



Aprendizagem prática através da extensão: Desenvolvimento de projetos para a comunidade de Cruzeiroinho/PA

Henrique Silva Moraes Filho – h.filhohf7@gmail.com

UFPA, Faculdade de Engenharia Civil

Rua Augusto Corrêa s/n – Guamá

CEP 66075-110 – Belém – Pará

Nathasha Eloíza Paes de Vilhena – engcivil.nathasha@gmail.com

UFPA, Faculdade de Engenharia Civil

Rua Augusto Corrêa s/n – Guamá

CEP 66075-110 – Belém – Pará

Thulio César Costa do Rosário – thuliocostacr@gmail.com

UFPA, Faculdade de Engenharia Civil

Rua Augusto Corrêa s/n – Guamá

CEP 66075-110 – Belém – Pará

Nívea Gabriela Benevides de Albuquerque – nivea@ufpa.br

UFPA, Faculdade de Engenharia Civil

Rua Augusto Corrêa s/n – Guamá

CEP 66075-110 – Belém – Pará

Resumo: Este estudo descritivo-qualitativo busca retratar o valor da aprendizagem através de experiências associadas ao desenvolvimento de projetos de arquitetura, hidrossanitário, estrutura e elétrico voltadas para um contexto de vulnerabilidade social, como o caso da comunidade de Cruzeiroinho, atendida pelas atividades de extensão pelo grupo PET Engenharia Civil da UFPA. A estratégia de colaboração utilizada para lidar com problemas reais foi adotar mapas mentais para o compartilhamento de ideias sobre as etapas do projeto, informações e especificações necessárias, a fim de minimizar desperdícios de tempo e recursos. Através dos resultados de um questionário auto avaliativo elaborado e aplicado entre os petianos (integrantes do Grupo PET Civil – UFPA) envolvidos, observou-se a pertinência e o impacto que a fixação de conhecimentos e habilidades favoreceu durante o processo, uma vez que permitiu identificar as interferências entre as diferentes pranchas elaboradas pelos subgrupos, ainda que a busca por soluções mais específicas tenha sido feita com professores e profissionais da área para corrigir as incompatibilidades, e proporcionou sugestões condizentes de custo acessível à renda limitada. Dessa forma, além de atenderem às expectativas sociais de implementação, as plantas também atenderam às prescrições normativas de projeto, indicando que a experiência de divisão estruturada entre os petianos e a natureza das tarefas atribuídas foram essenciais para adquirir as competências necessárias ao longo da atividade.

Palavras-chave: Impacto Social. Projetos. Aprendizagem. Desenvolvimento.



1. INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto Trata Brasil, o estado do Pará (Figura 1) é o segundo estado da região Norte com pior desempenho nos serviços de saneamento básico. A rede de água tratada alcança sequer metade da população, enquanto que a coleta de esgoto abrange apenas 6,29% dos paraenses. Ainda, de acordo com o Ranking da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES, 2019) da Universalização do Saneamento, a região norte é a que menos atende aos requisitos de saneamento básico no Brasil sendo que, dos 449 municípios do norte, somente 8,67% deles oferece saneamento adequado à população.

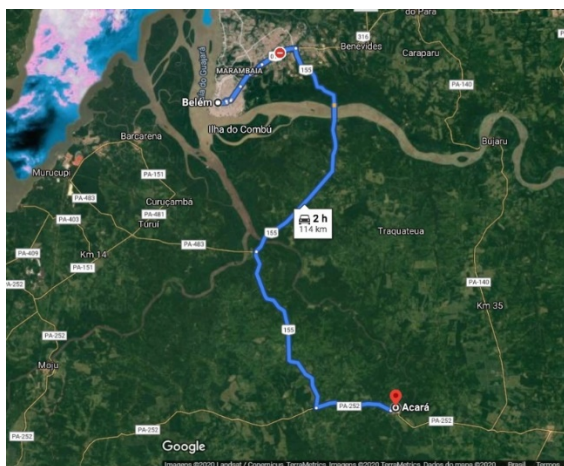
Figura 1 – Estado do Pará



Fonte: cidade-brasil.com.br.

