

SCHULZ, D.G., U. KÖPKE (1998): Índice de Qualidade: um princípio global para a descrição da qualidade de alimentos. Publicado no 4. Congresso científico sobre Agricultura Orgânica, Universidade Bonn 1997. In: Agricultura Biodinâmica 81/1998.

## **Um método holístico para a descrição da qualidade de alimentos: o Índice de Qualidade**

Dirk Gerhard Schulz und Ulrich Köpke

Instituto de Agricultura Orgânica, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Katzenburgweg 3, D-53115 Bonn, Alemanha, e-Mail: [schulz@uni-bonn.de](mailto:schulz@uni-bonn.de)

(O presente trabalho foi publicado nos anais do “4. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau”, 3. a 4. de março de 1997, Universidade de Bonn, Alemanha. Editores: U. Köpke, J.-A. Eisele, ISBN 3-89574-225-2)

### **Introdução**

O julgamento da qualidade de produtos vegetais provenientes de diferentes tipos de plantio encontra sempre os mesmos problemas:

Segundo SCHUPHAN (1961) a qualidade de um alimento é determinada por três características principais: a qualidade externa (por exemplo variedade comercial), o valor de consumo (ou seja manufatura e industrialização) e a qualidade biológica, a qual exprime o balanço dos nutrientes. A soma simples dos efeitos dos nutrientes não é porém suficiente para determinar a qualidade, uma vez que somente uma parcela da planta é levada em consideração, problema este que já foi muito discutido (entre outros: KLETT, 1968; SCHORMÜLLER, 1974).

Paralelamente surgem com frequência tendencias conflitantes nas pesquisas, nas quais se objetiva uma definição da qualidade de alimentos. Assim pode ocorrer por exemplo, que através de desequilíbrios fisiológicos de uma planta esta apresente uma quantidade de aminoácidos livres inferior (uma qualidade desejada, pois o teor de aminoácidos essenciais seria teoricamente maior [SCHUPHAN, 1976]), e mesmo assim com uma porcentagem proteica reduzida. Uma conclusão obtida através da análise de um único parâmetro é portanto insuficiente.

Além disto as diferenças entre parâmetros de diferentes tipos de plantio não podem ser comparadas simultaneamente, pois as diferenças relativas não seriam levadas em consideração e diferenças irrelevantes poderiam ser supervalorizadas.

Uma possibilidade para a redução desta problemática é a junção do maior número possível de variantes em um „índice de qualidade“.

## O Índice de Qualidade

As primeiras descrições da obtenção de um sistema de análise de qualidade foram realizadas por BREDA (1973) e HUBER et al. (1988). O método a ser descrito a seguir procura incorporar um grande número de parâmetros, onde as influências de diferentes modos de plantio são colocados numa mesma relação. Este método já foi apresentado de forma resumida por SCHULZ et al. (1992).

Para melhor exemplificação dos cálculos serão apresentados dados obtidos no plantio de cenoras realizados no Institut für Organischen Landbau (Universidade Bonn, Alemanha) em 1988. O campo de pesquisa consistiu de doze canteiros em monte orientados em direção leste-oeste, que proporcionaram o estudo da influência da intensidade luminosa (lado sul ensolarada e norte na sombra), do adubo orgânico (esterco fresco de cavalo ou composto de esterco de cavalo de dois anos) e do preparado biodinâmico (com e sem) nas cenoras. Através deste parâmetros resultaram as seguintes oito variantes:

1.  $SEcP$  = cenoras crescidas no lado sul ( $S$ ), adubadas com esterco ( $E$ ), e tratadas com preparado biodinâmico ( $cP$ )
2.  $NEcP$  = norte ( $N$ ) - esterco ( $E$ ) - com preparado biodinâmico ( $cP$ )
3.  $SCcP$  = sul ( $S$ ) – adubada com composto ( $C$ ) – com preparado biodinâmico ( $cP$ )
4.  $NCcP$  = norte ( $N$ ) – com composto ( $C$ ) – com preparado biodinâmico ( $cP$ )
5.  $SEsP$  = sul ( $S$ ) – com esterco ( $E$ ) – sem preparado biodinâmico ( $sP$ )
6.  $NEsP$  = norte ( $N$ ) - com esterco ( $E$ ) – sem preparado biodinâmico ( $sP$ )
7.  $SCsP$  = sul ( $S$ ) – com comosto ( $C$ ) – sem preparado biodinâmico ( $sP$ )
8.  $NCsP$  = norte ( $N$ ) – com comosto ( $C$ ) – sem preparado biodinâmico ( $sP$ )

No cálculo do índice entraram como parâmetros: a massa seca, o teor total de açúcar, o teor relativo de proteínas, o valor proteico biológico, o teor de nitrato, a porcentagem de aminoácidos livres, a perda de peso em estocagem, assim como as características de amadurecimento, relações raiz/folhagem e casca/miolo e percentual de sacarose no total de açúcares.

