

**BOLETIM TÉCNICO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DO SOLO**

**$EI_{30}$  Calc – APLICATIVO PARA  
ANDROID**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS**

**REITOR:** José Roberto Soares Scolforo

**VICE-REITOR:** Jackson Antônio Barbosa

**Pró-Reitor de Extensão, Esporte e Cultura:** Carlos Eduardo Silva Volpato

**Diretoria de Difusão de Tecnologia:** Marco Aurélio Carbone Carneiro

**UNIDADE RESPONSÁVEL PELA EDIÇÃO DO BOLETIM TÉCNICO**

Andreia da Silva Coutinho, Camila Souza de Oliveira Guimarães, Dalysse Toledo Castanheira, Eliza Maria Ferreira, Fernanda Gomes e Souza Borges, Giancarla Aparecida Botelho Santos, Giovanna Rodrigues Cabral, Ilsa do Carmo Vieira Goulart, Maria das Graças Cardoso, Michael Silveira Thebaldi, Patrícia Aparecida Ferreira, Robson André Armindo, Roney Alves da Rocha, Rony Antônio Ferreira, Suely de Fátima Costa, Zuy Maria Magriotis

**EXPEDIENTE EDITORA UFLA**

Fernanda Gomes e Souza Borges (Coordenadora)

Damiana Joana Geraldo Souza

Elisângela Quintela Torquato

Guilherme Hermes de Ataíde

Késia Portela de Assis

Marco Aurélio Costa Santiago

Patrícia Carvalho de Moraes

Renata de Lima Rezende

Vítor Lúcio da Silva Naves

Walquíria Pinheiro Lima Bello

**Referências Bibliográficas:** FN Monografias

**Revisão de Texto:** FN Monografias



**ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA:**

**EDITORA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS**

Trevo Rotatório Professor Edmir Sá Santos, s/n. Campus Histórico da UFLA. Caixa Postal

3037, CEP 37.203-202 - Lavras/MG

Tel: (35) 3829-1532 - Fax: (35) 3829-1551

E-mail: [editora@ufla.br](mailto:editora@ufla.br)

Homepage: [www.editora.ufla.br](http://www.editora.ufla.br)

# SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	4
2 ESTRUTURA DO APLICATIVO EI <sub>30</sub> Calc .....	5
3 BASE DE DADOS .....	6
4 APLICAÇÃO .....	6
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	13
6 AGRADECIMENTOS .....	14
7 REFERÊNCIAS .....	14

# **EI<sub>30</sub> Calc – APLICATIVO PARA ANDROID**

**Dione Pereira Cardoso<sup>1</sup>**  
**Jesimar da Silva Arantes<sup>2</sup>**  
**Marx Leandro Naves Silva<sup>3</sup>**  
**Junior Cesar Avanzi<sup>4</sup>**

## **1 INTRODUÇÃO**

O uso e manejo inadequado do solo, assim como o cultivo sem adoção de práticas conservacionistas, têm como consequências a redução da produção agrícola, além de ocasionar impactos negativos nos cursos d'água, afetando a quantidade e qualidade desse recurso essencial para a vida. Os resultados dessas ações irão intensificar o processo de erosão hídrica, que inicia com o impacto direto das gotas sobre a superfície do solo. Esse processo é representado pelo índice de erosividade das chuvas, ou seja, pelo parâmetro EI<sub>30</sub>. Na literatura, há algumas definições para esse termo, mas todos derivam da definição de Wischmeier e Smith (1978), sendo definido como o produto da energia cinética e intensidade máxima em 30 minutos (EI<sub>30</sub>). O somatório desse índice é definido como sendo a erosividade da chuva (Fator R). Para o cálculo desse parâmetro, são necessários dados sub-horários, os quais, para condições brasileiras, são escassos e de acesso restrito. Portanto a erosividade da chuva, muitas vezes, é estimada a partir de dados mensais. No Brasil, dados de precipitação mensais são comuns e de acesso livre, o que possibilita estimar a erosividade da chuva, mediante equações ajustadas, com o Índice de Fournier Modificado – IFM (Arnoldus, 1990) para cada localidade. Atualmente, em virtude dos bancos de dados disponíveis, a maior parte dos valores de erosividade da chuva foi obtida de forma estimada. Assim, utilizam-se equações ajustadas entre o EI<sub>30</sub> e o IFM, de acordo com a proximidade dos

---

<sup>1</sup>Engenheira Florestal, Bolsista de Pós-doutorado Júnior do CNPq do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras.

