XXII Congresso Brasileiro de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica
XI Simpósio Brasileiro de Engenheiros Geotécnicos Jovens
24 a 28 de agosto de 2026 – Brasília/DF
DOI: 10.47094/COBRAMSEG2026.5/65

Estudos, Projeto e Execução de Fundações em Linguagem Poética

Ana Patrícia Nunes Bandeira
Professora Universitária, UFCA, Juazeiro do Norte, Brasil, ana.bandeira@ufca.edu.br

André Luís Brasil Cavalcante
Professor Universitário, UnB, Brasília, abrasil@unb.br

Carlos Medeiros Silva
Engenheiro Geotécnico, EMBRE, Brasília, Brasil, carlos@embre.com.br

José Camapum de Carvalho
Profissional Liberal, Brasília, Brasil, camapumdecarvalho@gmail.com

Marília Muniz Veras
Psicóloga Poetisa, Clínica Imago, Brasília, Brasil, clinicaimago@hotmail.com

Maurício Martines Sales
Professor Universitário, UFG, Goiânia, mmartines@ufg.br

RESUMO: A apresentação deste artigo em formato de poemas objetiva contribuir para a popularização da ciência e trazer certa leveza ao tratamento de temas por vezes dotados de grande complexidade. Sem a pretensão de substituir a metodologia de comunicação na abordagem de temáticas de natureza técnica, o uso da arte em forma de poesia como meio de comunicação, é suscetível de gerar impactos positivos no contexto técnico e social. A metodologia adotada consiste na elaboração de um texto escrito por meio de poesias, recorrendo-se a diferentes formatos. O artigo concentra-se predominantemente nos estudos, projeto e execução de fundações, não se limitando, no entanto, apenas a esse âmbito e buscando fazer contextualizações espaciais e temporais. O acróstico a seguir ilustra o formato adotado:

Poesia

Poesia é a expressão criativa da comunicação,
Outras existem na engenharia,
Ela, porém, pode despertar a reflexão,
Sair do convencional é por vezes essencial.
Ir pela trilha da dialética poética pode despertar sabedoria,
Alcançando-se nos projetos de fundações, equilíbrio no emocional.

A ideia é convidar o leitor por meio da poesia a estar refletindo sobre suas atividades profissionais. O artigo buscará, recorrendo à poesia como expressão artística, contribuir para a interação do meio profissional com a sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Clima, Solos Tropicais, Ensaios, Reflexão.

ABSTRACT: The presentation of this article in poem format aims to contribute to the popularization of science and bring a certain lightness to the treatment of topics that are sometimes highly complex. Without intending to replace communication methodologies in addressing technical subjects, the use of art in the form of poetry as a means of communication is likely to generate positive impacts in both technical and social contexts. The methodology adopted consists of creating a written text using poems in different formats. The article focuses predominantly on the study, design, and execution of foundations, but is not limited to this area, seeking to provide spatial and temporal contexts. The following is a translation of the acrostic written in Portuguese to illustrate the intended format for the article:

Poetry

Poetry is a gentle form of communication,
Others exist in engineering,
It, however, can awaken reflection,
Moving away from the conventional,
Towards wisdom,
It achieves balance in the emotional foundations.

The idea is to invite the reader, through poetry, to reflect on their studies, research, and professional work. The article will seek, using poetry as an artistic expression, to contribute to the interaction between the professional field and society.

KEYWORDS: Climate, Tropical Soils, Essays, Reflection.

1 INTRODUÇÃO

A Geotecnia é uma área da Engenharia Civil ampla e dotada de certa complexidade e dinamicidade, pois o comportamento dos solos e rochas além de depender das características geológicas e geomorfológicas são muitas vezes sensíveis a alterações ambientais, climáticas e de ocupação e uso do terreno. As fundações não fogem à regra e a linguagem poética pode aguçar reflexões e auxiliar no entendimento de problemas em princípio complexos.

O tema fundações na área geotécnica é amplo e pode se referir a diferentes tipos de fundações e a fundações com distintas finalidades, porém, este artigo se refere mais especificamente a estruturas de fundações destinadas a suportar obras como edifícios, pontes e viadutos. O soneto a seguir aborda o tema em sua essência.

Tipos de Fundações e Comportamento do Solo

As fundações, sejam profundas ou superficiais
Antes, e com zelo, no projeto terá a adoção,
Pois dependem da resposta da investigação
Que fornece os parâmetros dos perfis tropicais.