A região do Acará, município do interior do Pará, com população estimada em 55.591 (IBGE 2019), localiza-se, aproximadamente, a 2 horas de Belém/PA (Figura 2) sendo uma região que, com base em dados do Censo Escolar - INEP/MEC (2018), possui 6% de abastecimento de água e 0% de esgotamento sanitário nas escolas fornecidos pela rede pública em zonas rurais. É nessa realidade, na região rural de Acará, que a comunidade da Vila Cruzeirinho vive, como mostra a Figura 3, com pouca infraestrutura, no que diz respeito à moradia, ao saneamento básico e às condições de estudo, possuindo apenas uma escola para atender à comunidade.

Figura 2 – Distância de Belém a região de Acará



Fonte: Google Maps.



Figura 3 – Região Metropolitana de Belém e periferias



Fonte: Governo do Pará - SEDOP.

Cientes dessa realidade que aflige o Norte do País, os alunos do Programa de Educação Tutorial (PET) de engenharia civil na Universidade Federal do Pará criaram o Programa de Engenharia Civil Para Todos (PECIT), que é uma atividade extensão e presta auxílio técnico de engenharia, por meio da elaboração de projetos, como de arquitetura, estrutural, fundações, elétrico, hidrossanitário e orçamentário, para comunidades carentes. O propósito do PECIT é trazer qualidade de vida para pessoas que vivem em condições ruins de infraestrutura e não podem financiar tais projetos elaborados por profissionais da área.

Nesse contexto, o projeto Futuro Brilhante, contatou o PET para uma visita à comunidade Vila Cruzeiroinho e o grupo a selecionou para fazer parte do PECIT, com intuito de fornecer o auxílio técnico. Durante essa atividade, observou-se o crescimento profissional e pessoal do grupo, assim, esse trabalho busca avaliar, como os desafios encontrados na realização do projeto de engenharia para comunidades carentes influenciou no desenvolvimento profissional e pessoal do grupo PET, em decorrência das inúmeras experiências adquiridas ao longo do processo. Por fim vale afirmar que a equipe apresentou ganhos profissionais e pessoais ao fim dessa atividade.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho faz uma análise quali-quantitativa, em que se utiliza de um mapa mental e um formulário para estimar e coletar dados e opiniões do grupo PET com relação ao seu desempenho profissional e pessoal na elaboração de projetos de engenharia para a comunidade cruzeirinho. Posteriormente a isso, utilizaram-se de gráficos para a interpretação dos resultados

2.1 Métodos

Em primeira análise, foi utilizado um mapa mental, como demonstrado na sessão 2.2, de maneira a representar a organização do grupo e o processo de *brainstorm*, para se ter uma visão sistêmica do projeto. O mapa mental é um tipo de diagrama, que foi idealizado pelo psicólogo e escritor inglês Anthony Peter "Tony" Buzan (2 de junho de 1942 – 13 de abril de 2019), o qual diz: "O Mapa Mental (Mind Map) é uma ferramenta dinâmica e estimulante que contribui para que o pensamento e o planejamento se tornem atividades mais inteligentes e



rápidas.” (BUZAN,2009, p.6). O uso de mapas da mente, como uma estrutura de árvore, faz com que um projeto de engenharia, por exemplo, com diversas etapas e níveis de processos de difícil divisão e gerenciamento, tornar-se mais fácil de visualizar e de gerenciar. A partir disso, foi possível identificar cada subgrupo e seu desenvolvimento, com intuito de estimar o ganho, profissional e pessoal, que as equipes de produção do projeto poderiam ter conforme suas atividades.

