

# Capítulo 9

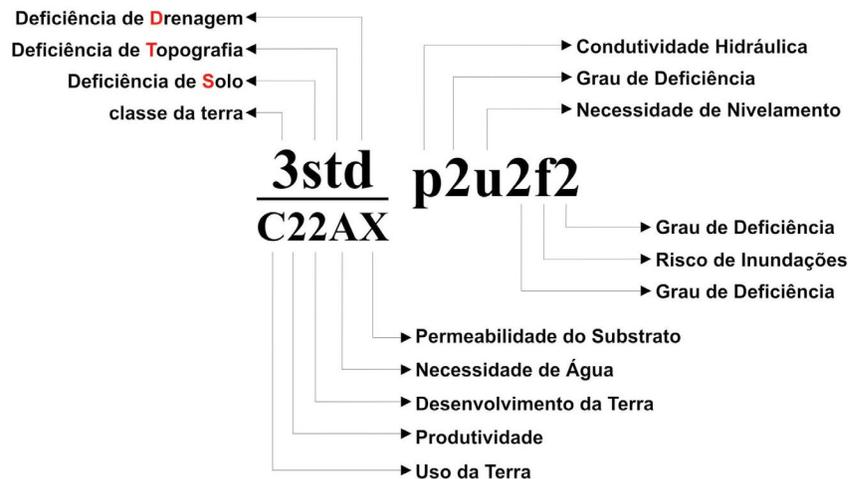
## Classificação BUREC, Classificação SiBCTI, *Produto Final*

Fernando Cezar Saraiva do Amaral



## 9.1 - Classificação padrão do BUREC

A metodologia do BUREC (ESTADOS UNIDOS, 1953) representou um grande avanço no entendimento e na avaliação para a classificação de terras para irrigação; no entanto, por diversos motivos, ela não foi aperfeiçoada ao longo do tempo. Além disso, apresentou várias incoerências em termos da correta classificação de terras para irrigação no Brasil, além de dar margem a um alto grau de subjetivismo por parte do avaliador, quando da definição dos quadros-guia. No que tange à sua representação gráfica, a metodologia proposta pelo BUREC procura expressar o máximo de características ambientais em sua notação. Porém, com a evolução da pesquisa, dos procedimentos de levantamento de solos e da própria tecnologia de irrigação, muitos dos atributos desta notação foram postos em dúvida quanto a sua real pertinência, até porque, por necessidade de adaptação da simbolização da classificação no corpo do mapa, passou-se quase sempre a representá-la em forma abreviada, uma vez que o espaço disponível para pequenas unidades de mapeamento era insuficiente para representar toda a notação. No esquema a seguir é apresentado um exemplo clássico da notação desta metodologia com os respectivos significados dos parâmetros.



A **representação** da classificação para irrigação da unidade de mapeamento pedológico, referente à metodologia do BUREC, apresenta alguns aspectos irrelevantes ou mesmo incoerentes:

- tamanho exagerado da simbolização, dificultando sua apresentação em mapas

onde as unidades de mapeamento possuem tamanho reduzido;

- os parâmetros **produtividade** e **custo do desenvolvimento da terra** não exprimem com objetividade e eficiência a relação custo/benefício potencial **atual** da exploração do ambiente analisado;
- soa redundante grafar na simbolização as subclasses **s** (limitação relacionada a **solo**), **t** (limitação relacionada a **topografia**) ou **d** (limitação relacionada a **drenagem**) e, posteriormente, repetir os fatores limitantes **y, b, z,...** (limitações relacionadas a **solo**); **g, u, c,...** (limitações relacionadas a **topografia**) e **f, w,...** (limitações relacionadas a **drenagem**). Com isso, a fórmula final da classificação fica sobrecarregada, sem agregar necessariamente novas informações relevantes ao usuário; e
- **avaliações informativas** relacionadas ao **uso da terra**, como se **cultivada com** ou **sem irrigação**, tipo de **vegetação natural**, entre outras não são absolutamente relevantes, uma vez que a presente avaliação está sendo feita exatamente para exploração com irrigação. Além disso, estas poderiam estar incorporadas em outros parâmetros, da mesma forma que informações referentes a necessidade de água ou mesmo a permeabilidade do substrato.