Sapatas e radiers podem ter sucesso temporário
Se o solo de apoio apresentar variação de volume com a sucção.
Como Gitirana *et al*. (2025) chamam atenção,
Pois a expansão ou colapso do solo podem alterar o cenário.

Em se tratando das fundações,
É indispensável o domínio da Geotecnia
Pois cada caso é um estudo em processo

Que busca garantir a segurança e a economia
Na escolha das melhores soluções
Para a parte enterrada da obra ser um sucesso.

No campo profissional atinente à Engenharia cabe aqui destacar que o Código de Ética Profissional que regula a Engenharia, a Agronomia, a Geologia, a Geografia e a Meteorologia, traz em seu Artigo 4º que "As profissões são caracterizadas por seus perfis próprios, pelo saber científico e tecnológico que incorporam, **pelas expressões artísticas que utilizam** e **pelos resultados sociais**, **econômicos** e **ambientais** do trabalho que realizam" (Resolução nº 1002 de 26 de novembro de 2002). Nesse sentido, o artigo buscará, recorrendo à poesia como expressão artística, contribuir para a interação do meio profissional com a sociedade abordando os temas apresentados no poema a seguir:

Fundações em Linguagem Poética

As fundações de aterros, edifícios, pontes, viadutos..., brilham em diferentes aspectos.

Têm como **Introdução**, os **Estudos Geotécnicos**,
A **Linguagem Poética** traz um legado sem limitações,
Estudos que formam a base dos **Projetos de Fundações**,
Projetos que se consolidam com a **Execução das Fundações**,
Nascendo sobre elas as construções, construções que não são banais,
Recomendável se torna **Monitoramento** durante e após concluídas as edificações,
Por vezes requerendo **Reforço nas Fundações**.
Não raro dando origem a **Considerações Finais,**
A múltiplos **Agradecimentos**,
A **Referências**, que lembram aquela obra em seus enriquecedores momentos

2 LINGUAGEM POÉTICA

Tem-se que os estudos, projetos e execuções de fundações constituem um acervo de contribuições de grande importância com significado que se amplia e fortalece com o uso de linguagem poética como bem ilustra o poema "O Legado" de autoria de Marilia Veras apresentado a seguir e publicado nas considerações finais do artigo "Fundações Vistas com outro Olhar" (Camapum de Carvalho et al. 2024).

O Legado

Nas Fundações um olhar integrado é possível
São percepções ampliadas
De cenários incertos
A engenhosidade se impõe
Fundamentada na ciência
Eternizada pela busca inovadora
São tantas Memórias Inspiradoras.
É a Arte que se manifesta
Na concepção estética
Contemplativa e necessária
Como uma relação poética,
Quando elaborada com Consciência,
É um aprendizado para a vida;
É o Legado sendo construído.

3 ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Embora não raro as investigações e projetos geotécnicos se situem apenas nos contextos das exigências contratuais e/ou das normas técnicas, ambos são muitas vezes dotados de complexidade requerendo estudos mais amplos e/ou detalhados e o uso da linguagem poética pode contribuir para a ampliação das percepções e reflexões.

A significativa amplitude espacial e temporal, assim como a dinâmica ambiental dos locais de implantação das fundações conferem a elas certa complexidade, complexidade cuja percepção pode ser suavizada quando tratada em linguagem poética. No âmbito dos estudos geotécnicos aplicados a fundações o acróstico a seguir dá início a este estilo de abordagem discutindo-os:

Estudos Geotécnicos

Estudos geotécnicos compreendem um amplo universo,
Se iniciam já no planejamento da obra,
Transita pelas fases de projeto, execução e monitoramento.
Urge cuidado e atenção a cada momento.
Dados, informações e conhecimentos contidos na literatura são relevantes,

Obras são projetadas e executadas em condições e situações semelhantes,
Serem, no entanto, consideradas iguais é controverso.

Geralmente os estudos iniciais buscam entendimentos,
Engenhosidade, observação e reflexão são para eles importantes instrumentos,
Originando na continuidade que parte da simplicidade,
Todo um arsenal por vezes dotado de complexidade.
É assim a engenharia vivida pelos geotécnicos:
Com fundamentos teóricos,
Nascem estudos,
Iniciam-se e conclui-se ensaios,
Consolidam-se projetos.
Obras se transformam em realidade, por vezes com caminhada plena de emoções,
Sendo muitas vezes ponto de partida, as fundações.