Para cada parâmetro os valores das medidas foram normalizados sendo o maior valor igual a 100 e o menor valor igual a zero pontos. Os valores intremediários receberam valores relativos ao percentual da diferença entre os valore maximo e mínimo (o procedimento foi

inverso para parâmetros que representam um decréscimo de qualidade, como por exemplo nitrato).

Por exemplo a massa seca (Tabela 1): o maior valor obtido foi de 11,42% na variante NEsP, o menor valor foi 10,45% para a variante SCcP. A maior diferença foi portanto de 0,97%. Por exemplo NCcP: a variante NCcP apresentou 10,94% de massa seca:

$$\begin{aligned}10,94 - 10,45 &= 0,49 \\0,49 : 0,97 &= 0,5051... \\0,51 \times 100 &= 50,5\end{aligned}$$

Isto significa aproximadamente 51 pontos de qualidade para o parâmetro de massa seca da variante NCcP.

Tabela 1: Cálculo da massa seca das variantes

Variante	Valor	Pontos
NCsP	10,70	26
SCsP	10,64	20
NEsP	11,42	100
SEsP	10,65	21
NCcP	10,94	51
SCcP	10,45	0
NEcP	11,26	84
SEcP	10,84	40

A vantagem deste tipo de cálculo é demonstrada na figura 1. As pequenas diferenças entre as variantes são separadas sem agrupamentos acentuados. Quanto maior for a diferença dos valores medidos, maior a distância das variantes no eixo das abscissas.