## 9.2 - *Classificação SiBCTI* – Produto Final

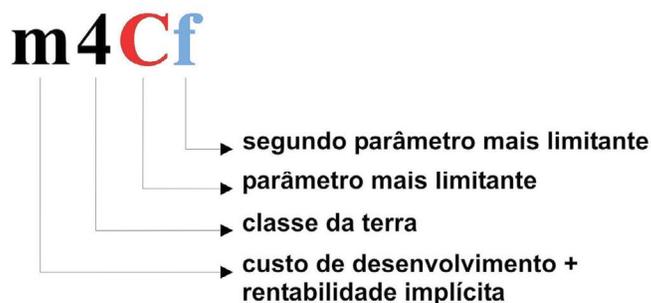
A metodologia referente ao SiBCTI foi estruturada tendo como ponto de partida a análise crítica da metodologia do BUREC e não deveria ser de outra forma, agregando a esta todos os avanços referentes principalmente ao manejo das culturas irrigadas atualmente praticado nos perímetros da região semiárida. Eliminou-se distorções, reavaliou-se a ponderação de todas as variáveis/parâmetros e incluiu-se novos enfoques. Desta forma, ao final, foi estruturada uma abordagem da classificação das terras mais abrangente, não obstante o fato de exprimi-la de forma mais sintética.

O desenvolvimento de um programa de computador para executar e agilizar a classificação do ambiente teve por objetivo facilitar a classificação propriamente dita, uma vez que o volume de informações é tão significativo, que sem essa ferramenta o usuário dispenderia um grande esforço para atingir seu objetivo, além de estar altamente sujeito a erro.

Portanto, resumidamente, após o usuário preencher todos os campos das variáveis de solo e água, ele tem à sua escolha um conjunto de culturas vegetais e diferentes sistemas de irrigação. Caso o usuário não queira uma avaliação específica, ele ainda pode optar por uma classificação generalizada, que funciona aproximadamente como a classificação proposta pelo BUREC.

Feita a solicitação da classificação do ambiente para irrigação, o programa fará uma crítica das informações fornecidas pelo usuário. Estando sem pendências e sem valores anormais, o programa cruzará todos os dados relacionados aos diferentes planos de informação: solo x cultura vegetal x qualidade e custo da água x sistema de irrigação e apresentará a classificação do ambiente com uma fórmula do tipo:

### CLASSIFICAÇÃO PADRÃO DO SiBCTI



Onde:

**m** = subscrito antes da classe, dá ideia da ordem de grandeza da possível rentabilidade esperada com base no cruzamento de dois temas:

- rentabilidade clássica de dois grupos de culturas em que foram divididas todas as culturas componentes da base de dados do SiBCTI;
- custo da captação da água, representada pela distância e diferença de cota.

**4** = classe, representa a produção relativa do ambiente avaliado em relação a uma situação de referência.

**C** = primeiro subscrito após a classe, representa o parâmetro com maior grau de limitação, portanto, aquele com maior importância na definição da classe. Pode ser parâmetro ligado ao solo (**letra MAIÚSCULA e cor vermelha**) ou a água de irrigação (**letra minúscula e cor azul**)

**f** = segundo subscrito após a classe, representa o segundo parâmetro com maior grau de limitação, portanto, aquele com importância superada apenas pelo parâmetro principal na definição da classe. Pode ser parâmetro ligado ao solo (**letra MAIÚSCULA e cor vermelha**) ou a água de irrigação (**letra minúscula e cor azul**).

### 9.2.1 - Subscrito Rentabilidade

**a** = retorno potencial superior (**alto**), a cultura escolhida pertence a um grupo de rentabilidade superior, e a irrigação acontece em um ambiente com água de baixo custo de captação (distância menor que 40 km e diferença de cota menor que 90 m).