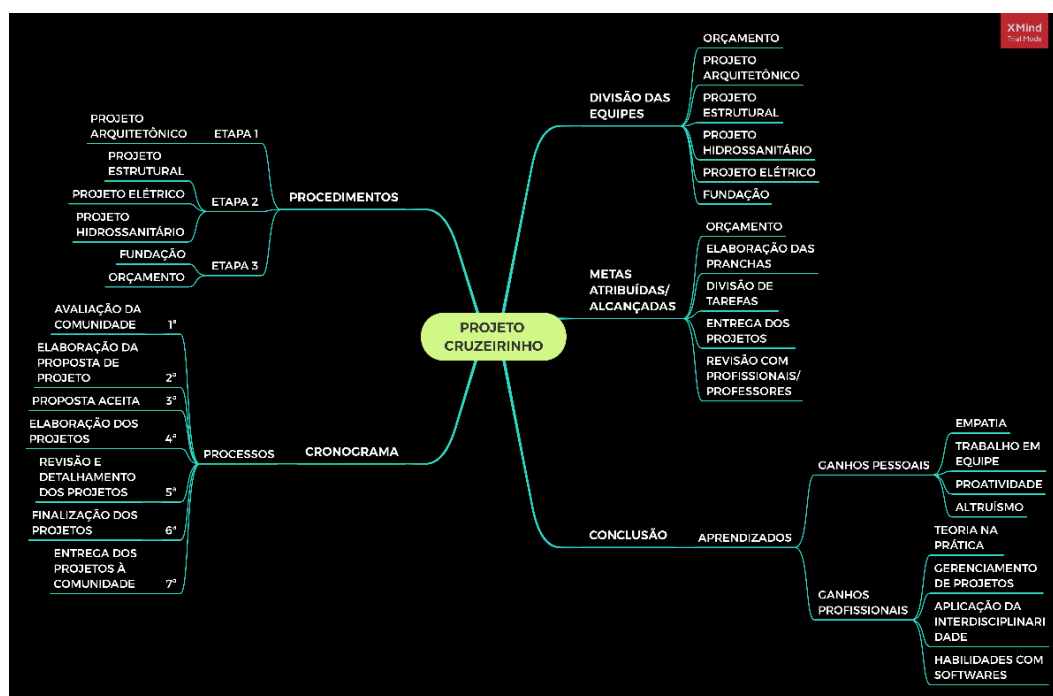
Posteriormente, elaborou-se um formulário, com objetivo de aplicar as projeções dos ganhos estimados por meio do mapa mental e para coletar as opiniões de cada petiano sobre seu desenvolvimento profissional e pessoal diante dessa atividade de extensão do grupo PET.

2.2 Materiais

Mapas mentais

A elaboração de nosso mapa da mente, foi baseado em um modelo de estrutura de árvore com linhas, onde foram divididos sistemas e subsistemas a partir de um tópico central. Tudo, conforme uma ordem lógica de acordo com a relação entre um sistema e o seu subsistema. Isso, proporcionou uma organização no processo de elaboração do projeto cruzeirinho mais eficiente.

Figura 4- Mapa Mental



Fonte: Autores

O grupo do projeto arquitetônico, em primeira instância, ficou responsável pela análise do programa de necessidades da comunidade, estabelecido durante as visitas. Posteriormente, definiu-se o programa Revit a ser utilizado para a elaboração do projeto, permitindo que os petianos tivessem contato com essa nova tecnologia *Building Information Modeling* (BIM), em que se pôde avaliar sua habilidade de aprendizado por uma nova ferramenta de projeto. Em seguida, realizaram-se a projeção dos ambientes e a seleção de materiais, com base nas



limitações financeiras e, assim, averiguou-se a capacidade do grupo de identificar necessidades diversas e adaptar-se às limitações estabelecidas.

O projeto estrutural, por sua vez, preocupou-se em diferenciar os materiais usados na projeção estrutural, em vista a se adaptar às limitações financeiras, oferecendo soluções de custo-benefício acessível à comunidade, assim como, em vista da pouca experiência de alguns petianos nessa atividade, submeteram-se a estudar e elaborar relatórios, em busca a obter maiores conhecimentos na área para projetar com qualidade e segurança.

De maneira análoga, os projetos hidrossanitário e elétrico também inovaram na ferramenta de projeção, utilizando o software Revit, o qual possibilitou que o grupo compatibilizasse os projetos e, dessa forma, trazendo qualidade de leitura e melhor execução da obra. Além disso, para se obter apoio técnico e segurança, as equipes buscaram acompanhamento de professores da área, as quais tiveram a oportunidade de aprender e aplicar os conhecimentos adquiridos, possibilitando um crescimento profissional dos petianos.

Formulário

O formulário foi aplicado entre os 18 petianos do grupo, cujas respostas eram objetivas com 5 assertivas, caracterizadas da seguinte forma: 1- discordo totalmente; 2- discordo parcialmente; 3- não concordo nem discordo; 4- concordo parcialmente e 5- concordo totalmente. O questionário foi dividido em dois setores, sendo 10 perguntas do âmbito profissional e 5 do âmbito pessoal, como mostra a tabela 1 abaixo.