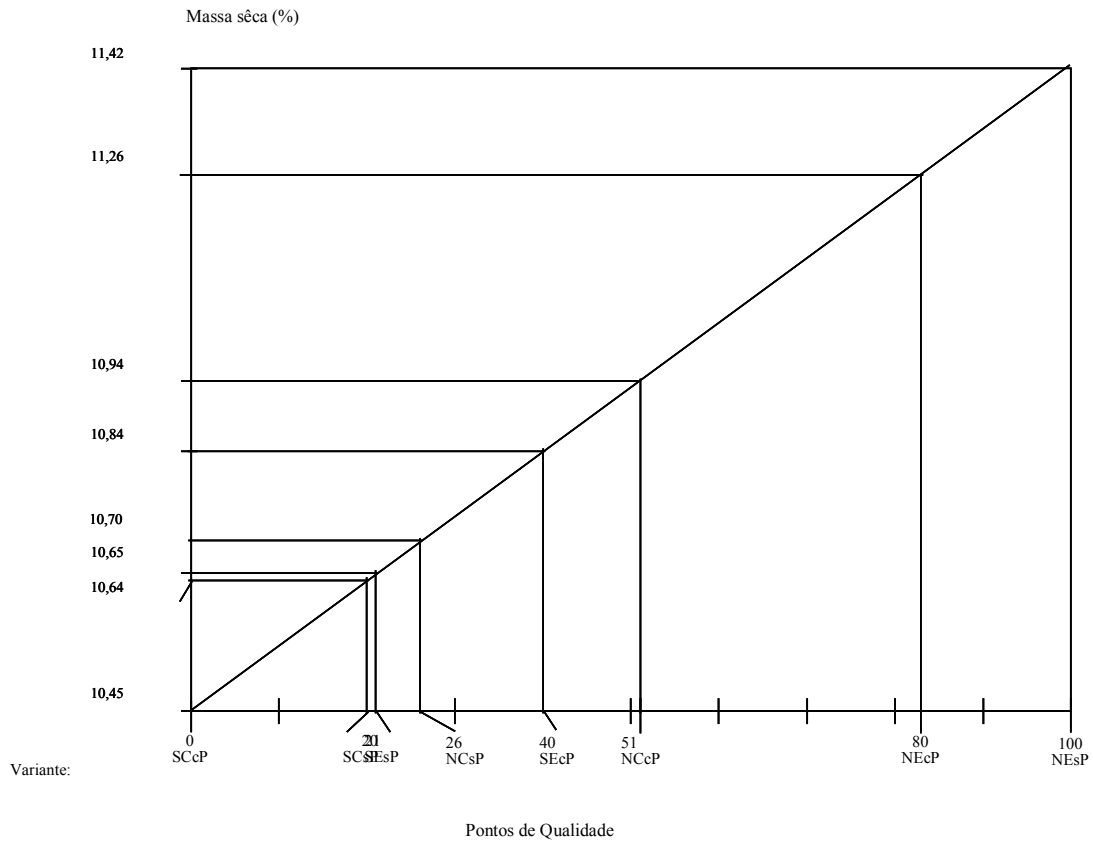


Figura 1 Distribuição dos pontos para o parâmetro da massa seca.

Desta forma foram obtidos os pontos para cada um dos parâmetros estudados e estes foram somados para cada variante experimental.

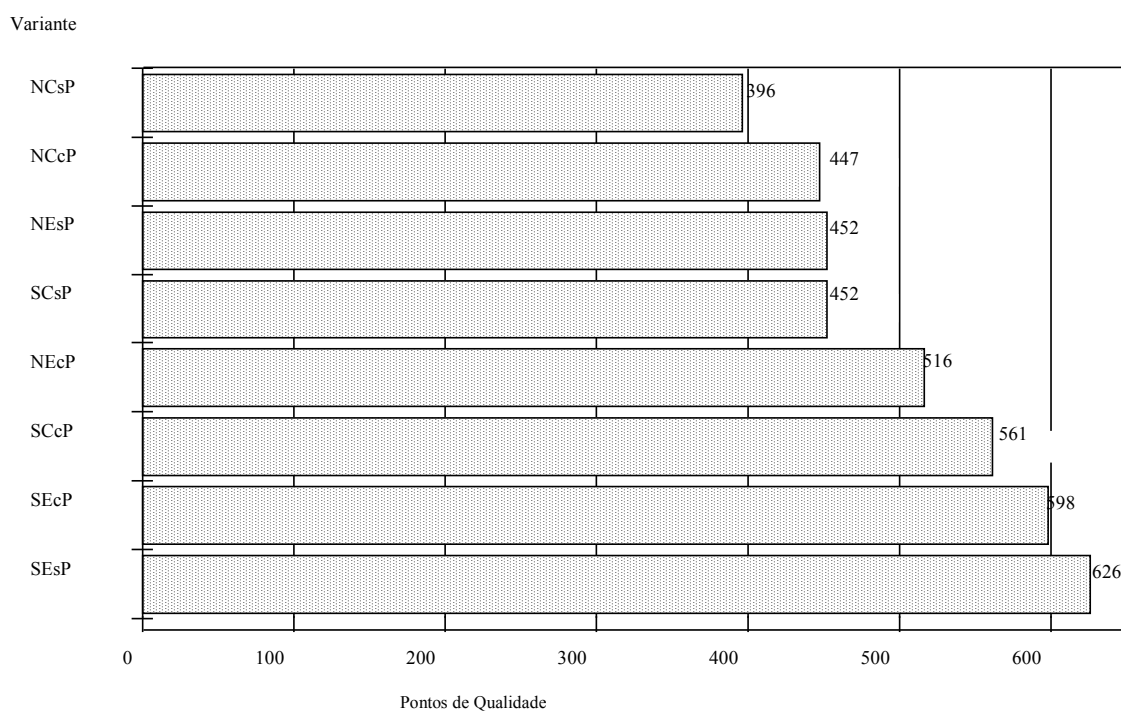


Figura 2 Classificação das variantes

Desta forma determinou-se a seguinte hierarquia da sequência de qualidade:

$$SEsP > SEcP > SCcP > NEcP > SCsP = NEsP > NCcP > NCsP$$

- Comparadas com as variantes norte todas as variantes sul tiveram maiores pontos de qualidade
- Toda variante adubada com esterco obteve uma pontuação maior do que a adubada com composto
- Excluindo-se as variantes SEsP e SEcP (Classificação 1 e 2) as demais variantes tratadas com preparação biodinâmica obtiveram pontuação qualitativa mais elevada do que aquelas não tratadas com este produto

Através deste tipo de cálculo se torna possível representar a qualidade de um alimento de forma gráfica (Figura 3).

