



## Curso de Engenharia Civil

### ANÁLISE DE SOLO E FUNDAÇÕES DO PRÉDIO DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO DO IF GOIANO – CAMPUS CERES

SANTANA NETTO, Joaquim<sup>1</sup>; ARAÚJO NETO, Marcondes<sup>2</sup>; SILVA, Washington<sup>3</sup>; SOUZA, Yuri<sup>4</sup>; AQUINO NETO, Luiz<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Discente do curso de Engenharia Civil da UniEvangélica, Campus Ceres e-mail: joaquimnetto2000@hotmail.com ; <sup>2</sup>Discente do curso de Engenharia Civil da UniEvangélica, Campus Ceres e-mail: marcondesmartins@hotmail.com; <sup>3</sup>Discente do curso de Engenharia Civil da UniEvangélica, Campus Ceres e-mail: washington.nunes@mail.com; <sup>4</sup>Discente do curso de Engenharia Civil da UniEvangélica, Campus Ceres e-mail: yuri\_bruno8@hotmail.com; <sup>5</sup>Docente do curso de Engenharia Civil da UniEvangélica, Campus Ceres e-mail: engenheiroluiz@hotmail.com;

#### RESUMO

O Instituto Federal Goiano é uma instituição de ensino que abriga vários cursos, entre eles médios e superiores, situada na zona rural do município de Ceres, está em constante expansão, o que o leva a executar obras como a de instalação de um prédio para um novo curso como o ocorrido para o curso de Administração, trazendo assim melhores benefícios para seus alunos e professores. Nesse intuito de melhorias para a instituição com um nome tão renomado o artigo em questão vem evidenciando possíveis questões a respeito da engenharia civil, que nesse caso para ser mais específico a análise do solo e das fundações, de um prédio da instituição.

#### INTRODUÇÃO

A interação solo x estrutura condiciona a forma como uma estrutura reage às solicitações ao ser submetida a um carregamento externo, apresentando cargas nas fundações em função das condições particulares do solo, suporte e do tipo de estrutura. O projeto estrutural costuma ser desenvolvido admitindo-se a hipótese de apoios indeslocáveis. As fundações, por sua vez, são projetadas para as cargas do projeto estrutural convencional e com as características do solo local, desprezando-se o efeito da rigidez da estrutura. Fica, assim, estabelecida uma independência entre o solo de fundação e a estrutura. Dependendo do nível de deformação do terreno e da rigidez da estrutura, a interação solo-estrutura pode modificar significativamente o desempenho da edificação, apesar de ser desprezada na maioria dos projetos. Com esse intuito o presente artigo visa efetuar uma análise dos aspectos estruturais do prédio e solo da região a que foi recentemente construída no instituto federal goiano campus Ceres, para se ter uma ideia mais ampla de como foram realizado os procedimentos efetuado nessa especifica construção.

## METODOLOGIA

Inicialmente para a realização do presente artigo foi realizado pesquisas bibliográficas em livros e internet, em seguida fizemos algumas visitas técnicas até as instalações para avaliação da edificação, para se ter uma ideia de como se encontra a mesma e observa possíveis itens que possam ser aplicáveis a engenharia civil.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas imagens, a seguir, mostra o IF Goiano – Campus Ceres, escolhido para o recolhimento e posterior a análise dos dados sobre o solo e fundação referido.



**Imagem 01:** Localização do prédio do IF GOIANO Campus Ceres, 15°21'6.54"S, 49°35'42.99"O  
**Fonte:** Google mapas.



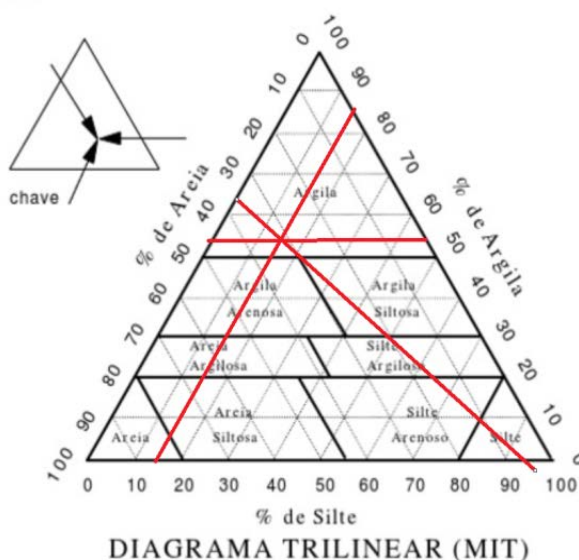
**Imagem 02:** Vista Parcial do prédio.  
**Fonte:** Elaborado pelo autor.

**Tabela 01:** Resultados de análise do solo efetuadas no laboratório do IF Goiano Campus Ceres, da região do prédio construído.

Textura g/Kg			pH em H <sub>2</sub> O	M.O g/dm <sup>3</sup>	Ca Cmol/dm <sup>3</sup>	Mg Cmol/dm <sup>3</sup>	Al Cmol/dm <sup>3</sup>	H+Al Cmol/dm <sup>3</sup>	K Cmol/dm <sup>3</sup>
Areia	Silte	Argila	5,7	27,3	2,9	1,5	0	3,4	0,3
356	123	521	-	-	-	-	-	-	-
35,60 %	12,30 %	52,10 %	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após os resultados da análise do solo pode-se traçar um perfil de classificação Trilinear do solo na região, obtendo-se uma característica de argiloso, com um pH (potencial de Hidrogênio) baixo, o que indicava um solo acido potencialmente prejudicial as ferragens das fundações.



