

## APROXIMAÇÃO DO CENTRO DE TECNOLOGIA ÀS ESCOLAS PÚBLICAS POR MEIO DA DISCIPLINA DE TOPOGRAFIA

*Karyna Stefhany Jorge Cunha – cunhakaryna@gmail.com*  
Departamento de Engenharia de Transportes  
Rua Professor Armando Farias, 713, Pici  
60020-181 – Fortaleza – Ceará

*Victor Cardoso Oliveira – victoroliveira@det.ufc.br*  
Departamento de Engenharia de Transportes  
Rua Professor Armando Farias, 713, Pici  
60020-181 – Fortaleza – Ceará

*Nadja Glheuca da Silva Dutra – nadja@det.ufc.br*  
Departamento de Engenharia de Transportes  
Rua Professor Armando Farias, 713, Pici  
60020-181 – Fortaleza – Ceará

*Rafael Wendell Barros Forte da Silva – rwsilva@det.ufc.br*  
Departamento de Engenharia de Transportes  
Rua Professor Armando Farias, 713, Pici  
60020-181 – Fortaleza – Ceará

**Resumo:** Com o intuito de aproximar as escolas públicas ao Centro de Tecnologia, foi criado o Projeto de Extensão “Engenharia na Escola”, que tem como objetivo informar aos alunos das escolas selecionadas sobre as oportunidades que a Universidade Federal do Ceará (UFC) proporciona e relacionar os conteúdos aprendidos nas disciplinas de Matemática e Geografia. A disciplina de Topografia do curso profissional da Engenharia Civil foi escolhida para demonstrar aplicações práticas da Engenharia. Desse modo, foram selecionadas nove escolas, a maioria no entorno do Campus do Pici, para realização das atividades de ensino e extensão. A atividade se deu em dois momentos. Primeiramente, uma palestra foi realizada, em cada escola, para explanar, aos alunos do terceiro ano do ensino médio, os serviços que a universidade proporciona aos discentes e à comunidade, assim como sobre as áreas de atuação de algumas engenharias: Civil, Ambiental, Energias Renováveis e Petróleo. Destas escolas, foram selecionados oitenta alunos interessados em participar de um minicurso sobre “Noções de Topografia e suas Aplicações”, em cujo qual foi explicado sobre os levantamentos planimétrico (1º dia) e altimétrico (2º dia), explanando a teoria e a prática, em campo, com os instrumentos topográficos (estações totais, teodolitos e níveis). Os resultados evidenciaram que os alunos conseguiram relacionar o conteúdo abordado no minicurso com os que já haviam sido estudados durante sua vida escolar, sendo assim, bem avaliado pelos participantes.

**Palavras-chave:** Engenharia. Aproximação. Topografia. Ensino. Extensão.

## 1 INTRODUÇÃO

A Engenharia é uma profissão ampla, que abrange muitos conhecimentos e exige dos profissionais habilidades distintas, sendo essencial aplicar os conhecimentos matemático, físico, científico e tecnológico para solucionar os problemas que surgem na vivência prática. Ainda, sabe-se que um engenheiro precisa se comunicar com diferentes públicos no exercício de sua profissão, e para isso, faz-se necessário que essa competência seja desenvolvida ou aperfeiçoada durante sua formação.

A universidade, oferece algumas atividades extracurriculares que podem melhorar essa competência baseadas nos três pilares indissociáveis da educação: o ensino, a pesquisa e a extensão. Dessa condição indissociável, as singularidades do pesquisar, do ensinar e do extensionar aparecem como qualidades do conhecimento e da aprendizagem (MENEZES; SÍVERES 2011).

Após o resultado do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), os alunos que estão no último ano do ensino médio precisam escolher o curso e a profissão que desejam seguir. É percebido que as atribuições dos Engenheiros são desconhecidas por boa parte deles, além de serem cursos vistos como difíceis de ingressar e concluir. Há um sentimento que eles não têm ciência também sobre as atividades desenvolvidas na universidade, sobretudo acerca dos benefícios oportunizados aos discentes como: bolsas de estudo, esporte, pesquisa e extensão; oferta de infraestrutura como restaurante universitário; transporte coletivo gratuito no campus; residência universitária; dentre outras (OLIVEIRA 2018).