**b** = retorno potencial inferior (**baixo**), a cultura escolhida pertence a um grupo de rentabilidade inferior, e a irrigação acontece em um ambiente com água de alto custo de captação.

**m** = retorno potencial **mediano**, ou a cultura escolhida pertence a um grupo de rentabilidade inferior, ou a irrigação acontece em um ambiente com água de elevado custo de captação.

Agregar informações diretas de rentabilidade em um sistema de classificação pode redundar em diminuir a precisão da avaliação, uma vez que a rentabilidade é uma variável que pode ter uma flutuação muito grande em curto espaço de tempo, dependendo das características do local escolhido para a implantação da irrigação, como por exemplo a distância do mercado consumidor, bem como o tamanho desse mercado, ou mesmo as condições de transporte, de infraestrutura, entre outros. Ainda pode influenciar alguma peculiaridade que venha a ser atribuída ao produto escolhido naquele momento. No entanto, pode-se minimizar esses riscos de agregação de valor quando se considera um longo período e condições médias dos grandes ambientes de irrigação. Dessa forma, pode-se enquadrar as culturas com base em retornos implícitos médios, classificando-as em culturas de rentabilidade superior correspondendo a uma receita média superior a R\$ 5.000,00 ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> equivalendo a US\$ 3.000,00 ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> e rentabilidade inferior correspondendo a uma receita média inferior a R\$ 5.000,00 ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> equivalendo a US\$ 3.000,00 ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. O valor de R\$ 5.000,00 ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> representa uma receita que cobre os custos médios totais de condução e amortização do hectare irrigado nas condições atuais (setembro de 2011). Existem vários trabalhos que convergem para resultados similares, sendo um deles apresentado na Tabela 1, com base em Resende et al. (2003).

**Tabela 1** - Produtividade e retorno médio de algumas culturas irrigadas.

Cultura vegetal	Produtividade (t ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> )	Receita bruta ha <sup>-1</sup> ano <sup>-1</sup> *	
		R\$	US\$
abacate	10	7.500	4,500
abacaxi	40	15.000	9,000
acerola	20	25.000	15,000
algodão	2	3.750	2,250
banana	40	31.250	19,000
cebola	16	17.500	10,500
cenoura	48	25.000	15,000
goiaba	20	25.000	15,000
graviola	10	23.750	14,500
limão	20	33.750	20,500
manga	20	30.000	18,000
maracujá	12	22.500	13,500
melão**	50	27.500	16,500
papaya	25	30.000	18,000
tangerina	20	15.000	9,000
uva	40	75.000	45,500
arroz	4	800	500
feijão**	2,4	4.000	2,500
milho**	6	1.650	1,000
soja	2,5	1.250	750
trigo	2	800	500
crisântemos	-	300.000	181,750
rosas	-	240.000	145,500
violetas africanas	-	1.260.000	763,500

\* a margem de lucro varia de 20-40% do rendimento bruto.

\*\* duas safras por ano.

### 9.2.2 - Classe

- Classe 1: terra que, explorada em alto nível tecnológico, para determinada cultura, em determinado sistema de irrigação, apresenta a mais alta produtividade sustentável e baixo custo de produção. **É a situação de referência.** Por definição, a **representação** das terras enquadradas nesta classe não possui parâmetros limitantes.
- Classe 2: terra que, explorada em alto nível tecnológico, para determinada cultura, em determinado sistema de irrigação, apresenta um ou mais fatores que afetam os custos de desenvolvimento e/ou produção sustentável, de tal modo que a produtividade média corresponde aproximadamente a 90% da situação referência.

