



## CCRural: software para estimativa de custos de revestimento e assentamento em construções rurais

Isaac de Matos Ponciano<sup>1</sup>; Vanessa de Fátima Grah Ponciano<sup>2</sup>; João Vinícius Rodrigues Fernandes<sup>3</sup>; Cristian Epifânio de Toledo<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Unidade Universitária Palmeiras de Goiás, Universidade Estadual de Goiás, Palmeiras de Goiás – Goiás, Brasil [isaac.ponciano@ueg.br](mailto:isaac.ponciano@ueg.br) (autor correspondente); ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4838-271X>

<sup>2</sup> Campus Iporá, Instituto Federal Goiano, Iporá – Goiás, Brasil [vanessa.grah@ifgoiano.edu.br](mailto:vanessa.grah@ifgoiano.edu.br); ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7177-8942>

<sup>3</sup> Unidade Universitária Palmeiras de Goiás, Universidade Estadual de Goiás, Palmeiras de Goiás – Goiás, Brasil [joao.fernandes@aluno.ueg.br](mailto:joao.fernandes@aluno.ueg.br); ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-0985-8939>

<sup>4</sup> Unidade Universitária Palmeiras de Goiás, Universidade Estadual de Goiás, Palmeiras de Goiás – Goiás, Brasil [cristian.toledo@ueg.br](mailto:cristian.toledo@ueg.br); ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0099-2487>

### Resumo

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento e a aplicação do software CCRural, ferramenta gratuita desenvolvida na Universidade Estadual de Goiás (UEG), voltada à estimativa dos custos com cimento, cal e areia fina em pequenas construções rurais. O programa, escrito em linguagem Fortran, permite calcular o volume de argamassa necessário ao revestimento e assentamento de paredes, a partir de informações geométricas básicas e dos custos regionais dos insumos. O CCRural busca contribuir com a gestão financeira de pequenas propriedades rurais, promovendo o acesso ao conhecimento técnico de forma simples e acessível. As simulações realizadas evidenciam a sensibilidade dos custos totais frente a variações de preços dos materiais, demonstrando a importância da ferramenta como instrumento de planejamento e extensão tecnológica.

**Palavras-chave:** Gestão financeira. Extensão tecnológica. Planejamento agrícola.

## CCRural: software for cost estimation of coating and masonry in rural constructions

### Abstract

This paper presents the development and application of the CCRural software, a free tool developed at the State University of Goiás (UEG), aimed at estimating the costs of cement, lime, and fine sand in small rural constructions. The program, written in Fortran, allows the calculation of the volume of mortar needed for wall cladding and laying, based on basic geometric information and regional input costs. CCRural seeks to contribute to the financial management of small rural properties, promoting access to technical knowledge in a simple and accessible way. The simulations performed highlight the sensitivity of total costs to variations in material prices, demonstrating the importance of the tool as an instrument for planning and technological extension.

**Keywords:** Financial management. Technological extension. Agricultural planning

## **CCRural: software para la estimación de costos de revestimiento y albañilería en construcciones rurales**

### **Resumen**

Este artículo presenta el desarrollo y la aplicación del software CCRural, una herramienta gratuita desarrollada en la Universidad Estatal de Goiás (UEG), destinada a estimar los costos de cemento, cal y arena fina en pequeñas construcciones rurales. El programa, escrito en Fortran, permite calcular el volumen de mortero necesario para el revestimiento y la colocación de muros, a partir de información geométrica básica y los costos de los insumos regionales. CCRural busca contribuir a la gestión financiera de pequeñas propiedades rurales, promoviendo el acceso al conocimiento técnico de forma sencilla y accesible. Las simulaciones realizadas resaltan la sensibilidad de los costos totales a las variaciones en los precios de los materiales, demostrando la importancia de la herramienta como instrumento para la planificación y la extensión tecnológica.