Para Lev Vygotsky (1984), no processo de desenvolvimento intelectual, o momento de maior significado ocorre quando a fala e a prática, que são duas linhas completamente independentes de desenvolvimento, convergem. Ainda, afirma que o conhecimento é construído partindo do plano externo e social para, então, acontecer no plano interno e individual, ou seja, o desenvolvimento cognitivo do aluno acontece por meio da interação social. Desta forma, é indispensável que, pelo menos, dois indivíduos estejam envolvidos trocando experiências e ideias (REGO, 2007).

O artigo 35 da Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (1996) afirma que o ensino médio, etapa final da educação básica, tem como uma de suas finalidades “a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina”. No entanto, os professores podem enfrentar algumas dificuldades em demonstrar uma aplicabilidade dos conteúdos teóricos.

Visando associar a teoria à prática, foi escolhida a disciplina de Topografia, da grade curricular da Engenharia Civil, pois pode-se relacionar conteúdos vistos nas disciplinas de Geografia e Matemática, tornando mais fácil o aprendizado, visto que os alunos podem realizar levantamentos em campo, aplicando os conteúdos vistos anteriormente na teoria.

Topografia deriva de duas palavras gregas, “topos” e “graphen” que significam lugar e descrição, respectivamente. “A Topografia tem por objetivo o estudo dos instrumentos e métodos utilizados para obter a representação gráfica de uma porção do terreno sobre uma superfície plana” DOUBEK (1989). Para ser possível representar parte da superfície terrestre, são realizados levantamentos topográficos, nos quais são medidos ângulos, distâncias e desníveis.

Este presente trabalho tem como objetivo principal proporcionar aos alunos do ensino médio de escolas públicas a oportunidade de correlacionar conhecimentos adquiridos no ensino básico com a disciplina de Topografia do curso de Engenharia Civil por meio de uma atividade extensionista, evidenciando-se, assim, a importância da extensão universitária como pilar educacional de forma que os conhecimentos adquiridos pelos alunos de graduação sejam divulgados para a sociedade.



## 2 METODOLOGIA

### 2.1 Escolas do Projeto

O presente trabalho é classificado como descritivo, qualitativo e quantitativo do tipo estudo de caso. Inicialmente, foram selecionadas escolas que se situam no entorno do Campus do Pici, onde se localiza o Centro de Tecnologia (CT).

Buscou-se mesclar três modalidades educacionais presentes no estado (ensino regular, profissionalizante e tempo integral), sendo escolhidas nove escolas: Antônio Bezerra (tempo integral), Antonieta Siqueira (tempo integral), Ayrton Senna da Silva (tempo integral), CAIC Raimundo Gomes de Carvalho (ensino regular), Colégio da Polícia Militar do Ceará General Edgard Facó (ensino regular), Joaquim Nogueira (profissionalizante), Júlia Giffoni (profissionalizante), Presidente Roosevelt (profissionalizante) e Professor Antônio Valmir da Silva (profissionalizante), além de também ter sido escolhida uma escola do município de Caucaia-CE, na Região Metropolitana de Fortaleza (RMF).

Em seguida, entrou-se em contato com os diretores ou coordenadores das escolas selecionadas, nas quais foram assinados termos de compromisso com o projeto de extensão e dando a permissão para que os integrantes adentrassem às instituições e realizassem um primeiro contato com os alunos. Inicialmente, o alvo principal da ação eram alunos do último ano do Ensino Médio, no entanto, em alguns casos permitiu-se que alunos de outros anos participassem da palestra em suas escolas, dependendo do espaço físico da mesma. A Figura 1 mostra as localizações das escolas selecionadas para participar do projeto.

Figura 1 – Escolas Estaduais Selecionadas para o Estudo.



Fonte: (Google Maps, 2018)

### 2.2 Palestras nas Escolas

A primeira parte da ação consistia em realizar as palestras em cada escola selecionada, com duração de 50-90 min, nas quais explicou-se o motivo do surgimento do projeto e como foi o desenvolvimento da ação nos últimos anos. Ainda, alguns dados sobre a UFC foram explanados, como as oportunidades oferecidas aos estudantes que se encontram em situações econômicas vulneráveis, fornecendo suporte financeiro e psicológico para evitar a evasão estudantil.