<sup>2</sup>Professor Adjunto do Departamento de Computação Aplicada da Universidade Federal de Lavras.

<sup>3</sup>Professor Titular do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras.

<sup>4</sup>Professor Adjunto do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras.

---

locais, ou seja, o local da estimativa e o local em que a equação foi ajustada. Diante disso, um aplicativo chamado  $EI_{30}Calc$  foi desenvolvido e disponibiliza equações ajustadas dentro de cada bioma brasileiro. Este boletim técnico objetiva divulgar o aplicativo  $EI_{30}Calc$  para a comunidade ampliando assim o seu uso.

## 2 ESTRUTURA DO APLICATIVO $EI_{30}Calc$

Na primeira tela do aplicativo (Figura 1), o usuário seleciona o bioma de interesse (biomas disponíveis: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal) e, posteriormente, insere os valores de precipitação média mensal para os meses de janeiro a dezembro.

The figure displays two side-by-side screenshots of the  $EI_{30}Calc$  application interface. Both screens have a dark blue header with the text "EI30calc" and a menu icon. Below the header, there is a logo for  $EI_{30}calc$  and a map of Brazil with the selected biome highlighted. The left screen (a) shows "Amazônia" selected, and the right screen (b) shows "Caatinga" selected. Below the map, there is a dropdown menu labeled "Selecione o Bioma:" with the selected biome name. Underneath, there is a text prompt: "Entre com as médias dos valores de precipitação (mm) do bioma selecionado:". This is followed by a 3x4 grid of input fields for the months: Jan, Fev, Mar, Abr, Mai, Jun, Jul, Ago, Set, Out, Nov, and Dez. Below the grid are two buttons: "Ler Dados BD" and "Salvar Dados BD". At the bottom, there is a large blue button labeled "Estimar Erosividade da Chuva" and three smaller buttons: "Referências", "Agradecimentos", and "Sobre". A note at the bottom of each screen reads: "Atenção: Salve os dados antes de clicar no botão Estimar."

**Figura 1:** Os biomas Amazônia (a) e Caatinga (b) selecionados para a entrada dos dados de precipitação média mensal.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

### 3 BASE DE DADOS

Os dados de precipitação (mm), obtidos do Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden, 2024), foram organizados em dados mensais e foram sumarizados na Tabela 1. Essa tabela detalha informações para seis municípios, um em cada bioma do Brasil, para os anos de 2018 a 2023 (Amazônia e Cerrado) e de 2015 a 2023 (Caatinga, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal).

### 4 APLICAÇÃO

O aplicativo, para estimar a erosividade da chuva para cada localidade brasileira, considera as diferenças por bioma. Assim, em cada bioma, há uma equação ajustada com base no Índice Fournier Modificado - IFM (Arnoldus, 1980). De posse dos dados de precipitação (mm) da localidade, que se pretende estimar a erosividade da chuva, o primeiro passo é selecionar o bioma em que o município está inserido. A partir dessas informações, serão estimados os valores mensais e totais da erosividade da chuva considerando a equação correspondente ao bioma selecionado. A erosividade da chuva é essencial na tomada de decisão em termos de conservação do solo por parte de gestores ou pesquisadores.

Abaixo encontram-se diversas figuras, mostrando os resultados da erosividade da chuva, estimada pelas equações de Cantalice *et al.* (2009), Cassol *et al.* (2008), Lombardi Neto e Moldenhauer (1992), Morais *et al.* (1991), Oliveira *et al.* (1996) e Silva *et al.* (1997), de acordo com o bioma em que essas equações foram desenvolvidas. Ressalta-se que, em razão da ausência de dados sub-horários, o IFM pode substituir o método direto para determinar a erosividade da chuva para as condições brasileiras (Cardoso *et al.*, 2022).

---

**Tabela 1:** A precipitação mensal (mm), para os municípios localizados em seus respectivos biomas, sendo Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal.