**Palabras clave:** Gestión financiera. Extensión tecnológica. Planificación agrícola.

### **INTRODUÇÃO**

A gestão financeira no meio rural é um dos pilares para a sustentabilidade econômica das pequenas propriedades agrícolas. Segundo Santos *et al.* (2022), a adoção de ferramentas de controle de custos e planejamento é determinante para a sobrevivência de empreendimentos rurais familiares. No entanto, diversos estudos (e.g. Silva e Bittencourt, 2021; Ferreira *et al.*, 2020) apontam que o baixo nível de escolaridade e a limitação no acesso ao conhecimento técnico ainda constituem grandes desafios à adoção de práticas modernas de gestão no campo brasileiro.

De acordo com o Censo Agropecuário do IBGE (2017), cerca de 77% dos estabelecimentos rurais brasileiros são classificados como agricultura familiar, e grande parte deles não dispõe de assessoria técnica regular. Nesse cenário, o desenvolvimento de tecnologias acessíveis — especialmente softwares simples, de interface intuitiva e linguagem compatível com a realidade do produtor rural — constitui importante ação de extensão universitária (Souza *et al.*, 2019).

Neste contexto, as universidades brasileiras vêm, por meio do ensino, da pesquisa e da extensão atuando para promover melhorias efetivas ao pequeno produtor rural. A interdisciplinaridade, o impacto e a transformação social são pilares da relação entre a academia e a sociedade (PROEX, 2018). Iniciativas que busquem melhorar a gestão financeira do pequeno produtor, portanto, estão no cerne desta interação dialógica.

O objetivo deste trabalho é apresentar um produto tecnológico em forma de software, para auxiliar o pequeno produtor rural na estimativa dos custos dos materiais empregados na argamassa de assentamento e revestimento em pequenas

construções rurais. Trata-se de um produto educacional que une conhecimentos de engenharia agrícola, construção civil e informática aplicada, aproximando o saber acadêmico do saber prático do campo.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### *Desenvolvimento e registro do software*

O CCRural foi desenvolvido em linguagem Fortran 90, compilado em ambiente Windows, e disponibilizado como executável (.exe) na plataforma Zenodo (<https://doi.org/10.5281/zenodo.14246488>). O registro do produto foi realizado no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPE) sob o registro BR 51 2024 004681-0. A publicação do registro pode ser obtida na Revista da Propriedade Industrial, Nº 2814, 10 de dezembro de 2024.

O programa recebe dados de entrada por meio de interface textual (prompt de comando), sendo solicitadas ao usuário informações geométricas da construção, dimensões dos tijolos, traços para revestimento interno, externo e assentamento e custos regionais dos materiais (cimento, cal e areia). O software executa automaticamente os cálculos e retorna o volume de materiais e seus custos totais, além da quantidade de tijolos necessários à obra. Em todas as etapas em que o usuário emprega o software é possível obter um exemplo numérico.

### *Considerações iniciais*

O cálculo baseia-se em recomendações empíricas da literatura (Pinto, 2008; Helene & Terzian, 1992; ABNT NBR 13281) e considera parâmetros como espessura média de revestimento de 2 cm, volume médio de argamassa para assentamento de 12 L·m<sup>-2</sup>, perdas de tijolos de 2% e perdas de areia de 30%. Notadamente não se busca determinar a quantidade de materiais e o custo total, mas estimá-los.

### *Cálculo empírico*

O objetivo geral desta seção é estimar a quantidade de cimento, cal, areia e água para produzir 1 m<sup>3</sup> de argamassa. O cálculo dá-se a seguir: mistura-se os constituintes da massa sem adição de água; deste volume considera-se a adição de 15% como sendo de adição de água à massa; o volume produto da mistura será

reduzido pelo processo de pega e cura da massa e produzirá um volume após contração; por proporcionalidade obtém-se uma estimativa dos materiais empregados neste processo.