Além disso, ainda se discorreu sobre as oportunidades comuns a todos os estudantes da UFC, como acesso a carteira estudantil, permitindo meia-entrada em serviços de transporte público e em eventos culturais, assistência em saúde, ônibus para circular dentro da Universidade, cursos de idiomas, dentre outras. A Figura 2 exibe imagens capturadas nesta segunda parte da ação.

Figura 2 – Palestras nas Escolas Públicas de Ensino Médio.



Fonte: Autores.

Antes do encerramento de cada palestra, os alunos foram orientados a realizar a avaliação do projeto na plataforma digital e, também, sobre os horários e como seriam as atividades do minicurso de “Noções de Topografia e suas Aplicações”, ofertadas aos mesmos.

### 2.3 Minicurso: Noções de Topografia e suas Aplicações

Para o prosseguimento da ação, foi ministrado o minicurso de “Noções de Topografia e suas Aplicações” aos sábados de 8h-13h. As aulas ocorreram no Laboratório de Geomática Aplicada (LAG), localizado no Centro de Tecnologia da UFC (bloco 717). Os alunos que se interessaram em participar do minicurso foram divididos em quatro turmas, sendo dois sábados para cada turma de 20 alunos, com carga horária de 10 horas.

Foram abordados os temas de levantamento planimétrico, no 1º dia, e altimétrico, no 2º dia. A aula consistiu em apresentação teórica, ocorrida no primeiro momento, e, logo depois, foi feita a prática, em campo, com os instrumentos topográficos. Em seguida, dois questionários foram aplicados, os quais abordaram assuntos explanados no minicurso e outro avaliativo.

#### *Aula 1*

Na primeira aula do minicurso foi aplicado um questionário sobre assuntos que, possivelmente, já foram abordados durante a vida escolar dos alunos.

Os assuntos abordados neste dia foram: definição da palavra Topografia e sua divisão em topometria e topologia; explicação sobre o levantamento topográfico e sua importância; definição do plano topográfico; explicação sobre grandezas lineares e angulares; apresentação dos equipamentos utilizados na prática de levantamento; e, explicação sobre a realização do levantamento planimétrico.

Em seguida, realizou-se a prática em campo, realizando um levantamento planimétrico em três pontos identificados, previamente, pela equipe do laboratório. Primeiramente, foi ensinado o processo de montagem do equipamento topográfico, utilizando de Estação Total RTS R3 Ruído, Baliza e Tripé como mostra a Figura 3.



Figura 3 – Participantes operando a Estação Total.



Fonte: Autores.

Foi ressaltado que os levantamentos topográficos seguem a norma NBR 13.133:1994, determinando as tolerâncias para erros cometidos durante o levantamento. No entanto, para fins didáticos, este conteúdo não foi abordado durante o minicurso, apenas comentado.