Tabela 1 – Perguntas do formulário elaborado

Nº	Perguntas do formulário - âmbito profissional
O projeto cruzeirinho:	
1	de maneira geral, acrescentou para meu conhecimento técnico em engenharia civil.
2	permitiu que eu aplicasse, na prática, meus conhecimentos teóricos.
3	permitiu que eu aprofundasse, os conhecimentos que já tinha.
4	permitiu que eu obtesse, uma experiência com assuntos teóricos e práticos além do meu nível de graduação.
5	permitiu que eu verificasse, a interdisciplinariedade na prática e ter melhor visão sobre as etapas da construção de uma edificação.
6	acrescentou para o meu conhecimento, a elaboração de projetos de engenharia civil
7	aprimorou a minha habilidade na realização de cálculos em geral.
8	permitiu que eu adquirisse, o conhecimento, mesmo que básico, de como gerenciar um projeto.
9	me fez com que aprendesse, a utilizar softwares como: Revit, AutoCad, Excel, Word, etc..
10	aperfeiçoou meu modo de usar softwares como: Revit, AutoCad, Excel, Word, etc..
Nº	Perguntas do formulário - âmbito pessoal
1	permitiu que me tornasse mais empático, ao projetar o melhor para a comunidade.
2	permitiu que eu soubesse, a importância de ajudar os que mais precisam como: comunidades carentes.
3	me ensinou, a trabalhar em equipe com maior eficiência.
4	me ajudou, a ser mais organizado e disciplinado.
5	permitiu que eu me tornasse, mais proativo.

Fonte: Autores.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

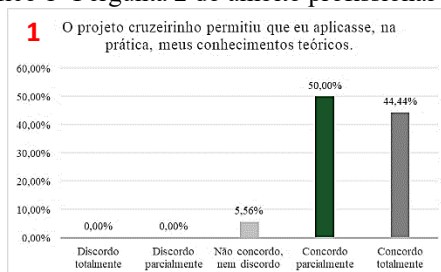
3.1 Resultados de ganhos profissionais.

A partir da coleta dos dados, foi possível fazer a análise, e constatou-se que cerca de 88% dos petianos afirmaram que houve um acréscimo de conhecimento técnico, pois, o grupo pôde verificar as etapas de elaboração de projetos, ter noção do gerenciamento dessa atividade, aprendendo com novos conteúdos e aprofundando conhecimentos. Além disso, com base no gráfico 1, 90% dos petianos afirmaram que puderam aplicar seus conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da graduação no desenvolvimento dessa atividade. De acordo com o



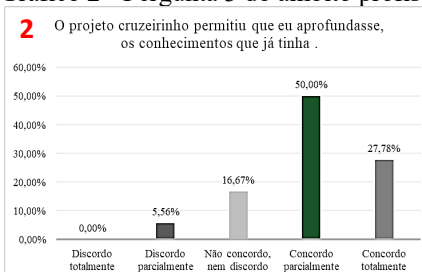
gráfico 2, em torno de 75% do grupo pôde aprofundar os conhecimentos adquiridos, buscando capacitações na internet e orientações de professores da área, para aprofundar conhecimentos e suprir conteúdos ainda não ministrados na graduação.

Gráfico 1 - Pergunta 2 do âmbito profissional



Fonte: Autores

Gráfico 2 - Pergunta 3 do âmbito profissional

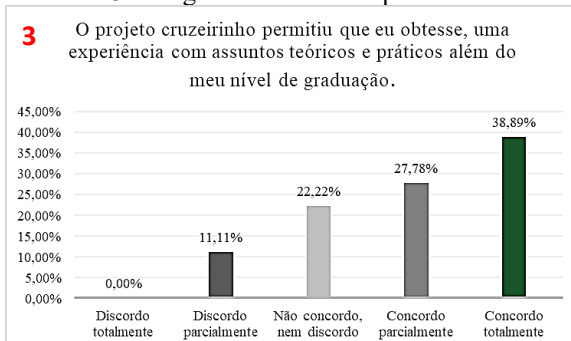


Fonte: Autores

O PET possui alunos de diferentes níveis de conhecimento, sendo necessário que alguns deles aprendessem novos conteúdos, habilidades e competências relacionadas à elaboração de projetos de construção, afim de preencher aprendizados ainda não vistos na graduação. Assim, foi notável que 66% do grupo obteve ganho de conhecimentos teóricos e práticos gráfico 3.