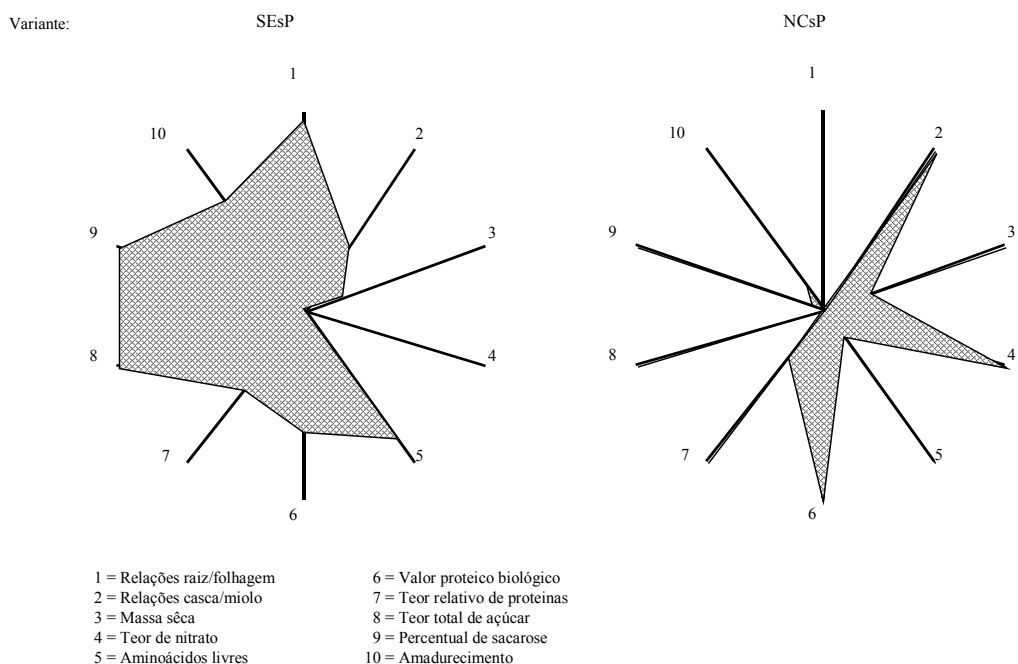


Figura 3 Representação Gráfica das Variantes

A qualidade da variante NCS P (direita) foi classificada pelo Índice de Qualidade como sendo a mais baixa, a variante SESP (esquerda) com sendo a mais alta. Com o aumento da qualidade fica claro o aumento de área e o arredondamento desta.

### Possibilidades de expansão do Índice de Qualidade

O tipo de cálculo descrito neste trabalho fica restrito aos parâmetros experimentais. Se fossem escolhidos os valores máximos e mínimos de resultados obtidos de estudos de maior amostragem como dados para cálculo do índice de qualidade (por exemplo SOUCI et al., 1994), se tornaria então possível a integração e a comparação de diferentes pesquisas. Desta forma poderia se obter valores maiores que 100 ou negativos, o que de certa forma representariam uma vantagem. O valor relativo de uma variante é determinado não só proporcionalmente à cada variante de uma experiência mas muito mais em relação as demais pesquisas. Se por exemplo num determinado experimento se obtiveram valores muito baixos de nitrato, estes serão classificados de forma mais positiva do que sse somente comparados com os resultados do próprio experimento. De forma geral existe porém o problema de não se

ter dados disponíveis para muitos parâmetros de qualidade (p. e. perda de massa em armazenagem, parâmetro de maturidade). Por este motivo não foi possível aplicar o índice de qualidade neste último caso.

