

INTRODUÇÃO

A Pedra Cariri é uma rocha calcária sedimentar, que é extraída na região do Cariri, no Ceará. É muito utilizada na construção civil, como revestimento de paredes, pisos e calçadas. Entretanto, possuem porosidade e baixa resistência mecânica. Assim, surgiu a ideia do estudo em decorrência do piso da pavimentação da escola que é revestido com a Pedra Cariri encontrar-se deteriorado, podendo provocar acidentes.

Paralelamente, a pesquisa prevê a substituição de forma gradativa, da arborização na unidade escolar, composta em sua grande maioria pela vegetação exótica, denominada *Azadirachta indica*, que devido a suas raízes agressivas provoca danos às alamedas. Tal espécie não só prejudica o espaço da escola, mas também ao meio ambiente de modo geral podendo interferir na reprodução de espécies animais e vegetais nativas e a substituição das árvores trará benefícios no âmbito local.

OBJETIVO

Formular uma proteção natural a base de Silicato de Potássio e cera de abelha para prevenir o desgaste da Pedra Cariri em nossa escola, tornando uma rocha mais durável e sustentável, assim como, mobilizar a comunidade escolar na substituição da vegetação exótica existente no espaço da escola.

METODOLOGIA

O estudo deu-se numa perspectiva qualitativa-descritiva e estudo complementar experimental.



Figura 2: Desenvolvimento da metodologia .
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

MATERIAL UTILIZADO E APLICAÇÃO DO SILICATO DE POTÁSSIO



Figura 3: Material utilizado na impregnação do silicato de potássio e cera de abelha. Fonte: Acervo da pesquisa (2025)

IMPREGNAÇÃO DA PEDRA CARIRI COM SILICATO DE POTÁSSIO



Figura 4 : Desenvolvimento do experimento.
Fonte: Acervo do projeto (2025).