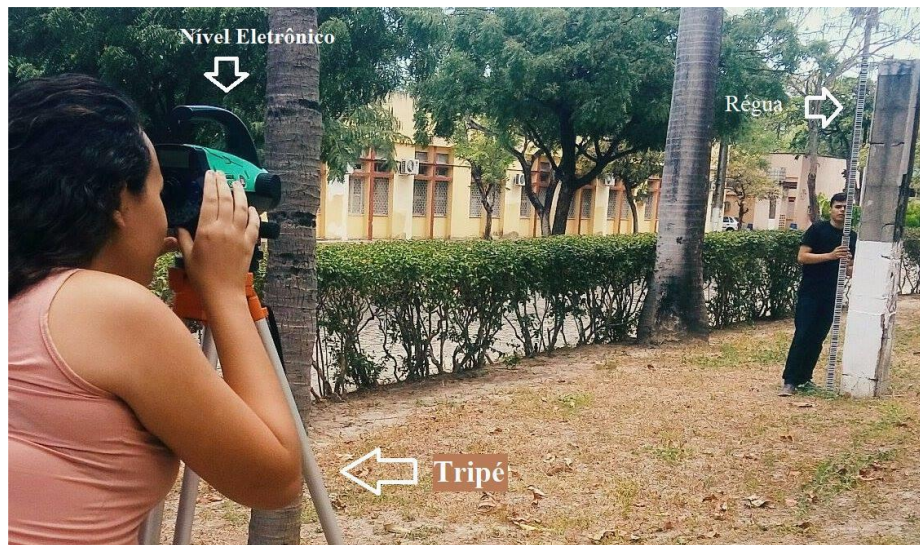
## Aula 2

No segundo dia de minicurso, iniciou-se com a entrega do questionário 1, respondido na aula anterior, dando um *feedback* aos participantes sobre o seu desempenho. Observou-se que alguns conceitos de Geografia e Matemática não estavam bem fixados e, por isso, decidiu-se introduzir, no segundo dia, uma revisão de alguns conceitos, tais como: pontos cardeais e a diferença entre nortes magnético e geográfico; meridianos e paralelos; teorema de Pitágoras; e múltiplos e submúltiplos de unidades de medida.

Feito isso, prosseguiu-se com o andamento do minicurso. Foi dada uma explicação sobre levantamento altimétrico, abordando temas como: definição de altimetria e o que são referências de nível; conceito de altitude e cota, assim como diferença de nível e declividade; tipos de nivelamento; equipamentos utilizados para a realização do levantamento altimétrico; e curvas de nível.

Em seguida, os participantes foram levados ao campo para realizar um levantamento geométrico composto, utilizando o Nível Digital DL-201, Ruide, com sua respectiva régua com código de barras e tripé específicos, como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Participantes operando o Nível Eletrônico.

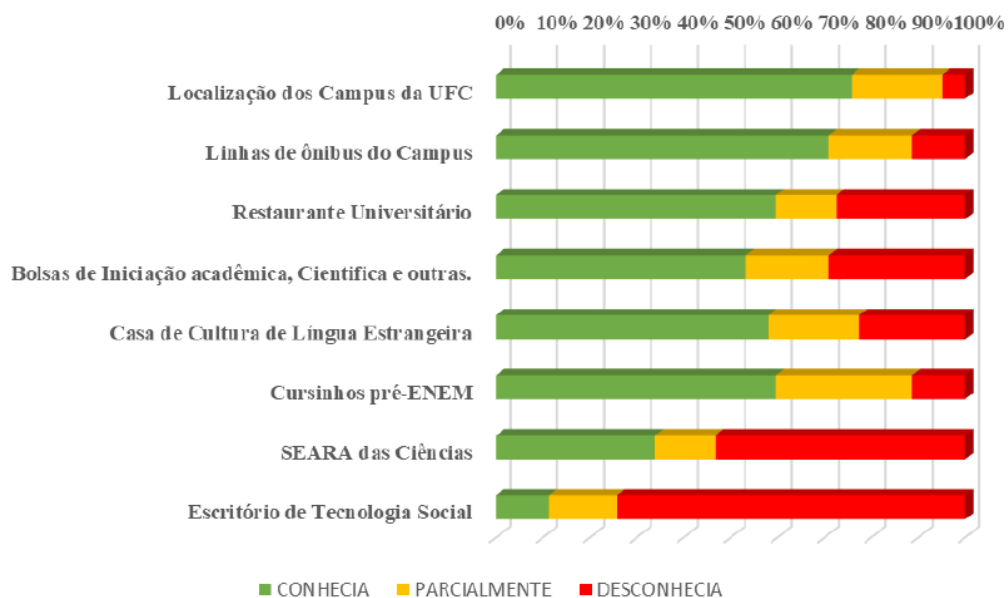


Fonte: Autores.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a palestra, perguntou-se aos participantes se tinham conhecimento sobre algumas informações acerca da UFC. O Gráfico 1 mostra sobre quais informações eles tinham ciência.

Gráfico 1 – Conhecimento sobre as ações da UFC.