*Exemplo de cálculo realizado pelo software*

a) Mistura do material seco

Considerando um traço de 1:1:3, tem-se: 1 m<sup>3</sup> de cimento, mais 1 m<sup>3</sup> de cal e 3 m<sup>3</sup> de areia; totalizado 5 m<sup>3</sup> de material seco.

b) Estimativa do volume de água

Considera-se o volume de água como sendo 15% do volume seco, portanto tem-se 0,750 m<sup>3</sup> de água adicionada à mistura.

c) Volume após contração

O método empírico considera um fator de redução tabelado que depende do material empregado. O referido software considera o fator de redução de 0,47, 0,50 e 0,55 para cimento, cal e areia média, respectivamente. Portanto tem-se o conjunto de equações [1] a [4]:

**Figura 1** – Método empírico de cálculo dos materiais estruturais da obra: cimento, cal, areia e água após uso do fator de redução.

Materiais	Cálculos	
Cimento:	$1\text{m}^3 \times 0,47$	$= 0,470\text{ m}^3$ [1]
Cal:	$1\text{m}^3 \times 0,50$	$= 0,550\text{ m}^3$ [2]
Areia:	$3\text{m}^3 \times 0,55$	$= 1,65\text{ m}^3$ [3]
Água	$0,750\text{ m}^3$ (não há contração)	$= 0,750\text{ m}^3$ [4]
	Total	$= 3,42\text{ m}^3$

Fonte: autoria própria (2025).

A referida soma das equações 1, 2, 3 e 4 representa uma estimativa do volume total após contração considerando 1 m<sup>3</sup> de cimento, 1 m<sup>3</sup> de cal e 3 m<sup>3</sup> de areia média.

d) Material por 1 m<sup>3</sup> de argamassa

É considerada a relação basilar da mistura seca (cimento, cal e areia) com o volume total após contração para estimativa da quantidade de cimento cal e areia, equação 5.

$$1 \text{ m}^3 \text{ cimento} + 1 \text{ m}^3 \text{ de cal} + 3 \text{ m}^3 \text{ de areia} = 3,42 \text{ m}^3 \text{ argamassa} \quad [5]$$

Por regra de 3 simples são obtidas as quantidades dos materiais secos para produzir 1 m<sup>3</sup> de argamassa pronta após contração. Destaca-se que o cimento e a cal não são comercializados em volume (m<sup>3</sup>), mas em massa (kg), por isso faz-se necessária conversão conforme a ilustração a seguir:

**Figura 2** – Ilustração da proporcionalidade entre a argamassa produzida e a quantidade de material seco empregado na mistura.

Cimento	Cal	Areia
$\frac{1 \text{ m}^3 \text{ cimento}}{X_{\text{cimento}}} = \frac{3,42 \text{ m}^3 \text{ argamassa}}{1,00 \text{ m}^3 \text{ argamassa}}$	$\frac{1 \text{ m}^3 \text{ cal}}{Y_{\text{cal}}} = \frac{3,42 \text{ m}^3 \text{ argamassa}}{1,00 \text{ m}^3 \text{ argamassa}}$	$\frac{3 \text{ m}^3 \text{ areia}}{Z_{\text{areia}}} = \frac{3,42 \text{ m}^3 \text{ argamassa}}{1,00 \text{ m}^3 \text{ argamassa}}$
$X_{\text{cimento}} = 0,292 \text{ m}^3 \text{ cimento}$	$Y_{\text{cal}} = 0,292 \text{ m}^3 \text{ cal}$	$Z_{\text{areia}} = 0,877 \text{ m}^3 \text{ areia}$
Transformando para massa:	Transformando para massa:	Acrescentando perdas:
$\text{Massa (kg)} = \text{volume(m}^3) \times \text{densidade(kg.m}^{-3})$	$\text{Massa (kg)} = 0,292 \text{ m}^3 \times 1800 \text{ kg.m}^{-3}$	$Z_{\text{areia}}^* = 0,877 \text{ m}^3 \text{ areia} \times 1,3$
$\text{Massa (kg)} = 0,292 \text{ m}^3 \times 1420 \text{ kg.m}^{-3}$	$\text{Massa (kg)} = 525,6 \text{ kg}$	$Z_{\text{areia}}^* = 1,140 \text{ m}^3 \text{ areia}$
$\text{Massa (kg)} = 414,64 \text{ kg}$		
$\text{Sacos}_{50 \text{ kg}} = 8,29 \text{ sacos}$	$\text{Sacos}_{20 \text{ kg}} = 27,78 \text{ sacos}$	

Fonte: autoria própria (2025).