Anos	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
<b>Bioma Amazônia – Apicum-Açu, MA (latitude = -1,53985e longitude = -45,07942)</b>												
2015					7,80	101,00	93,20	0,60	1,40	0,00	3,00	27,20
2016	230,00	209,60	508,80	268,20	53,20	91,20	10,60	0,40	0,60	0,60	15,20	51,00
2017	154,20	313,20	489,80	431,40	234,80	137,00	97,80	0,80	3,00	2,40	0,00	6,40
2018	205,40	658,20	357,40	613,00	400,00	69,20	315,20	30,20	1,60	0,80	69,20	197,80
2019	263,00	399,40	722,20	702,80	293,00	166,40	151,60	12,80	0,20	0,00	12,00	31,60
2020	395,80	475,00	450,20	554,20	253,40	278,80	61,40	4,00	0,00	0,20	38,40	27,40
2021	103,00	468,80	550,00	250,40	249,60	119,20	112,60	13,20	3,20	16,80	16,20	21,40
2022	303,80	157,40	595,80	601,60	421,20	145,00	69,00	43,00	1,20	0,20	8,20	152,20
2023	377,40	326,00	341,80	318,60	147,00	216,80	26,20	1,60	0,00	0,00	40,20	24,60
<b>Bioma Caatinga – Amontada, CE (latitude = -3,28200 e longitude = -39,90400)</b>												
2015	17,02	146,31	205,41	306,91	32,28	13,82	65,77	0,79	0,60	0,00	0,20	2,75
2016	16,02	1,78	29,91	376,75	14,27	0,79	2,17	0,00	0,00	0,20	0,00	8,66
2017	48,07	249,25	249,60	107,00	66,25	12,62	26,08	0,00	0,00	0,20	0,60	12,41
2018	21,12	299,60	97,41	143,59	119,25	16,98	34,68	2,76	1,42	1,02	27,98	41,61
2019	52,98	148,39	326,22	225,72	122,15	33,67	11,22	0,20	0,20	1,44	0,00	41,27
2020	174,39	153,68	280,16	258,02	25,10	51,56	5,96	0,00	0,40	0,20	27,42	0,39
2021	34,52	77,62	244,59	63,93	89,00	34,25	7,49	0,40	0,42	2,77	4,54	7,69
2022	69,97	59,73	281,25	140,99	146,40	32,91	38,40	0,79	0,40	0,00	41,86	79,26
2023	88,73	105,06	236,18	181,51	35,29	16,92	1,80	3,36	0,00	0,00	0,00	7,75
<b>Bioma Cerrado – Porto Nacional, TO (latitude = -10,71611 e longitude = -48,39972)</b>												
2018					15,40	0,00	0,00	13,20	8,00	163,80	269,40	229,20
2019	160,00	157,40	294,80	160,40	32,60	0,00	0,00	0,00	42,20	97,80	43,00	97,80
2020	318,60	185,00	180,40	287,40	88,60	1,20	0,00	0,00	17,20	123,40	90,80	331,60
2021	195,20	354,40	337,60	92,40	1,20	0,00	0,00	0,40	46,60	72,60	375,40	590,60

continua

Tabela 1: Continuação.