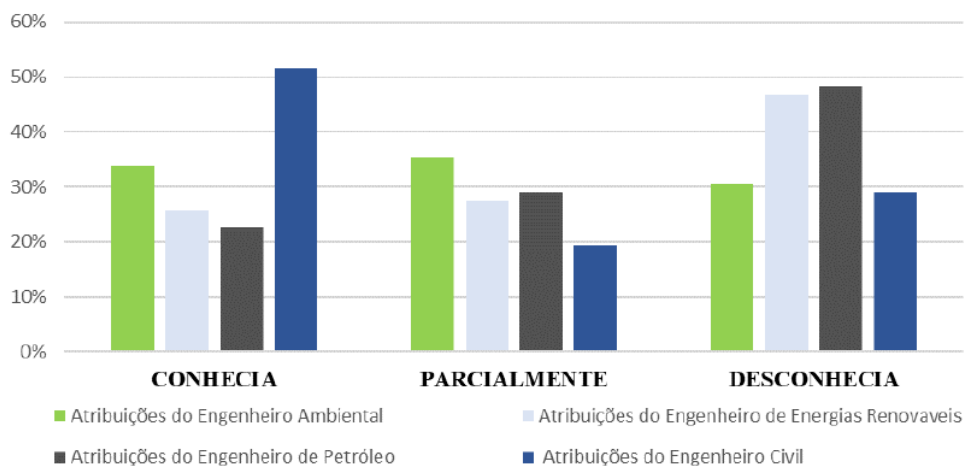


Fonte: Autores.

Ainda na palestra, perguntou-se sobre os conhecimentos acerca de algumas Engenharias, como áreas de atuação e importância para a sociedade. O Gráfico 2 mostra os resultados.



Gráfico 2 – Conhecimento sobre as Engenharias.

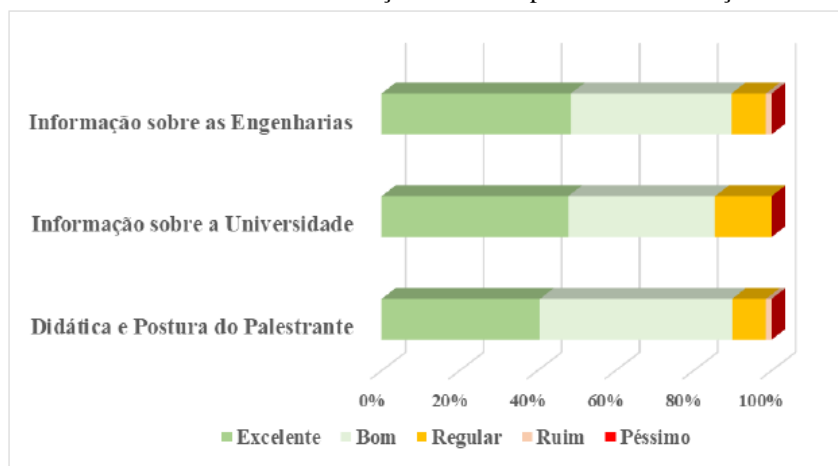


Fonte: Autores.

É possível observar que poucos alunos sabiam sobre projetos de extensão ofertados pela UFC, como o Escritório de Tecnologia Social e o Seara da Ciência. Todavia, em torno de 60% a 70% tinha conhecimento da localização do campus e também de alguns serviços ofertados, como linha de ônibus intracampus, fato que pode ser explicado pela proximidade das escolas ao campus.

Foi pedido, então, que os alunos avaliassem as informações repassadas durante a palestra e o Gráfico 3 mostra esses resultados.

Gráfico 3 – Avaliação sobre o repasse das informações.

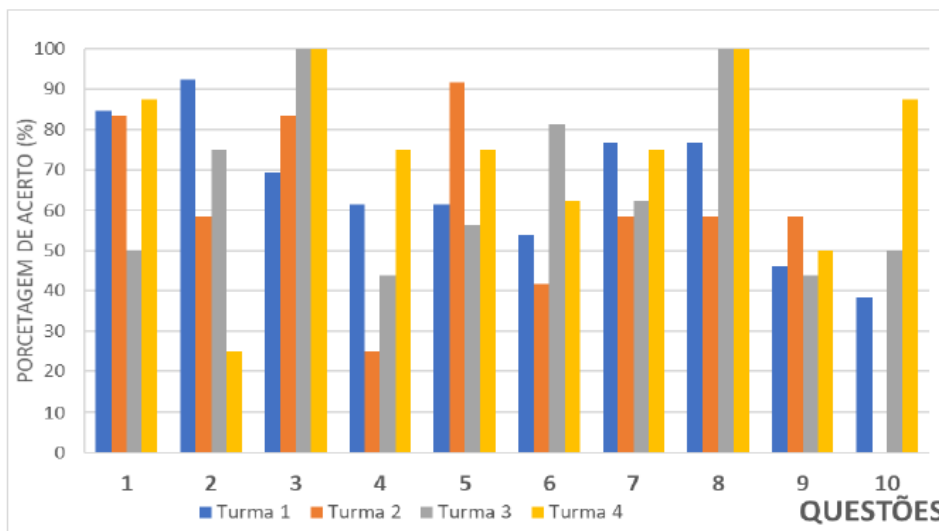


Fonte: Autores.