A referida figura apresenta um esboço dos cálculos empregado no software. A interface com o usuário suprime todos os cálculos e apresenta exemplos de todas as variáveis à luz da literatura técnica e a fim de facilitar o uso por parte do agricultor.

**Figura 3** – Interface do software no prompt de comando na digitação do traço interno e externo da argamassa.

```

Secao Argamassa
Determine o traço da argamassa

Traço da Argamassa para revestimento Interno
Exemplo: NBR ABNT 13281 [cimento:cal:areia fina] = [1:2:8]
Informe: Cimento [_:2:8]
1
Informe: Cal [1:_:8]
2
Informe: Areia fina [1:2:_]
8

Traço da Argamassa para revestimento Externo
Exemplo: NBR ABNT 13749 [cimento:cal:areia fina] = [1:1:6]
Informe: Cimento [_:1:6]
1
Informe: Cal [1:_:6]
1
Informe: Areia fina [1:1:_]
6

Traço da Argamassa para Assentamento de Tijolos
Exemplo: NBR ABNT 13281 [cimento:cal:areia fina] = [1:2:9]
Informe: Cimento [_:2:9]

```

Fonte: autoria própria (2025).

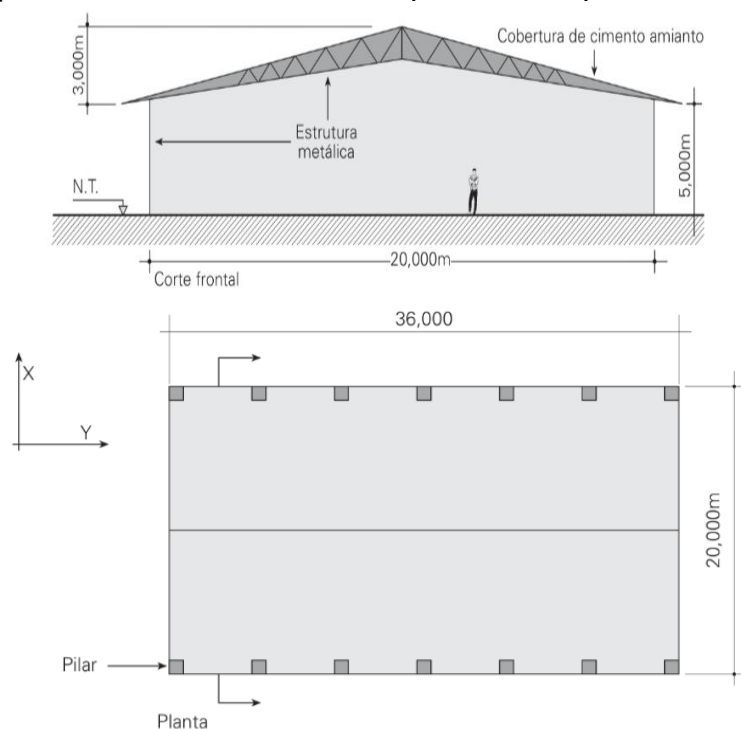
As variáveis principais incluem dimensões da construção e dos tijolos, custos unitários de cimento, cal e areia, e proporções do traço de argamassa. Os coeficientes de contração utilizados foram: cimento (0,47), cal (0,50) e areia (0,50).

#### *Aplicação e uso e avaliação*

O usuário deve inserir os dados conforme solicitado pelo software, utilizando ponto como separador decimal. Ao término, o CCRural fornece as quantidades e custos de cimento, cal, areia e tijolos. Pode-se simular diferentes cenários variando o preço dos insumos, permitindo melhor planejamento financeiro.