Anos	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
2022	242,40	236,40	336,60	176,80	24,20	7,80	0,00	0,00	62,20	73,80	240,80	451,20
2023	244,80	173,40	272,60	74,40	15,20	0,00	0,00	41,60	9,00	62,60	107,00	89,20
	<b>Bioma Mata Atlântica – Borrazópolis, PR (latitude = -23,94200 e longitude = -51,59000)</b>											
2015	232,84	247,50	71,51	78,06	185,46	52,48	442,49	65,41	243,04	295,84	423,09	204,92
2016	283,08	317,75	199,59	94,15	289,80	97,23	62,74	192,65	52,26	221,37	125,74	172,11
2017	240,41	109,49	252,64	159,64	200,34	143,99	0,20	114,17	45,25	413,55	232,78	254,21
2018	316,81	122,94	306,70	18,93	41,35	56,65	15,35	194,85	132,87	253,94	132,88	126,83
2019	162,84	264,10	193,40	88,60	96,06	60,37	38,84	7,29	60,99	79,22	102,13	291,92
2020	84,69	175,60	70,54	53,76	79,02	195,26	23,72	181,97	12,22	44,11	126,33	106,47
2021	354,74	73,64	121,81	0,98	106,16	67,26	44,38	11,26	38,26	481,71	45,73	11,63
2022	143,64	127,28	216,06	92,05	96,16	101,55	10,44	193,17	215,94	290,38	71,89	107,33
2023	197,90	311,50	258,14	115,67	32,31	116,96	58,19	127,89	88,33	352,67	265,16	100,79
	<b>Bioma Pampa – Candelária, RS (latitude = -29,66286 e longitude = -52,78729)</b>											
2015	19,40	50,20	108,80	172,60	135,60	248,60	96,20	187,60	495,20	154,60	371,20	
2016	149,20	92,60	250,00	206,60	54,60	3,80	136,00	78,80	84,40	334,80	180,40	194,40
2017	256,80	142,20	227,20	104,20	312,40	116,00	25,80	137,80	252,20	239,80	122,60	123,40
2018	160,80	80,20	214,80	60,00	66,00	150,40	133,80	169,60	271,40	135,20	227,00	131,40
2019	250,00	110,00	134,60	156,00	270,80	62,00	183,80	104,60	66,60	352,40	114,80	35,00
2020	199,00	38,40	15,00	42,00	183,80	150,00	187,80	100,00	223,20	52,20	53,20	87,80
2021	212,80	99,20	93,80	13,80	226,00	196,80	45,20	131,40	241,80	71,40	65,40	93,00
2022	167,00	73,20	195,80	204,80	154,60	131,00	171,40	99,40	78,60	73,00	53,00	80,80
2023	87,80	72,00	122,00	64,60	189,60	168,00	256,20	72,00	508,00	171,20	297,80	168,80
	<b>Bioma Pantanal – Coxim, MS (latitude = -18,50332 e longitude = -54,76058)</b>											
2021	101,60	212,40	105,80	19,60	88,80	20,60	0,00	4,20	25,80	173,60	75,60	239,00
2022	14,80	81,40	108,00	49,20	6,20	41,80	0,00	63,40	77,40	98,00	63,40	183,00
2023	377,00	228,00	309,00	106,40	79,20	26,80	9,00	36,00	45,40	42,80	148,40	90,60

Fonte: Elaborado pelos autores, utilizando a base de dados da Cemaden (2024).

Pelas Figuras 2, 3 e 4 verifica-se que a classificação da erosividade da chuva foi muito baixa para o bioma Caatinga e muito alta para os biomas Pampa e Amazônia. O bioma Cerrado teve uma erosividade da chuva considerada alta, sendo o período crítico de janeiro a maio (bioma Amazônia) e de dezembro e janeiro a março (bioma Cerrado). Tais informações são imprescindíveis à modelagem da erosão hídrica, ou seja, fundamental para a classificação quantitativa e qualitativa das perdas de solos. Além disso, espera-se que os resultados possam ser utilizados por gestores municipais, para orientar os proprietários sobre a importância de adoção de práticas conservacionistas, em meses que antecedem esses períodos críticos ao processo erosivo.

O aplicativo ainda traz as referências utilizadas, para estimar a erosividade da chuva, a instituição e os departamentos dos desenvolvedores (Figura 5), assim como as agências de fomento que proporcionaram a concretização do programa, enquanto na tela são listados os autores, o local de desenvolvimento do aplicativo, informações adicionais e os recursos utilizados para o desenvolvimento desse aplicativo.

---

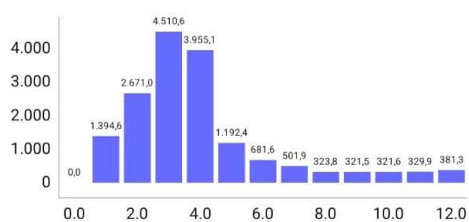
## EI30calc - Resultado



## Resultado do Estimador: Amazônia

Mês	Índice
Jan	1394.64
Fev	2671.01
Mar	4510.63
Abr	3955.09
Mai	1192.40
Jun	681.59
Jul	501.92
Ago	323.83
Set	321.53
Out	321.59
Nov	329.91
Dez	381.26
<b>Total</b>	<b>16585.40</b>