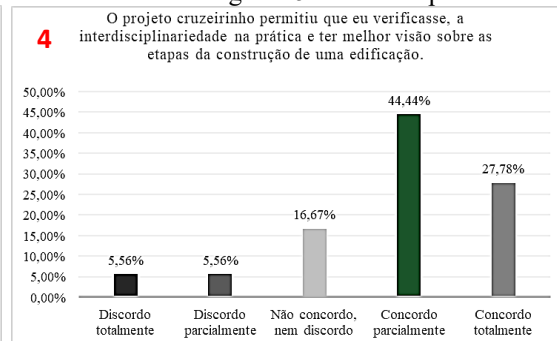
Analizando o gráfico 4 verificou-se a interdisciplinaridade em um projeto, devido à interligação entre as diversas matérias de engenharia, possibilitando uma visão mais clara e eficiente sobre as etapas necessárias para construir uma edificação. Isto é comprovado pelo gráfico, em que 72% do grupo obteve uma melhor visão das etapas de uma construção e verificou a interdisciplinaridade na prática.

Gráfico 3 - Pergunta 4 do âmbito profissional



Fonte: Autores

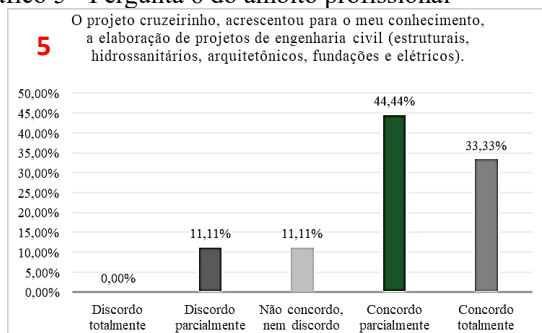
Gráfico 4 - Pergunta 5 do âmbito profissional



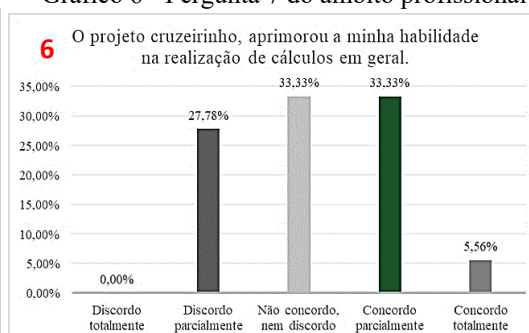
Fonte: Autores

Ademais, uma parte do grupo ainda não havia tido contato com a elaboração de projetos de engenharia, por isso, a atividade do PECIT pôde contribuir para elevar os conhecimentos de petianos quanto ao desenvolvimento de projetos, como aponta o gráfico 5, em que 77% do grupo afirma que obteve maiores conhecimentos com a atividade, elaborando toda sua proposta técnica.

O cálculo é uma ferramenta importante aplicada em etapas de projetos, como dimensionamento, rendimento e desempenho, os quais constituem boa parte da elaboração do estrutural e hidrossanitário. Por isso, essa atividade de extensão promoveu o aprimoramento na realização de cálculos em 38% do grupo, como aponta o gráfico 6. Além disso, 27,78% representa a parte do grupo que não precisou realizar cálculos em geral, como os projetos complementares. E 33,33%, foi a parcela de petianos que não precisaram aprimorar as suas habilidades em cálculos, pois os mesmos já tinham o conhecimento básico necessário.