**Imagem 03:** Diagrama Trilinear (MIT).

Fonte: Camargo, O.A.; Moniz, A.C.; Jorge, J.A. e Valadares, J.M.A.S.

Buscando informações na NBR 6118/14 podemos claramente ver a previsão de um ambiente hostil (acido) classificado como Muito forte, porem contrasta com uma agressividade classificada como Fraca para uma área Rural, mas devemos ponderar a quantidade de agentes químicos movimentados na região (defensivos Agrícolas e Adubos e insumos) quais muitos são compostos por agentes oxidantes como o enxofre.

Tabela 6.1 – Classes de agressividade ambiental (CAA)

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana <sup>a, b</sup>	Pequeno
III	Forte	Marinha <sup>a</sup>	Grande
		Industrial <sup>a, b</sup>	
IV	Muito forte	Industrial <sup>a, c</sup>	Elevado
		Respingos de maré	

<sup>a</sup> Pode-se admitir um microclima com uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) para ambientes internos secos (salas, dormitórios, banheiros, cozinhas e áreas de serviço de apartamentos residenciais e conjuntos comerciais ou ambientes com concreto revestido com argamassa e pintura).

<sup>b</sup> Pode-se admitir uma classe de agressividade mais branda (uma classe acima) em obras em regiões de clima seco, com umidade média relativa do ar menor ou igual a 65 %, partes da estrutura protegidas de chuva em ambientes predominantemente secos ou regiões onde raramente chove.

<sup>c</sup> Ambientes quimicamente agressivos, tanques industriais, galvanoplastia, branqueamento em indústrias de celulose e papel, armazéns de fertilizantes, indústrias químicas.

**Imagem 04:** Classes de agressividade ambiental (CAA).

**Fonte:** NBR 6118:2014 – ABNT.

Aguardamos a possibilidade de acesso aos projetos de fundações para prosseguirmos com a análise.

Tabela 7.1 – Correspondência entre a classe de agressividade e a qualidade do concreto

Concreto <sup>a</sup>	Tipo <sup>b, c</sup>	Classe de agressividade (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
Relação água/cimento em massa	CA	≤ 0,65	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,45
	CP	≤ 0,60	≤ 0,55	≤ 0,50	≤ 0,45
Classe de concreto (ABNT NBR 8953)	CA	≥ C20	≥ C25	≥ C30	≥ C40
	CP	≥ C25	≥ C30	≥ C35	≥ C40

<sup>a</sup> O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655.

<sup>b</sup> CA corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto armado.

<sup>c</sup> CP corresponde a componentes e elementos estruturais de concreto protendido.

**Imagem 05:** Correspondência entre a classe de agressividade e a qualidade do concreto.

**Fonte:** NBR 6118:2014 – ABNT.

Tabela 7.2 – Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal para  $\Delta c = 10$  mm

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV <sup>c</sup>
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje <sup>b</sup>	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo <sup>d</sup>	30		40	50
Concreto protendido <sup>a</sup>	Laje	25	30	40	50
	Viga/pilar	30	35	45	55

<sup>a</sup> Cobrimento nominal da bainha ou dos fios, cabos e cordoalhas. O cobrimento da armadura passiva deve respeitar os cobrimentos para concreto armado.

<sup>b</sup> Para a face superior de lajes e vigas que serão revestidas com argamassa de contrapiso, com revestimentos finais secos tipo carpete e madeira, com argamassa de revestimento e acabamento, como pisos de elevado desempenho, pisos cerâmicos, pisos asfálticos e outros, as exigências desta Tabela podem ser substituídas pelas de 7.4.7.5, respeitado um cobrimento nominal  $\geq 15$  mm.

<sup>c</sup> Nas superfícies expostas a ambientes agressivos, como reservatórios, estações de tratamento de água e esgoto, condutos de esgoto, canaletas de efluentes e outras obras em ambientes química e intensamente agressivos, devem ser atendidos os cobrimentos da classe de agressividade IV.

<sup>d</sup> No trecho dos pilares em contato com o solo junto aos elementos de fundação, a armadura deve ter cobrimento nominal  $\geq 45$  mm.

**Imagem 06:** Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal.  
**Fonte:** NBR 6118:2014 – ABNT.

## CONCLUSÃO

A edificação estudada mostrou-se bastante efetiva dispoendo de vários pontos positivos como acessibilidade para necessidades especiais, itens de segurança como guarda corpo, solo habito para tais fundações e ótimo fluxo de ventilação natural, demonstrando ser um execlente projeto concluído.

## REFERÊNCIAS

Yazigi, Walid - **A Técnica de Edificar**, 10º edição.

Camargo, O.A.; Moniz, A.C.; Jorge, J.A. e Valadares, J.M.A.S. **Métodos de análise química, mineralógica e física de solo do Instituto Agronômico de Campinas**. Campinas, Instituto Agronômico, 1986. 94p. (Boletim técnico, 106)

PINI - **Alternativas Tecnológicas para Edificações**, v11.

NBR 6118:2014 – **ABNT**, Versão Corrigida: 2014.

Estudo de Caso de Obra - **Com Análise da Interação Solo x Estrutura**. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/242128500\\_Estudo\\_de\\_Caso\\_de\\_Obra\\_com\\_Analise\\_da\\_Interacao\\_Solo\\_Estrutura](https://www.researchgate.net/publication/242128500_Estudo_de_Caso_de_Obra_com_Analise_da_Interacao_Solo_Estrutura) Acesso em 23 Outubro 2018.