Pode-se observar que o repasse das informações foi bem avaliado pelos alunos, visto que em torno de 80% avaliou variando de excelente a bom.

No primeiro dia de minicurso, foi aplicado um questionário para saber como estava o conhecimento dos alunos participantes acerca de conteúdos de Matemática e Geografia. O Gráfico 4 mostra o desempenho das turmas segundo o questionário.

Gráfico 4 – Avaliação do Desempenho das Turmas no Questionário 1.

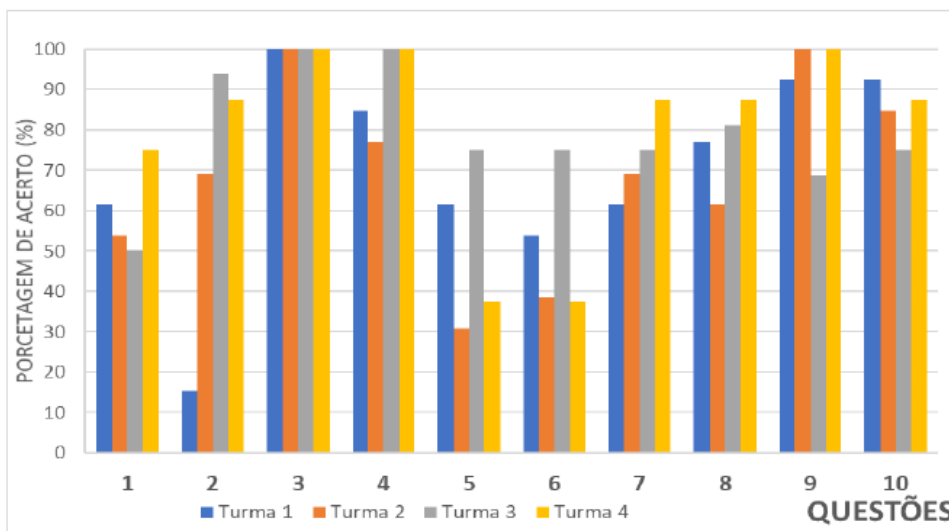


Fonte: Autores.

Percebeu-se que, em algumas turmas, grande quantidade de alunos errou a mesma questão. A média obtida com as notas fora 6.6, com desvio padrão de 2.27. Isso pode ser explicado pelos alunos serem oriundos de modelos escolares diferentes.

Ao final do minicurso, aplicou-se outro questionário, com o intuito de avaliar se os alunos aprenderam, de fato, as informações repassadas durante o projeto. O Gráfico 5 exibe o desempenho das turmas no questionário.

Gráfico 5 – Avaliação do Desempenho das Turmas no Questionário 2.



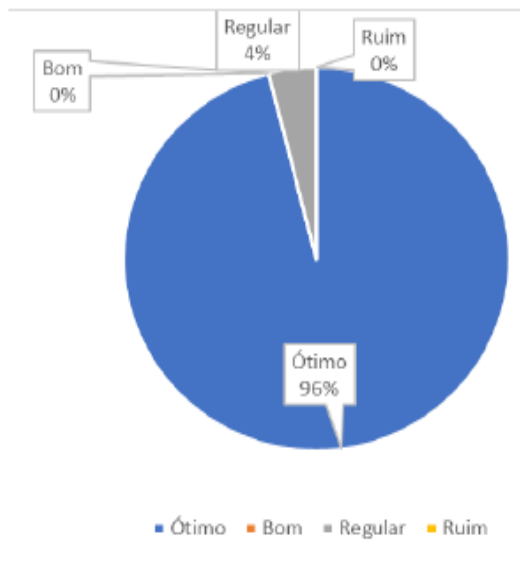
Fonte: Autores.

A média obtida nesse questionário foi de 7.10 e o desvio padrão de 1.97, evidenciando que mesmo os alunos sendo de origem distintas, conseguiram adquirir conhecimento durante o minicurso e, assim, melhorando seu desempenho.