**Gráfico 5 - Pergunta 6 do âmbito profissional**

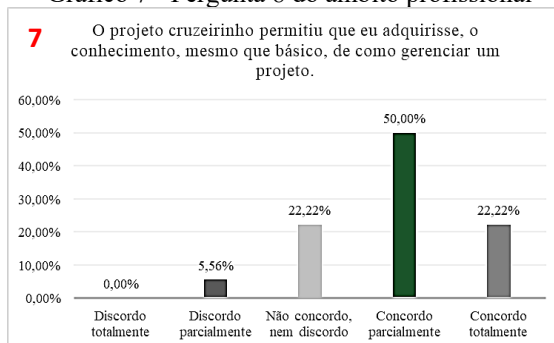
Fonte: Autores

Gráfico 6 - Pergunta 7 do âmbito profissional

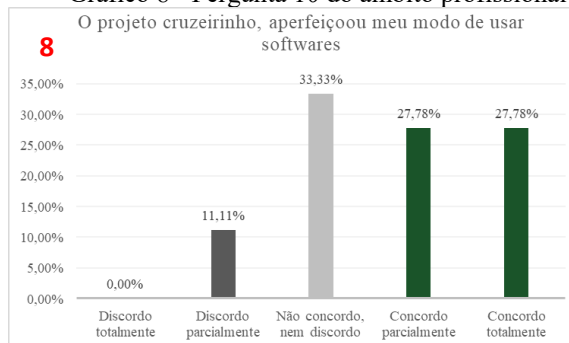
Fonte: Autores

O gerenciamento dos projetos foi uma das ferramentas muito importantes para tornar a execução da atividade possível, principalmente no que diz respeito à definição da hierarquização de prioridades, das metas e dos prazos. Por isso, a gestão de projetos foi muito utilizada, proporcionando a 72% do grupo noções básicas dessa ferramenta, gráfico 7.

A partir da análise dos dados obtidos, cerca de 39% do grupo aprendeu a usar softwares, como Revit e AutoCad, os quais foram bastante usados na elaboração do projeto, entretanto como exposto a seguir, mais de 50% do grupo já possuía conhecimento das ferramentas. Com isso, os integrantes que já eram familiarizados com os programas, tiveram um aperfeiçoamento acerca desses softwares conforme o gráfico 8, onde cerca de 56% do grupo aperfeiçoou suas habilidades em usar esses programas. Em contrapartida, cerca de 33% do grupo mantiveram-se neutros em relação ao aperfeiçoamento, pois colocaram em prática o que já era de seu conhecimento.

Gráfico 7 - Pergunta 8 do âmbito profissional

Fonte: Autores

Gráfico 8 - Pergunta 10 do âmbito profissional

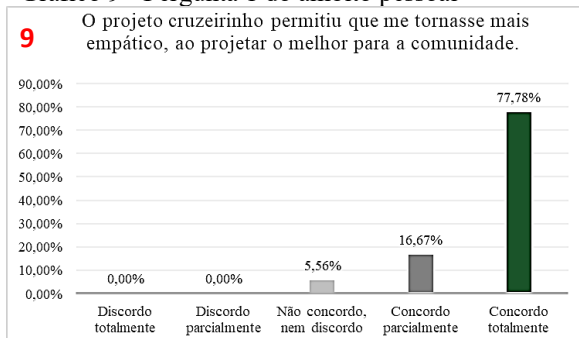
Fonte: Autores

3.2. Resultados de ganhos pessoais

Em vista das condições de vida da comunidade cruzeirinho e das limitações estabelecidas, o PET precisou adaptar seu trabalho com base nisso, tornando-se capaz de compreender emocionalmente as necessidades da vila ao longo das visitas realizadas. Dessa forma, foi projetado o melhor, em termos financeiros e técnicos, e, assim, praticando a empatia, como aponta 94% do grupo no gráfico 9.

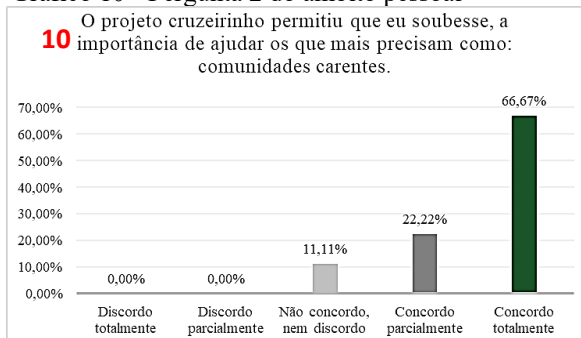
O contato com situações adversas, como o caso da comunidade em estudo, proporciona a sensibilização quanto às condições de qualidade de vida de outras pessoas, promovendo a conscientização do grupo quanto à importância da utilização de seus conhecimentos técnicos para o bem daqueles em condições de vulnerabilidade socioeconômicas. Como indica o gráfico 10, 88% dos petianos afirmam ter entendido a importância de ajudar ao próximo.