TESTES QUALITATIVOS REALIZADOS COM A PEDRA CARIRI

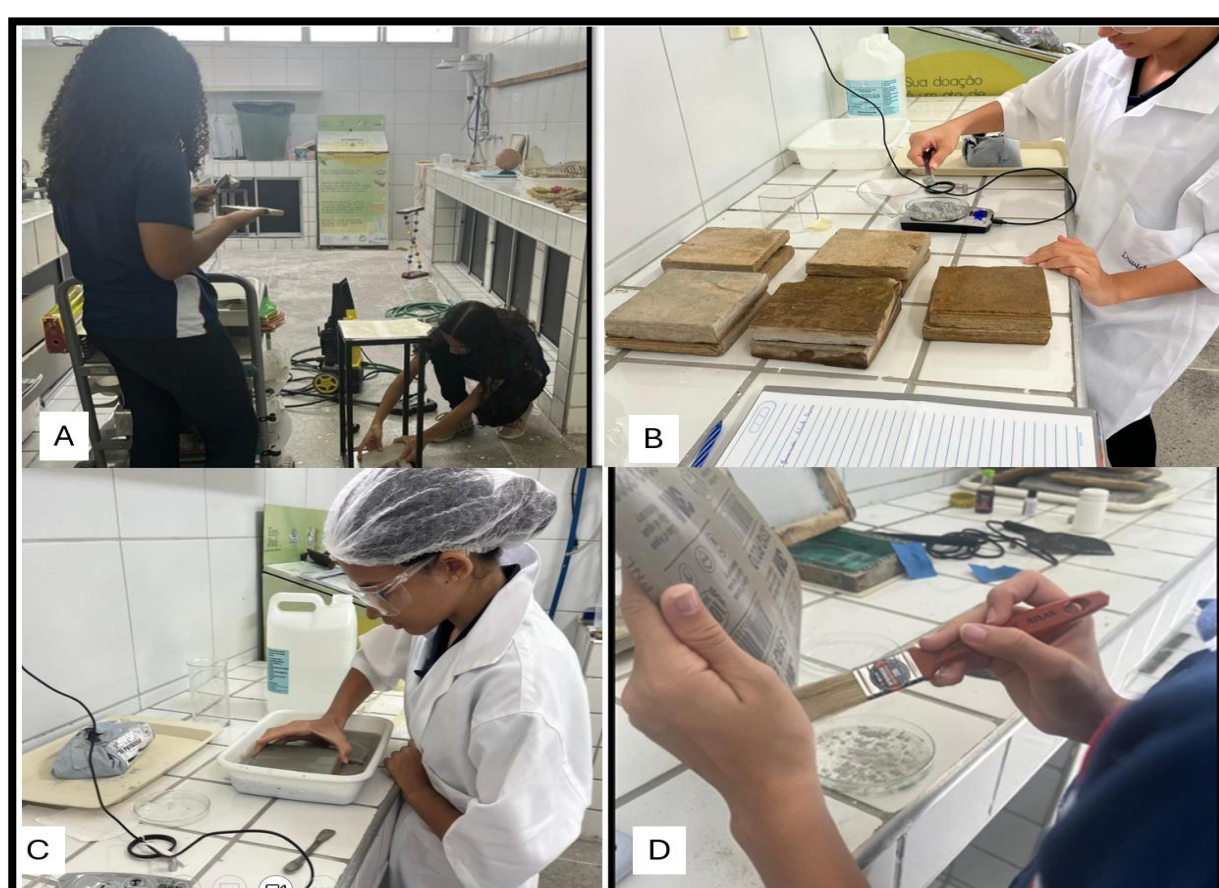


Figura 5: A- Teste de Impacto; B- Pesagem das Rochas; C- Teste de absorção de água; D-Teste de Resistência ao desgaste. ; Fonte: Acervo do projeto (2025).

AÇÕES VOLTADAS PARA MUDANÇAS DA ARBORIZAÇÃO DA ESCOLA



Figura 6 A- Avaliando o problema; B/C- Propondo ações; D- Cultivo de mudas para futura arborização. Fonte: Acervo do projeto (2025).

TESTES QUANTITATIVOS COM USO DA NORMA NOS LABORATÓRIOS DA UFCA



Figura 7: Testes quantitativos nos Laboratórios da Const. Civil e de Química na UFCA. Fonte: Acervo do projeto. 2025

AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS VOLTADAS PARA PRODUÇÃO DE UM PISO



Figura 8: Desenvolvimento de um piso para atender famílias de baixa renda. Fonte: Acervo do projeto. 2025

RESULTADOS

O tratamento com o silicato de potássio e cera de abelha foi realizado de acordo com o protocolo apresentado na metodologia e apresentou os resultados qualitativos abaixo dispostos (Quadro 1).

QUADRO 1- RESULTADOS DOS TESTES QUALITATIVOS NA PEDRA CARIRI

PROPRIEDADE TESTADA	RESULTADO OBTIDO	
	G. EXPERIMENTAL	G. CONTROLE
Teste do Impacto	A amostra sofreu escoriações apenas na borda.	A amostra sofreu fragmentação na segunda queda.
Teste de Risco (Dureza)	As sulcos no material causados pela indentação são superficiais, resiste melhor ao contato.	Rocha com sulcos profundos causados pela indentação
Teste de resistência ao desgaste	A rocha não perdeu massa, continuou com o mesmo peso.	A rocha sofreu perda de massa em 1g
Teste de resistência a substâncias químicas	Não houve absorção das substâncias químicas (vinagre e suco de uva) durante 10 minutos, após foram facilmente removidas.	Houve maior absorção das substâncias químicas e o surgimento de manchas evidentes.
Teste de absorção de água	Imersa em água durante 10 minutos a absorção de água não foi perceptível pois a massa da rocha não apresentou uma mudança.	Imersa em água por 10 minutos, a absorção foi perceptível além da massa da rocha ter aumentado em 1g.

Fonte: Elaborados com dados da pesquisa (2025).

De acordo com o quadro de demonstração qualitativa e observação física, o tratamento trouxe indícios de melhorias em todas as propriedades analisadas, motivando a validação quantitativamente.

QUADRO 2-RESULTADO DO TESTE DE EXPANSÃO DE ÁGUA DE ACORDO COM A NORMA NBR 10545-3

CORPOS DE PROVA	Méss – Mo	DIFERENÇA ENCONTRADA	PERCENTUAL ENCONTRADO
GC1	861,09 - 840,11	19,98 g	2,38%
GE1	886,31 - 877,16	9,15 g	1,04%
GC2	925,21 – 904,64	20,57 g	2,27%
GE2	1147,61 – 1134,07	1,19 g	1,19%

Fonte: Elaborados com dados da pesquisa (2025).