A fim de avaliar a ferramenta buscou-se o orçamento dos valores de saco de cimento (50 kg), saco de cal (20 kg), metro cúbico de areia ( $m^3$ ) e o valor de 1000 tijolos a fim de simular uma aplicação para assentamento e revestimento de um galpão agrícola, Figura 3. Considerando 3 janelas em cada lateral de 1 x 5 (comprimento) m e 2 portões (frente e atrás) com dimensão de 15x4 m. Os traços são os recomendados pela ABNT para revestimento interno, externo e assentamento.

**Figura 4** – Ilustração de planta e fachada de um galpão agrícola para armazenamento de maquinário e implementos.



**Fonte:** Botelho e Carvalho (2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O emprego do software mostrou-se acessível e intuitivo. A interface com o usuário permite obter referências de preços reais próximos aos encontrados no mercado. A sequência lógica de perguntas também facilita o emprego da ferramenta visto que na primeira seção são exigidas as dimensões da estrutura, seguida pelas características dimensionais dos tijolos, traço empregados e custos unitários dos materiais empregados.

A simulação foi realizada com dados obtidos em diversas fontes disponíveis em sítios eletrônicos na internet, tais como: Leroy Merlin ([www.leroymerlin.com.br](http://www.leroymerlin.com.br)), Telhanorte ([www.telhanorte.com.br](http://www.telhanorte.com.br)), Casas & Construção ([www.cec.com.br](http://www.cec.com.br)), Construção e Cia ([www.construcaocia.com](http://www.construcaocia.com)), Materiais de Construção São José ([www.saojose.com.br](http://www.saojose.com.br)), Mercado Livre ([www.mercadolivre.com.br](http://www.mercadolivre.com.br)), OLX ([www.olx.com.br](http://www.olx.com.br)), dentro outros. A tabela 1 apresenta a média, os limites superiores e inferiores com 95% de confiança.

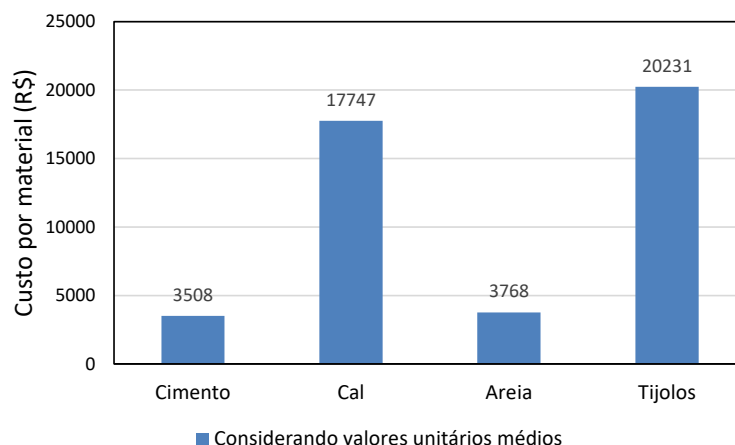
**Figura 5** – Estimativa de custo unitário de cimento, cal, areia e tijolos aplicados à construções rurais no âmbito do estado de Goiás.

Material	Simulações	Média	Desvio Padrão	Limite de Confiança Inferior	Limite de Confiança Superior
		(R\$)		95 % (R\$)	
Saco de cimento (50kg)	50000	36,20	2,38	36,18	36,22
Saco de cal (20kg)	50000	30,90	2,10	30,89	30,93
1000 tijolos	50000	1286,81	459,48	1282,78	1290,84
1 m <sup>3</sup> de areia	50000	117,47	22,54	117,28	117,67

**Fonte:** autoria própria (2025).

O resultado da pesquisa apresentado na tabela foi empregado como base para produzir 3 simulações considerando as características construtivas (fixadas), os traços recomendados para assentamento e revestimento interno e externo (fixos), e os valores dos custos unitários (variáveis): médios, mínimos e máximos.