Gráfico 9 - Pergunta 1 do âmbito pessoal



Fonte: Autores

Gráfico 10 - Pergunta 2 do âmbito pessoal

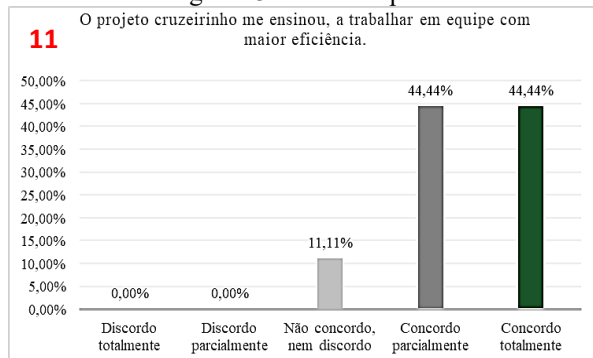


Fonte: Autores

Realizar e gerenciar projetos de engenharia demanda um bom trabalho em equipe, sendo necessário saber lidar com diferentes opiniões e ritmos de trabalho e entender os diversos posicionamentos, estabelecendo a sincronia do grupo. Nesse contexto, 90% do PET, como aponta o gráfico 11, afirmou ter aprendido a lidar e trabalhar bem com sua equipe, caracterizando um dos principais e importantes ganhos para a formação pessoal de cada um.

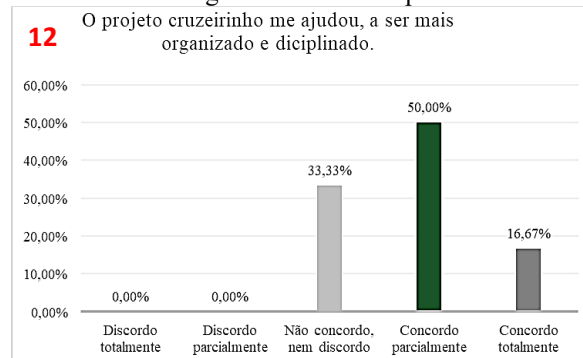
Em uma elaboração de projetos é preciso organização e disciplina, no que diz respeito ao estabelecimento de tarefas, de metas e de prazos, as quais são atribuídas a cada sub-grupo. Na elaboração dos projetos para a comunidade cruzeirinho os petianos, em geral, melhoraram sua disciplina e organização, em que se pode confirmar por meio do resultado presente no gráfico 12, com cerca de 67% dos petianos após a participação no projeto aprimoraram as características acima descritas.

Gráfico 11 - Pergunta 3 do âmbito pessoal



Fonte: Autores

Gráfico 12 - Pergunta 4 do âmbito pessoal

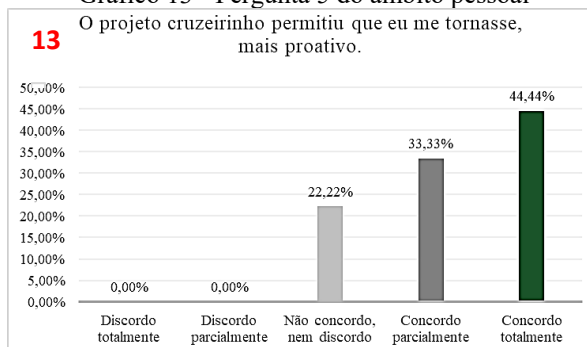


Fonte: Autores

A liderança e a responsabilidade são muito importantes para elaboração de projetos e caracterizam a proatividade, em que, algumas vezes, é adquirida conforme as experiências do engenheiro. Na atividade de extensão do projeto, muitos petianos exerceram sua liderança e se responsabilizaram por diversas tarefas atribuídas necessárias para a conclusão da atividade. Por conta disso, verificou-se que 78% do grupo, tornou-se mais proativo, com base no gráfico 13, apontando o aperfeiçoamento dessa característica pessoal.