O comportamento das amostras tratadas indica a eficiência do Silicato de potássio na redução da porosidade e da permeabilidade da Pedra Cariri, favorecendo sua durabilidade e desempenho frente à ação da água.

IMAGENS DA PEDRA CARIRI PARA ANÁLISE EM MICROSCÓPIO ELETRÔNICO DE VARREDURA

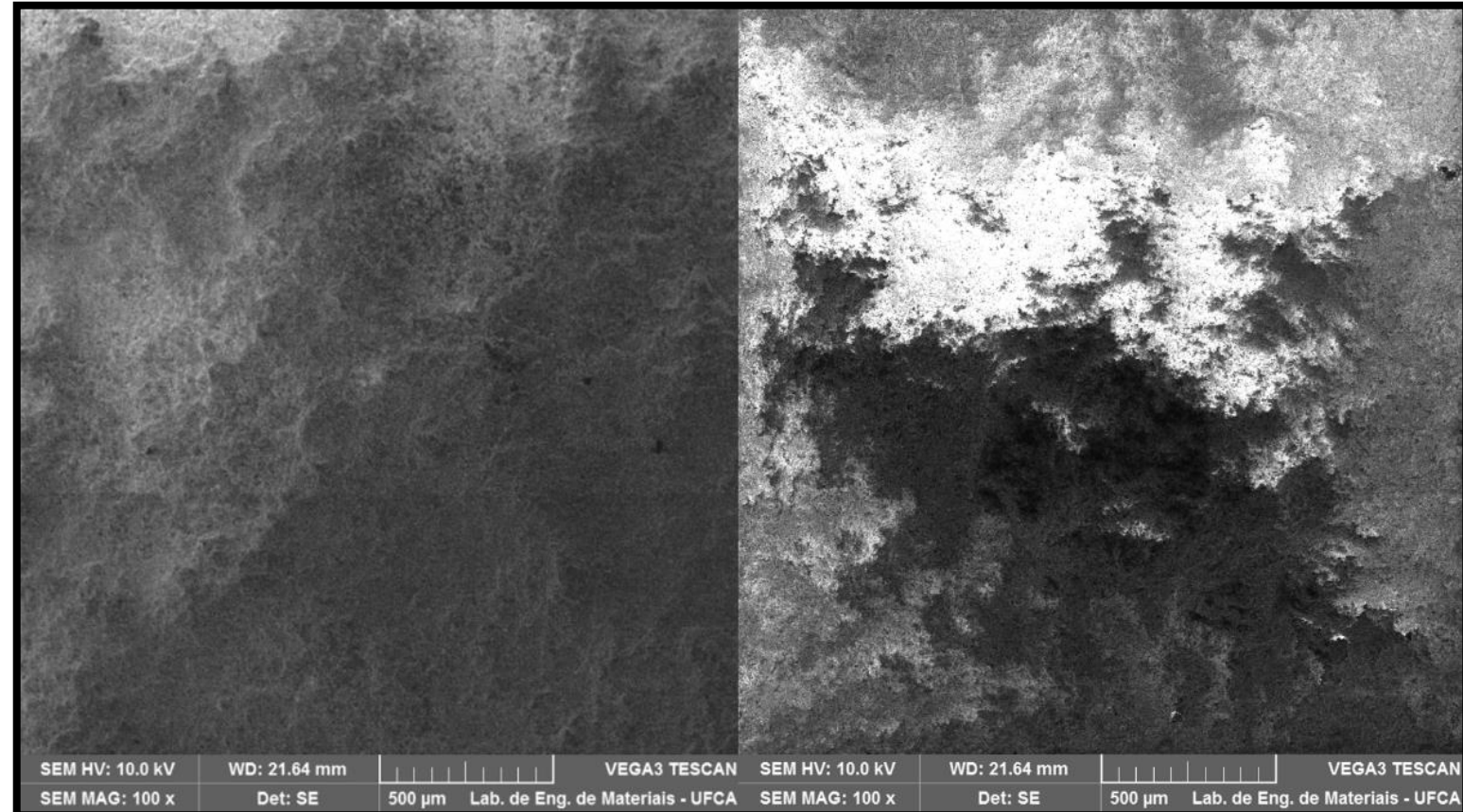


Figura 9: Imagens obtidas do Microscópio Eletrônico de Varredura. A- GE e B-GC. Fonte: Acervo do projeto (2025).