- Classe 3: terra que, explorada em alto nível tecnológico, para determinada cultura, em determinado sistema de irrigação, apresenta um ou mais fatores que afetam os custos de desenvolvimento e/ou produção sustentável, de tal modo que a produtividade média corresponde aproximadamente a 75% da situação referência.
- Classe 4: terra que, explorada em alto nível tecnológico, para determinada cultura, em determinado sistema de irrigação, apresenta um ou mais fatores que afetam os custos de desenvolvimento e/ou produção sustentável, de tal modo que a produtividade média corresponde aproximadamente a 50% da situação referência.
- Classe 5: terra que, explorada em alto nível tecnológico, para determinada cultura, em determinado sistema de irrigação, apresenta um ou mais fatores que afetam os custos de desenvolvimento e/ou produção sustentável, de tal modo que a produtividade média corresponde aproximadamente a 25% da situação referência. São terras que requerem estudos complementares para avaliação de seu aproveitamento sustentável sob irrigação.
- Classe 6: terra que, mesmo explorada em alto nível tecnológico, para determinada cultura, em determinado sistema de irrigação, apresenta um ou mais fatores que implicam em uma produção não sustentável e/ou gravosa, correspondendo a um valor médio de 10 % da situação referência.

### 9.2.3 - Subscritos Representativos dos Parâmetros

Segundo definição do sistema, o parâmetro mais limitante define a classe. Quando dois ou mais parâmetros possuem o mesmo grau de limitação, o sistema apresenta primeiro aquele previamente considerado mais limitante.

Exemplo: Numa avaliação os parâmetros condutividade hidráulica (**K**) e concentração de alumínio (**M**) apresentaram a mesma limitação, ou seja, impacto da produtividade. Como a condutividade hidráulica praticamente não tem correção, sendo portanto mais limitante, o sistema o escolhe para compor a classificação final como primeiro subscrito, posicionando-se logo após a classe, ficando a concentração de alumínio como segundo subscrito.

Procurou-se simbolizar os parâmetros usando notação que fosse de domínio entre os técnicos atuantes na área e, quando não possível, optou-se pela representação de maior recorrência mnemônica.

Para ajudar no conteúdo informativo da fórmula final da classificação do ambiente para irrigação, foram usadas letras maiúsculas e em cor vermelha correspondendo aos parâmetros ligados a solo e letras minúsculas e em cor azul correspondendo aos parâmetros ligados à qualidade e custo de captação da água para irrigação (Tabela 2).

**Tabela 2** - Simbologia referente aos parâmetros relacionados a solo e a qualidade e custo de captação da água para irrigação.

Parâmetros ligados a solo e unidades					
Z	profundidade	cm	K	condutividade hidráulica	cm h <sup>-1</sup>
V	textura		I	velocidade de infiltração básica	cm h <sup>-1</sup>
C	capacidade de água disponível	mm	W	profundidade da zona de redução	cm
Y	Ca + Mg	cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>	A	mineralogia da argila	
T	valor T	cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>	D	espaçamento entre drenos	m
M	alúminio trocável	cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>	G	declividade do terreno (gradiente)	%
H	pH em água		P	pedregosidade	
S	saturação por sódio trocável	100Na T <sup>-1</sup>	R	rochosidade	%
E	condutividade elétrica no extrato de saturação	dS m <sup>-1</sup>	B	posição na paisagem, zona abaciada	

Parâmetros ligados a qualidade e custo de captação da água de irrigação e unidades					
e	condutividade elétrica	dS m <sup>-1</sup>	b	concentração de boro	mg L <sup>-1</sup>
s	relação de adsorção de sódio RAS	mmol <sub>c</sub> <sup>1/2</sup> L <sup>-1/2</sup>	d	distância da captação de água	km
c	concentração de cloreto	mg L <sup>-1</sup>	h	diferença de cota da captação	m
f	concentração de ferro	mg L <sup>-1</sup>			

## Referências Bibliográficas

ESTADOS UNIDOS. Department of the Interior. Bureau of Reclamation. **Reclamation manual: irrigated land use: land classification**. Denver, 1953. 54 p., v. 5, part 2.

RESENDE, M.; ALBUQUERQUE, P.; COUTO, L. **A cultura do milho irrigado**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 317 p.