Gráfico dos Valores Estimados por Mês



Classificação Anual: Muito Alta

Equação Utilizada:

$$EI_{30} = 321.5 + 36.2 \times MFI$$

Unidade de Medida: (MJ.mm)/(ha.h.mês)

[Voltar](#)

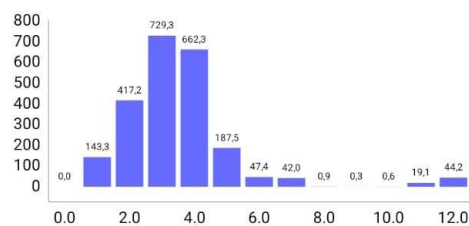
## EI30calc - Resultado



## Resultado do Estimador: Caatinga

Mês	Índice
Jan	143.26
Fev	417.16
Mar	729.33
Abr	662.32
Mai	187.49
Jun	47.37
Jul	41.96
Ago	0.85
Set	0.29
Out	0.56
Nov	19.14
Dez	44.16
<b>Total</b>	<b>2293.89</b>

Gráfico dos Valores Estimados por Mês



Classificação Anual: Muito Baixa

Equação Utilizada:

$$EI_{30} = 57.32 \times MFI^{0.618}$$

Unidade de Medida: (MJ.mm)/(ha.h.mês)

[Voltar](#)

**Figura 2:** Os resultados utilizando os dados de precipitação para o ano de 2015 a 2023 de Apicum-Açu - MA (a) e de Amontada - CE (b).

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

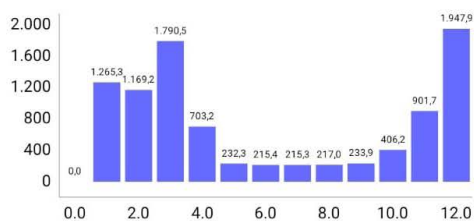
## EI30calc - Resultado



## Resultado do Estimador: Cerrado

Mês	Índice
Jan	1265.32
Fev	1169.23
Mar	1790.48
Abr	703.21
Mai	232.31
Jun	215.37
Jul	215.33
Ago	216.98
Set	233.89
Out	406.20
Nov	901.66
Dez	1947.86
Total	9297.85

Gráfico dos Valores Estimados por Mês



Classificação Anual: Alta

Equação Utilizada:

$$EI_{30} = 215.33 + 30.23 \times MFI$$

Unidade de Medida: (MJ.mm)/(ha.h.mês)

[Voltar](#)

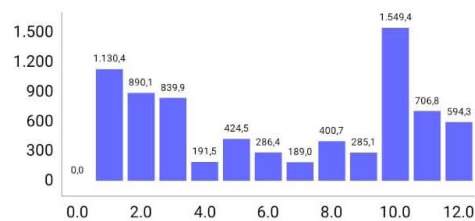
## EI30calc - Resultado



## Resultado do Estimador: Mata Atlântica

Mês	Índice
Jan	1130.45
Fev	890.10
Mar	839.86
Abr	191.47
Mai	424.45
Jun	286.43
Jul	188.95
Ago	400.66
Set	285.07
Out	1549.41
Nov	706.85
Dez	594.29
Total	7487.99

Gráfico dos Valores Estimados por Mês



Classificação Anual: Alta

Equação Utilizada:

$$EI_{30} = 68.730 \times MFI^{0.841}$$

Unidade de Medida: (MJ.mm)/(ha.h.mês)

[Voltar](#)

**Figura 3:** Os resultados utilizando os dados de precipitação para o ano de 2018 a 2023 de Porto Nacional - TO (a) e de 2015 a 2023 de Borrazópolis - PR (b).