**Figura 6** – Estimativa de custos com materiais para revestimento e assentamento de alvenaria de um galpão agrícola.



Fonte: autoria própria (2025).

**Figura 7** – Estimativa de custo unitário de cimento, cal, areia e tijolos aplicados à construções rurais no âmbito do estado de Goiás.

Cenários de custos	Custo Total	Custos com	Custos com	Custos com	Custo com
		Cimento	Cal	areia	tijolos
Médio	45254,60	3507,94	17747,32	3768,33	20231,00
Limite superior	45336,84	3509,97	17757,87	3774,67	20294,32
Limite inferior	45172,36	3505,92	17736,76	3761,99	20167,68

Fonte: autoria própria (2025).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O software CCRural demonstrou-se uma ferramenta eficaz para aproximar o conhecimento técnico-científico das demandas práticas do meio rural, promovendo a autonomia do produtor na gestão de custos de construção. A experiência extensionista contribuiu para a formação acadêmica dos envolvidos e para o fortalecimento do vínculo entre universidade e comunidade. Apesar de não considerar os custos com etapa estrutural das fundações e cobertura das construções, pode-se obter um orçamento próximo da realidade que auxiliará o produtor na gestão financeira das pequenas obras rurais.

## AGRADECIMENTOS

Os autores registram agradecimento à Universidade Estadual de Goiás que por meio da Pró-Reitoria de Extensão, concedeu o auxílio financeiro de bolsa de extensão universitária de graduação vinculada ao Projeto de Extensão 12824

PONCIANO, I, M. *et al.* CCRural: software para estimativa de custos de revestimento e assentamento em construções rurais.

intitulado “Campo Mais: assessoria em viabilidade econômica para sustentabilidade agrícola”. Sem o referido auxílio financeiro/institucional não poderia ser realizada esta ação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520: Informação e documentação — Citações em documentos — Apresentação.** Rio de Janeiro, 2002. 7 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13281: Argamassa para assentamento e revestimento de paredes e tetos — Requisitos.** Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6022: Informação e documentação — Artigo em publicação periódica científica impressa — Apresentação.** Rio de Janeiro, 2003. 5 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: Informação e documentação — Referências — Elaboração.** Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6028: Informação e documentação — Resumo — Apresentação.** Rio de Janeiro, 2003. 2 p.

BOTELHO, Manoel Henrique Campos; CARVALHO, Luis Fernando Meirelles. **Quatro edifícios, cinco locais de implantação, vinte soluções de fundações.** São Paulo: Blucher, 2007. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>  
Acesso em: 7 nov. 2025.

FERREIRA, R. *et al.* Gestão e inovação em propriedades rurais familiares: desafios e oportunidades. **Revista Extensão Rural**, v. 27, n. 3, 2020.

HELENE, P. R. L.; TERZIAN, P. **Manual de dosagem e controle de concreto.** São Paulo: PINI, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário 2017.** Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

PINTO, T. B. **Tecnologia de argamassas: teoria e prática.** São Paulo: PINI, 2008.

SANTOS, J. A.; LIMA, P. F.; OLIVEIRA, C. A. Gestão financeira na agricultura familiar: uma análise das limitações e potencialidades. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, n. 1, 2022.

SILVA, M. A.; BITTENCOURT, W. P. Conhecimento técnico e tomada de decisão no campo: o papel da extensão rural. **Revista Campo & Extensão**, v. 10, n. 2, 2021.

PONCIANO, I, M. *et al.* CCRural: software para estimativa de custos de revestimento e assentamento em construções rurais.

---

SOUZA, L. F.; GOMES, R. L.; FERREIRA, M. C. Extensão universitária e tecnologias sociais: o desafio do conhecimento aplicado ao campo. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 10, n. 2, p. 87–98, 2019.

Recebido em 09/11/2025

Aceito em 12/02/2026