QUADRO 3-RESULTADO DO TESTE DE EXPANSÃO DE ÁGUA DE ACORDO COM A NORMA NBR 10545-10

CORPO DE PROVA	DIMENSÃO INICIAL (mm)	DIMENSÃO FINAL (mm)	EXPANSÃO (mm)
GC1	12,35	12,39	0,04
GE1	12,98	13,00	0,02
GC2	13,27	13,37	0,10
GE2	13,76	13,78	0,02

De acordo com o quadro 3, as amostras tratadas (GE1 e GE2) apresentaram expansão mínima e homogênea (0,02 mm), indicando aumento da estabilidade dimensional da Pedra Cariri após o tratamento.

AÇÕES VOLTADAS À SUBSTITUIÇÃO DA ARBORIZAÇÃO



Figura 10: Intervenção com substituição de árvores exóticas em diversos espaços da escola. Fonte: Acervo da pesquisa (2025).

AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS: PRODUÇÃO DE PISO COM REJEITO DE PEDRA CARIRI



Figura 11 – Processo de formulação do piso a partir do rejeito da Pedra Cariri. Fonte: Acervo do projeto (2025).

A formulação de um piso sustentável está sendo executada, seguida por testes basilares e após aprovação será direcionado à pavimentação de casas de famílias de baixa renda em Juazeiro do Norte, CE, proporcionando maior qualidade de vida, segurança habitacional e melhores condições de saúde, atendendo a dimensão social da sustentabilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente projeto possibilitou avanços relevantes. Os ensaios realizados com a Pedra Cariri tratada evidenciaram resultados positivos, confirmando a eficácia da aplicação do silicato de potássio como estratégia de melhoria das propriedades da rocha. As análises por microscopia eletrônica de varredura (MEV) demonstraram diferenças morfológicas significativas entre a rocha sem tratamento e a tratada, com redução da porosidade superficial, maior homogeneidade estrutural e melhor coesão da matriz mineral, sugerindo uma confirmação dos resultados obtidos nos ensaios qualitativos previamente realizados.

Como visão de futuro pretende-se: o aperfeiçoamento e aumentar a durabilidade e a sustentabilidade da Pedra Cariri; ampliação da arborização com espécies nativas também no entorno da escola; propor aos trabalhadores da área de exploração da Pedra Cariri, a criação de uma linha de beneficiamento da rocha aplicando o tratamento com silicato de Potássio *in locum*. Concretizar a formulação do piso reaproveitando o rejeito minimizando o desperdício, contribuindo para a melhoria das condições de habitação de famílias em situação de vulnerabilidade.



Figura 12: ODS: OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL- Fonte: PRONUD (2016)

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10545-3**: Placas Cerâmicas - Determinação da absorção de água, porosidade aparente, densidade relativa aparente e densidade aparente. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

BRASIL. Geossítio Pedra Cariri. Disponível em: <https://geoparkararipe.urca.br/>. Acesso em Out de 2025.

A qualidade das rochas e do granito para revestimentos. Revista digital AdNormas. Disponível em: <https://revistaadnormas.com.br/2022/01/05/a-qualidade-das-rochas-e-dos-granitos-para-revestimentos> . Acesso em out 2025.

GARCIA, João; BRITO, Jorge de. EXIGÊNCIAS FUNCIONAIS E REQUISITOS DOS REVESTIMENTOS DE PISO INDUSTRIAIS. Encontro Nacional sobre Qualidade e Inovação na Construção. 2006. Lisboa, Portugal.

VIDAL, F. W. H., PADILHA, M.W.M. **A indústria extrativa da Pedra Cariri no Estado do Ceará: Problemas e Soluções. IV SRONE, 2014.** Disponível em:http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1729/1/Livro_Recursos_Minerais_E_Comunidade_FormatoA4_em14_outubro_2014.pdf. Acesso em jan 2025.