Na realização dos estudos e projetos e na própria execução das obras de fundações assumem grande relevância as contextualizações espacial e temporal como apontam os sonetos "Cenário Espacial" e "Cenário Temporal" apresentados a seguir:

Cenário Espacial

Nos estudos, projetos e execução de obras geotécnicas o cenário espacial assume grande relevância,
A geologia, a geomorfologia e o clima o integram.
Muitas vezes, para estes aspectos, não se atenta, pois aparentemente não têm importância,
Ledo engano, pois não raro eles são a origem de problemas que abundam.

A geologia envolve solos, rochas, água.
Ensaios pontuais se apropriadamente integrados ajudam, a defini-la, a entendê-la,
O comum é, no entanto, espacialmente esquecê-la.
Com isso, muitas vezes, o suposto acerto, desagua.

A geomorfologia aplicada a fundações,
Requer seja vista em superfície e em subsuperfície,
Ela interfere em fatores como temperatura, umidade e tensões.

O clima por sua vez é extremamente dinâmico.
Por afetar a umidade e temperatura do maciço,
Considerá-lo contribui para que se evite pânicos.

Cenário Temporal

No domínio geotécnico o cenário temporal raramente é lembrado,
Trabalha-se com o aqui e o agora.
A dinâmica ambiental indica que a situação atual não será a de amanhã e nem é a de outrora,
Impondo-se nos estudos geotécnicos, que o aspecto temporal seja considerado.

Alterações geomorfológicas que ocorrem ao longo do tempo afetam tensões e o equilíbrio solo-atmosfera.
Modificando assim, o comportamento do solo e o desempenho das fundações,
Por vezes melhorando,
Outras vezes piorando.

Fatores como infiltração de substâncias poluentes e alterações na qualidade da água da chuva,
Assim como vibrações oriundas da circulação de veículos e mesmo de trovões,
E a própria obra, podem com o tempo, gerarem impactos no desempenho das fundações.

É relevante nos estudos, projetos e obras de fundações atentar para o Cenário Temporal,
Nele se tem o impacto de fatores previsíveis, mas existem ainda os imprevisíveis aos olhos humanos,
Fazendo sobressair, a relevância do uso da inteligência artificial.

Os estudos, projetos e execução das fundações possuem todo um arcabouço que se consolidou ao longo do tempo a partir de estudos experimentais e teóricos limitados à dimensão da mente humana em suas

individualidades. No entanto, hoje, com a presença da inteligência artificial, como mostra o poema a seguir, as perspectivas tendem a se tornarem ilimitadas, não abrindo porém, mão da participação humana.

4 INTELIGENCIA ARTIFICIAL NO CONTEXTO DOS ESTUDOS GEOTÉCNICOS

No âmbito dos estudos geotécnicos, a caracterização do subsolo sempre esteve associada à análise criteriosa de sondagens, ensaios de campo e investigações laboratoriais, cujos resultados, por natureza, são pontuais e sujeitos à variabilidade espacial e às incertezas inerentes aos materiais naturais. A crescente disponibilidade de dados e o avanço das ferramentas computacionais vêm ampliando as possibilidades de interpretação desses resultados, permitindo a integração entre parâmetros físicos, mecânicos e hidráulicos de forma mais sistêmica. Nesse contexto, a inteligência artificial apresenta-se como instrumento complementar à engenharia tradicional, contribuindo para a identificação de padrões, para o tratamento estatístico da heterogeneidade e para a construção de modelos mais representativos do maciço investigado. O acróstico a seguir busca expressar, em linguagem poética, essa interação entre técnica consolidada e inovação tecnológica aplicada aos estudos geotécnicos.

Inteligência Artificial

Interpreta dados de sondagens com precisão ampliada,
Na leitura estratigráfica identifica padrões sutis,
Transforma ensaios de campo em conhecimento estruturado,
Explora correlações entre parâmetros físicos e mecânicos,
Liga resultados laboratoriais a modelos estatísticos,
Integra séries históricas e variabilidade espacial,
Gera mapas probabilísticos do subsolo investigado,
Ênfase confere à análise da heterogeneidade natural,
No tratamento de incertezas aprimora estimativas,
Converte grandes volumes de dados em informação confiável,
Identifica anomalias em medições instrumentais,
Amplia a capacidade interpretativa do engenheiro geotécnico.

Aprofunda a compreensão do comportamento solo-água-ar,
Refina parâmetros de resistência e deformabilidade,
Trabalha com dados de SPT, CPTu e ensaios triaxiais,
Incorpora aprendizado de máquina à modelagem geotécnica,
Fortalece análises de variabilidade e dispersão,
Interpreta respostas não lineares dos materiais naturais,
Combina física do meio poroso e estatística avançada,
Iluminando relações antes ocultas nos conjuntos de dados,
Apoia a construção de modelos mais representativos do maciço,
Limitando incertezas sem ignorar o julgo do geotécnico.