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

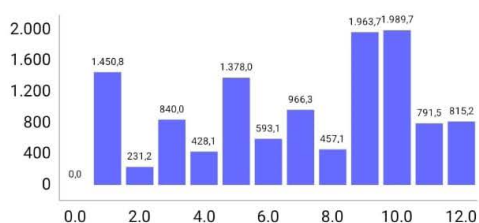
## EI30calc - Resultado



## Resultado do Estimador: Pampa

Mês	Índice
Jan	1450.81
Fev	231.22
Mar	840.00
Abr	428.08
Mai	1377.98
Jun	593.15
Jul	966.26
Ago	457.14
Set	1963.70
Out	1989.72
Nov	791.54
Dez	815.19
Total	11904.78

Gráfico dos Valores Estimados por Mês



Classificação Anual: Muito Alta

Equação Utilizada:

$$EI_{30} = 55.564 \times MFI^{1.1054}$$

Unidade de Medida: (MJ.mm)/(ha.h.mês)

[Voltar](#)

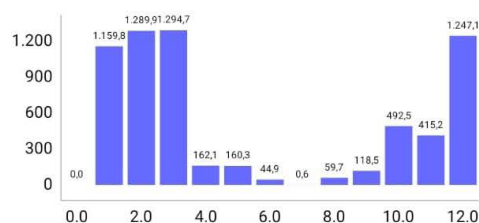
## EI30calc - Resultado



## Resultado do Estimador: Pantanal

Mês	Índice
Jan	1159.84
Fev	1289.93
Mar	1294.72
Abr	162.05
Mai	160.32
Jun	44.91
Jul	0.57
Ago	59.69
Set	118.49
Out	492.45
Nov	415.18
Dez	1247.13
Total	6445.29

Gráfico dos Valores Estimados por Mês



Classificação Anual: Média

Equação Utilizada:

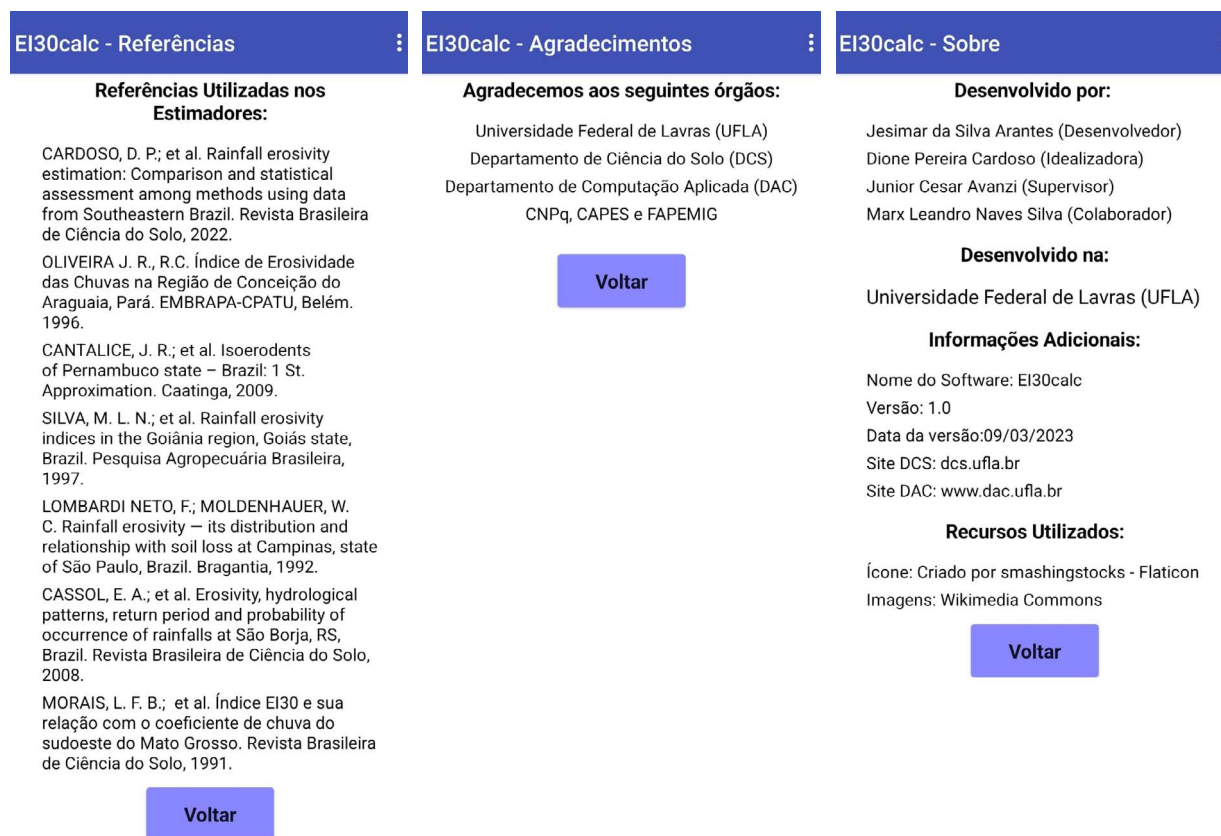
$$EI_{30} = 56.115 \times MFI^{0.9504}$$