## **Perspectiva**

O parâmetro de qualidade aqui descrito ganha expressividade quanto maior for o número de parâmetros envolvidos em seu cálculo. Desde 1993 estão sendo realizados extensos experimentos sobre a influência de diferentes tipos de adubagem na qualidade de batatas (NEUHOFF et al. 1997; SCHULZ et al. 1997, KOCH et al., 1997; HARTMANN u. BÜNING-PFAUE, 1997) no âmbito do grupo de pesquisa „Extratégias de Otimização para a Agricultura Orgânica“ patrocinado pela DFG (Deutsche Forschungs-Gemeinschaft). Um número ímpar de parâmetros relativos à qualidade vem sendo analisados:

- Nutrientes (massa seca, carboidratos, amido, cloreto, nitrato, fosfato, ácido ascórbico, potássio, magnésio, valor proteico biológico)
- Parâmetros de colheita (separação)
- Parâmetros após colheita (perda de peso em estocagem, brota, mudança de alguns dos nutrientes acima citados ao longo da estocagem)
- Características organolépticas (gosto, cheiro, cor, consistência)
- Propriedades da chamada „Atividade Vital“ (método de aquisição de imagens)

Se espera que desta forma até mesmo variações pequenas de qualidade entre as variantes do experimento possam ser detectadas e separadas.

## **Literatura**

- BREDA, E. (1973): Bericht über Arbeiten aus dem Institut für Biologisch-Dynamische Forschung - Qualitätsuntersuchungen von Möhren und Rote Rüben. Lebendige Erde 4, S. 132-137.
- HARTMANN, R. und BÜNING-PFAUE, H. (1997): NIR-spektrometrische Qualitätssicherung bei Kartoffeln aus Organischem Landbau. Tagungsband zur 4. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, 3.-4. März 1997, Universität Bonn. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, Verlag Dr. Köster, Berlin, ISBN3-89574-225-2.
- HUBER, H., KERPEN, J., PAHLICH, E. (1988): Der physiologische Index: Eine Charakteristik von Produkten aus ökologischem und konventionellem Anbau. Aus: Meier-Ploeger, A. u. Vogtmann, H. (Hrsg.); Lebensmittelqualität - ganzheitliche Methoden und Konzepte, S. 147-162.

- KLETT, M. (1968): Untersuchungen über Licht- und Schattenqualität in Relation zum Anbau und Test von Kieselpräparaten zur Qualitätshebung. Institut für Biologisch-Dynamische Forschung, Darmstadt.
- KOCH, K., DAMEROW, L., KROMER, K.-H. (1997): Einfluß gesteigerter mineralischer, organischer und biologisch-dynamischer Düngung sowie der Lagerdauer auf Festigkeitskennwerte von Kartoffeln. Tagungsband zur 4. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, 3.-4. März 1997, Universität Bonn. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, Verlag Dr. Köster, Berlin, ISBN3-89574-225-2.
- NEUHOFF, D., SCHULZ, D.G., KÖPKE, U. (1997): Einfluß von Sorte und gesteigerter Rottemistdüngung auf Ertrag und Qualität von mittelfrühen Speisekartoffeln. Tagungsband zur 4. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, 3.-4. März 1997, Universität Bonn. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, Verlag Dr. Köster, Berlin, ISBN3-89574-225-2.
- SCHORMÜLLER, J. (1974): Lehrbuch der Lebensmittelchemie. (2. Auflage).
- SCHULZ, D.G. und U. KÖPKE (1992): Determining the quality of organic food: Extended quality parameters and quality index. In: Proceedings of the 9th Intern. Science Conference of IFOAM, Nov. 16-21, 1992, São Paulo, Brazil. Köpke, U. and Schulz, D.G. (Eds.), S. 338-348.
- SCHULZ, D.G., KOCH, K., KROMER, K.-H., KÖPKE, U. (1997): Einfluß unterschiedlicher Anbauarten - mineralisch, organisch, biologisch-dynamisch - auf Kartoffeln: Inhaltsstoffe, Sensorik, Festigkeitskennwerte und bildschaffende Methoden. Tagungsband zur 4. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, 3.-4. März 1997, Universität Bonn. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau, Verlag Dr. Köster, Berlin, ISBN3-89574-225-2.
- SCHUPHAN, W. (1961): Zur Qualität von Nahrungspflanzen. BLU-Verlag; München, Bonn, Wien.
- SCHUPHAN, W. (1976): Mensch und Nahrungspflanze - Der biologische Wert der Nahrungspflanze in Abhängigkeit von Pestizideinsatz, Bodenqualität und Düngung. Eden-Stiftung (Hrsg.); Den Haag.
- SOUCI, S.W., FACHMANN, W., KRAUT, H (1994): Die Zusammensetzung der Lebensmittel. Nährwert-Tabellen. Stuttgart 1994.