5 PROJETOS DE FUNDAÇÕES

Os projetos de fundações geralmente constituem uma etapa de grande relevância em obras de engenharia como edifícios, pontes e viadutos requerendo em suas elaborações conhecimento técnico, senso de observação aguçado e reflexões permanentes como aponta o poema livre a seguir:

Projeto de Fundações Requer: Conhecimento, Observação, Reflexão

Para projetar obras de fundação não basta querer,
Ter conhecimento, observar, refletir, faz por merecer.
Lembrando, o conhecimento é dinâmico e não deve ser entendido como consolidado,
O observar integra um constante aprendizado,
O refletir é a base da engenharia,
Ele requer visão aberta e constitui-se em traço de sabedoria.

Problemas surgem ao elaborar-se determinado projeto,
Impossível não é, no entanto, encontrar a solução,
Basta agregar conhecimento, observação e reflexão,
E a engenharia fica na palma da mão.
É preciso ficar atento,
Evitando desespero em qualquer momento,
Colocando de lado a vaidade e trabalhando com engenhosidade,
Erros e acertos não escolhem idade,
Com paciência e sapiência,
À disposição da engenharia, coloca-se a ciência.

6 EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES

A fase de execução das fundações é uma da mais delicadas requerendo atenção ao projeto, observação de particularidades que surgem, reflexão e por vezes ajustes, lembrando que o projeto é geralmente elaborado com base em estudos pontuais e não oferecem uma visão global e de particularidades presentes no espaço da obra ou que surgem com a sua própria execução. O soneto a seguir busca abordar o tema com leveza e realismo.

A Execução das Fundações

Executar um projeto de fundações,
Requer cuidado, atenção e reflexão com base no projeto e nas observações.
A prática da engenhosidade na elaboração do projeto e execução de uma obra é indispensável,
Mantê-la ativa propicia um dia a dia estável.

Por vezes surgem problemas oriundos de falhas nos estudos,
Outras, o problema encontra-se no projeto,
Não raro ele advém do convencionalmente imprevisível,
Situação que o uso do Big Data e da inteligência artificial poderia tornar previsível.

Problemas podem surgir ligados a particularidades geológicas previamente não percebidas,
Outros se ligam a modificações geomorfológicas após os estudos iniciais ocorridas,
Outros são fruto da dinâmica do comportamento do solo aparentemente estático, mas que contém vidas.

A execução de uma obra de fundações requer paciência,
A calma ajuda a agir com sapiência,
Encontrando a solução em lugar de agredir uma consciência.

7 MONITORAMENTO

Monitorar a execução e o desempenho das fundações desde suas implantações até a conclusão e operacionalização da obra, embora não muito frequente, é um cuidado recomendável como aponta o acróstico a seguir:

Monitoramento

Monitoramento da execução e desempenho das fundações,
Origina mais atenção,
Negligências passando a se situarem na contramão,
Implicando mais rigor nas construções.
Tormentas e surpresas desaparecem,
Organizados, projetistas e executores são conduzidos a prosperarem.
Razões de gastos extras inesperados,
Afastam-se ou são minimizados, destacando-se os projetados.
Monitorar consolida acertos e pode revelar potenciais falhas,
Engenhosidade propiciando na execução, em lugar de futuras batalhas.
Nasce com o monitoramento,

Transparência ampliando a resiliência,
Originando um agir com sapiência.

8 REFORÇO DAS FUNDAÇÕES

O artigo "Investigações Geotécnicas e sua Relevância em Linguagem Poética" (Camapum de Carvalho *et al*. 2025), aborda aspectos relevantes que contribuem para que se evite a necessidade de reforço das fundações. O poema a seguir aborda pontos que contribuem para que os reforços de fundações se tornem desnecessários. Ele mostra que a técnica pode dialogar com a arte por meio da poesia auxiliando na popularização do conhecimento técnico-científico.

