contribuições da psicologia cognitiva. In: Fundação para o Desenvolvimento da Educação.** Série Idéias n. 6: Toda Criança é Capaz de Aprender? São Paulo: FDE, 1992. p. 47-51. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/dea_a.php?t=001>. Acesso em: 26. nov. 2015.

PEREIRA, R. H. M.; NASCIMENTO, P. A. M. M.; ARAUJO, T. C. **Projeções de mão de obra qualificada no Brasil: cenários para a disponibilidade de engenheiros até 2020.** *Revista brasileira de estudos populacionais*, v. 30, n. 2, p. 519-548, 2013.



Estímulo vocacional e interesse por graduações correlatas à geomática e engenharias em Curitiba (SC)

PIMENTA, S. G. **Orientação vocacional e decisão: estudo crítico da situação do Brasil**. 2 ed. São Paulo: Loyola, 1981. 135 p.

REIS, V. W.; CUNHA, P. J. M.; SPRITZER, I. M. P. A. **Evasão no ensino superior de engenharia no Brasil: Um estudo de caso no CEFET/RJ**. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE, 40, 2012, Belém - Pará. O engenheiro professor e o desafio de educar. Belém: ABENGE, 2012. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/103734.pdf>>. Acesso em: 26. nov. 2015.

UFSC (BR), Pró-Reitoria de Ensino de Graduação, **Relatório de atividades – 2010**. Florianópolis: UFSC, 2011. Disponível em: <<http://preg.ufsc.br/files/2011/04/Relat%C3%B3rio-de-Atividades-PREG-2010-Final.pdf>>. Acesso em: 26. nov. 2015.

_____, **Vestibular UFSC 2015**. Florianópolis: UFSC, 2014. Disponível em: <http://www.vestibular2015.ufsc.br/files/2012/11/relacaoCV_cat3_V2015.pdf>. Acesso em: 26. nov. 2015.

UFV (BR), **Engenharia de agrimensura e cartográfica**. Viçosa: UFRV, 2013. Disponível em: <http://www.novoscursos.ufv.br/graduacao/ufv/eam/www/wp-content/uploads/2011/05/dados_eam.pdf>. Acesso em: 26. nov. 2015.

ZANOTTA, D. C.; CAPPELLETTO, E.; MATSUOKA, M. T. **O GPS: unindo ciência e tecnologia em aulas de física**. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 33, n. 2, p. 2313-1/2313-6, 2011.