Gráfico 13 - Pergunta 5 do âmbito pessoal



Fonte: Autores

Vale ressaltar que os projetos citados no decorrer do trabalho, estão disponíveis para visualização nos seguintes links: [Projeto Arquitetônico](#), [Projeto Estrutural](#), [Projeto Elétrico](#) e [Projeto Hidrossanitário](#).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como explicitado anteriormente, o PECIT possui o objetivo de atender comunidades carentes com projetos de engenharia, pois as mesmas não têm condições para elaborá-los ou contratar projetistas. Ciente disso, a atividade busca viabilizar a acessibilidade de pessoas em situação de vulnerabilidade socioeconômicas às construções legalizadas, de acordo com as normas técnicas.

Nesse sentido, a análise realizada no presente estudo teve como objetivo verificar a influência dessa atividade no crescimento profissional e pessoal dos petianos ao participar da elaboração do projeto para a comunidade Cruzeiroiro/PA. Assim, após a avaliação dos dados obtidos na pesquisa, foi possível verificar que a atividade proporcionou o ganho de habilidades e de conhecimentos, desenvolvendo qualidades no âmbito profissional, tornando-se mais competentes, capacitados e proativos ao aprender a trabalhar em equipe, por exemplo. Além disso, resultados mostram que a atividade também desenvolveu pessoas melhores, fazendo com que os petianos possam prover melhorias à sociedade, não somente ao mercado de trabalho, mas ao âmbito social. Logo, o objetivo apresentado, foi alcançado.

Por isso, é muito importante a propagação da ideia apresentada pelo PECIT, em que graduandos de engenharia civil buscam, da melhor maneira, proporcionar um ambiente agradável, seguro e adequado àqueles que necessitam. Assim, por meio de projetos sem custo, é possível ter experiências profissionais e pessoais únicas, as quais acrescentam na formação qualitativa do graduando.

Agradecimentos

Somos gratos, a todos os petianos do Grupo PET Civil – UFPA, que colaboraram para a realização desta pesquisa, além de toda equipe do projeto Futuro Brilhante, em especial a seu idealizador Diego Martins e a todos os professores e profissionais da Engenharia Civil que nos auxiliaram na realização dos projetos.

5 REFERÊNCIAS

ABES. Ranking ABES da Universalização do Saneamento 2019. In: Abes, **Anais...**2019.

BUZAN, Tony. **Mapas mentais: Métodos criativos para estimular o raciocínio e usar ao máximo o potencial do seu cérebro**, Rio de Janeiro: Sextante, 2009.



Censo Escolar-INEP/MEC. **Acará/PA, saneamento nas escolas.** Infosanbas. Disponível em: <https://infosanbas.org.br/municipio/acara-pa> . Acesso em: 30 mai. 2020.

COSTA, Camila. **Situação do saneamento básico no Pará é “deplorável”, diz deputado.** Portal saneamento básico. Disponível em: <https://www.saneamentobasico.com.br/saneamento-basico-para/>. Acesso em: 22 mai. 2020.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Panorama de Acará/PA.** IBGE. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/acara/panorama>. Acesso em: 22 mai. 2020.

RODRIGUES, Sabrina. **Região norte é a que menos oferece saneamento básico à população.** (o) eco. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/noticias/regiao-norte-e-a-que-menos-oferece-saneamento-basico-a-populacao/>. Acesso em: 30 mai. 2020.

***Practical learning through extension:
Development of projects for the community of Cruzeiroinho / PA***

Abstract: *This descriptive-qualitative study seeks to portray the value of learning through experiences associated with the development of architectural, hydrosanitary, structural, foundation, electrical projects and budget forecasting aimed at a context of social vulnerability, such as the case of the Cruzeiroinho community, served by the extension activities by the PET Engenharia Civil group at UFPA. The collaboration strategy used to deal with real problems was to adopt mind maps to share ideas about the stages of the project, information and necessary specifications, in order to minimize wasted time and resources. Through the results of a self-assessment questionnaire elaborated and applied among the Petians involved, it was observed the relevance and the impact caused by the fixation of knowledge and skills that occurred during the process, since it allowed to identify the interferences between the different boards elaborated by the subgroups, even though the search for more specific solutions was carried out with teachers and professionals in the field to correct incompatibilities, and provided suggestions that were affordable for the limited income. Thus, in addition to meeting the social expectations of implementation, the plants also met the regulatory requirements of the project, indicating that the experience of structured division between the Petians and the nature of the tasks assigned were essential to acquire the necessary skills throughout the activity.*

Keywords: *Projects. Self-perception of learning. Mental maps*