Concepção, Estudos, Projeto, Execução, Monitoramento e Reforço das Fundações

Na engenharia, ao se trabalhar com rochas e solos, a geotecnia se faz presente.
Na concepção, estudos, projeto, execução e monitoramento das fundações ela está assente.
Em regiões tropicais o cenário ambiental não é único nem estático no tempo e no espaço,
Apegar-se a estaticidade amplia horizontes para que ocorram tropeços, embaraços.
Da dinâmica temporal e espacial dos maciços o geotécnico deve estar ciente,
Ao projetar, executar e monitorar fundações não é diferente,
Requerendo atenção ao cenário, ao clima, à ocupação e uso do solo.
Todo cenário ambiental possui o seu lado visível,
Os estudos, sondagens, provas de carga ajudam a revelar a sua face invisível,
Mas, esta face invisível, vista em um determinado instante,
Diante da dinâmica temporal e espacial dos maciços, torna por vezes as certezas distantes.
O monitoramento confirma certezas, mas também sinaliza discrepâncias,
Discrepâncias que não devem potencializar insegurança.
A engenharia é rica em saber, saber que propicia o agir com engenhosidade.
Se a capacidade de carga está deficiente,
O reforço das fundações torna-se uma preciosidade,
Preciosidade que está a rimar com engenhosidade,
Trazendo sintonia entre a arte, a técnica e a sabedoria.
A poesia neste momento, está a enobrecer a ciência,
Mostrando na geotecnia a face invisível da sua essência,
O entendimento em lugar de verdades absolutas, refletindo assim, sua sapiência.
Nos momentos difíceis a arte sinaliza o caminho para afastar as aflições,
Ajudando na lida diária a acalmar as emoções,
Aportando novos conhecimentos e consolidando realizações,
Transformando eventuais falhas em sinais de progresso, quem diria?

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No âmbito da Engenharia, comunicar-se em linguagem poética é transformar técnica em arte, dar às ideias ritmos e emoções. É unir ciência e estética com expressividade, tocando a razão e também o coração. É a comunicação em geotecnia como um encontro dialógico.

O Encontro Dialógico na Geotecnia

É possível estabelecer o encontro dialógico
entre uma tecnologia acelerada e as demandas de uma sociedade em transformação?
O encontro faz sentido quando
a relação é genuína!
Construída através de alicerces da vida
fundamentadas na ciência e
na experiência profissional;
Na geotecnia o habitual
pode deixar de ser essencial.

Ir além do previsível.
A inovação é o aporte acessível
na reconstrução de contextos geotécnicos
A experimentação requer liberdade,
se permitir sem se perder,
na sintonia do saber
e na exatidão dos cálculos.
O contraditório pode ser o compasso
ideal para o alcance da assertividade
Com ênfase na competência geotécnica e
na relação mais humanizada.

A importância das investigações geotécnicas, os desafios dos solos tropicais, os ensaios e as provas de carga, as escavações e as contenções, as fundações em solos com comportamentos nem sempre previsíveis, o monitoramento e o reforço das fundações, bem como o impacto do clima foram apresentados. Como uma relação integrada entre a ciência e a linguagem poética, tem-se através da técnica dialogando com a arte um meio para ampliar a compreensão e o impacto dos conhecimentos técnicos e científicos como ilustra o poema.

Fundações em Linguagem Poética

A ciência no solo oculto se revela
fundando obras com exatidão.
Ensaios e provas em sustentação
são a engenharia em poesia que encanta.

Perfis tropicais e intemperismo confirmam
os colapsos críticos e expansões.
Provocando em suas escavações
sábias contenções.
O clima altera a terra, produzindo incertos
adensamentos, recalques e reforços.

Estabilizar o solo é o ideal,
mas fragilidades podem ser expostas.
Normas e estudos guiam o instante.
A arte e a ciência integradas com um olhar técnico,
Proporcionam a segurança e o talento necessários
para com maestria alcançar
uma geotecnia exemplar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Camapum de Carvalho, J., Sales, M. M., Silva, C. M., Veras, M. M. (2024). Fundações Vistas com outro Olhar. Balneário Camboriú: ABMS, COBRAMSEG 2024, 8 p.

Camapum de Carvalho, J., Sales, M. M., Silva, C. M., Veras, M. M., Bandeira, A. P. N. (2025). Investigações Geotécnicas e sua Relevância em Linguagem Poética. São Paulo: ABEF, SEFE 11, 10 p.

Conselho Federal de Engenharia e Agronomia – Confea. (2002). Resolução nº 1002. Código de Ética Profissional da Engenharia, da Agronomia, da Geologia, da Geografia e da Meteorologia.

Gitirana Jr., G.F.N.; Bandeira, A. P. N.; Barboza, D. U.; Marinho, F.; Camapum de Carvalho, J.; Lima, L. B. F.; Vilar, O. M.; Machado, S. L.; Gehling, W. Y. Y.; Núñez, W. P (2025) Advances in unsaturated soils mechanics and technology in Brazil. *Soils and Rocks*, v. 48, p.e2025009625. DOI: 10.28927/SR.2025.009625. www.soilsandrocks.com