Unidade de Medida: (MJ.mm)/(ha.h.mês)

[Voltar](#)

**Figura 4:** Os resultados utilizando os dados de precipitação para o ano de 2015 a 2023 de Candelária - RS (a) e 2021 a 2023 de Coxim - MS (b).

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).



**Figura 5:** Telas referências, agradecimentos e sobre que constam no aplicativo.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que este boletim técnico ilustre de forma clara a utilização do aplicativo EI<sub>30</sub>Calc, a fim de proporcionar agilidade na obtenção deste parâmetro que é fundamental para se ter uma ideia do potencial de erosão de uma determinada área. Assim, poderá auxiliar os diversos especialistas, na tomada de decisão, para a proposição de práticas conservacionistas, contribuindo, portanto para o desenvolvimento sustentável. Em casos de dúvidas, o e-mail para contato é cardoso.dione@gmail.com, visando auxiliar os usuários do aplicativo.

## 6 AGRADECIMENTOS



Apoio:



## 7 REFERÊNCIAS

ARNOLDUS, H. M. J. An approximation of the rainfall factor in the universal soil loss equation. *In*: DE BOODT, M.; GABRIELS, D. (ed.). **Assessment of erosion**. Chichester: John Wiley, 1980. p. 127-132.

CANTALICE, J. R.; BEZERRA, S. A.; FIGUEIRA, S. B.; INÁCIO, E. S. Isoerodents of Pernambuco state, Brazil: 1 st. approximation. **Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 75-80, abr./jun. 2009.

CARDOSO, D. P.; AVANZI, J. C.; FERREIRA, D. F.; ACUÑA-GUZMAN, S. F.; SILVA, M. L. N.; PIRES, F. R.; CURI, N. Rainfall erosivity estimation: comparison and statistical assessment among methods using data from Southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 46, p. 1-20, 2022. DOI: <https://doi.org/10.36783/18069657rbc20210122>.

CASSOL, E. A.; ELTZ, F. L. F.; MARTINS, D.; LEMOS, A. M. de; LIMA, V. S. de; BUENO, A. C. Erosivity, hydrological patterns, return period and probability of occurrence of rainfalls at São Borja, RS, Brazil. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 32, p. 1239-1251, 2008. DOI: 10.1590/S0100-06832008000300032.

CENTRO NACIONAL DE MONITORAMENTO E ALERTAS DE DESASTRES NATURAIS. **Apresentação**. São José dos Campos: Cemaden, 2024. Disponível em: <http://www.cemaden.gov.br/apresentacao/>. Acesso em: 10 mar. 2024.

---

LOMBARDINETO, F.; MOLDENHAUER, W. C. Rainfall erosivity: its distribution and relationship with soil loss at Campinas, state of São Paulo, Brazil. **Bragantia**, Campinas, v. 51, n. 2, p. 189-196, 1992.

MORAIS, L. F. B.; SILVA, V.; NASCHENVENG, T. M. C.; HARDOIN, P.; ALMEIDA, J. E. L.; WEBER, O.; BOEL, E.; DURIGON, V. Índice  $EI_{30}$  e sua relação com o coeficiente de chuva do sudoeste do Mato Grosso. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v. 15, p. 339-344, 1991.

OLIVEIRA, J. R. R. C. Índice de **erosividade das chuvas na região de Conceição do Araguaia, Pará**. Belém: Embrapa-CPATU, 1996.

SILVA, M. L. N.; FREITAS, P. L. de; BLANCANEUX, P.; CURI, N. Rainfall erosivity indices in the Goiânia region, Goiás state, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, n. 10, p. 977-985, out. 1997.

WISCHMEIER, W.; SMITH, D. **Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning**. Washington, DC: USDA, 1978. (Agricultural handbook, 537).

---