Ao final do projeto, os alunos foram perguntados sobre qual era a sua avaliação para o projeto, e o resultado é mostrado no Gráfico 6.



Gráfico 6 – Avaliação dos Participantes sobre o Projeto.



Fonte: Autores.

O projeto foi bem avaliado pelos alunos e alguns sugeriram que o projeto tivesse uma duração mais longa.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização deste projeto, pôde-se estreitar as relações entre as escolas públicas do entorno do Campus do Pici com o Centro de Tecnologia, proporcionando momentos de integração e aprendizado aos possíveis e futuros discentes da Universidade.

Os conhecimentos repassados sobre as áreas de atuação de algumas Engenharias são de grande importância para os alunos de ensino médio, visto que pode ajudá-los, futuramente, na decisão de qual profissão seguir. O curso de Engenharia Civil era o mais conhecido dentre os alunos das escolas participantes. No entanto, algumas áreas do curso não eram conhecidas, como a engenharia de transportes, saneamento e recursos hídricos, as quais puderam ser mencionadas durante as palestras.

O minicurso abordou assuntos que fossem possíveis de relacionar a teoria com a prática, visto que, quando estas formas de ensino são aliadas, o aprendizado acontece de forma mais efetiva. Os participantes puderam aprender sobre Topografia e realizar dois tipos de levantamento: o planimétrico e o altimétrico, onde operaram os equipamentos topográficos. A atividade foi bem avaliada pelos alunos, e alguns sugeriram até que esta tivesse um tempo de duração maior.

Em uma visão futura para o projeto, pode-se abranger mais Engenharias e fazer com que este projeto de extensão se torne maior e mais conhecido pela Universidade e, ainda, por mais escolas além das que já participaram deste. Assim, outras disciplinas, além da Topografia, podem ser utilizadas como meios de aproximação e para a realização das atividades.

#### *Agradecimentos*

À Universidade Federal do Ceará pelo fomento através da pró-reitoria de extensão, com bolsa cedida aos alunos, ao Laboratório de Geomática Aplicada pelo apoio, às escolas

participantes da atividade de extensão e ainda, aos alunos que se interessaram em fazer parte do projeto.

## REFERÊNCIAS

### *Livros:*

Um autor:

REGO, C. T. Vygotsky -**Uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação**. Petrópolis: Vozes, 2007.

Um autor

YIGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

### *Monografias, dissertações e teses:*

OLIVEIRA, Victor Cardoso. **Engenharia na Escola: a disciplina de topografia como meio aproximador entre os ensinos médio e superior**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

### *Trabalhos em eventos*

MENEZES, A. L. T.; SÍVERES, L. **Nas Fronteiras da Indissociabilidade –A Contribuição da Extensão Universitária**. In: \_\_\_\_\_ (Org.). Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2011. p.51-67.

### *Leis:*

BRASIL. **Lei Nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996: **Leis de Diretrizes e Bases da educação Brasileira (LDB)**, Brasília, 1996.

## APPROACHING THE TECHNOLOGY CENTER TO PUBLIC SCHOOLS THROUGH THE TOPOGRAPHY DISCIPLINE

**Abstract:** *In order to bring public schools closer to the Technology Center, the Extension Project "Engineering at School" was created, which aims to inform the students of the selected schools about the opportunities that the Federal University of Ceará (UFC) provides and to relate the contents learned in the subjects of Mathematics and Geography. The discipline of Topography of the professional course of Civil Engineering was chosen to demonstrate practical applications of Engineering. In this way, nine schools were selected, most of them around Campus do Pici, to carry out teaching and extension activities. The activity took place in two moments. Firstly, the lecture was held in each school to explain to the students of the third year of high school the services that the university provides to students and the community, as well as the areas of activity of some engineering: Civil, Environmental, Renewable Energies and Petroleum. From these schools, eighty students interested in participating in a mini-course on "Notions of Topography and its Applications" were selected, in which it was explained about the planimetric (day 1) and altimetric (day 2) surveys, explaining theory and practice, in the field, with the topographic instruments (total stations, theodolites and levels). The results showed that the students were able to relate the content covered in the mini-course with those that had already been studied during their school life, being well evaluated by the participants.*

**Key-words:** *Engineering. Approximation. Topography. Teaching. Extension.*