

## Extração do limoneno - destilação por arrastamento de vapor

### Protocolo D

**Extração do óleo de laranja.** Corta-se a casca de duas ou três laranjas frescas e coloca-se a casca num liquidificador com um igual volume de água de forma a se produzir uma suspensão espessa. Destila-se por arrastamento de vapor a suspensão.

Fase de extração	
<b>Matéria-prima</b>	Cascas de laranja
<b>Solventes e substâncias auxiliares</b>	Água
<b>Produto</b>	Óleo de laranja + água
<b>Resíduos</b>	Restos das cascas de laranja Água

**Isolamento.** Separa-se o óleo da água com um funil de separação, e os últimos vestígios de água são removidos por adição de uma pequena massa de sulfato de cálcio ou cloreto de cálcio anidro ao óleo.

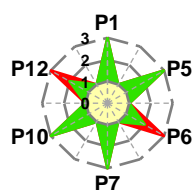
Fase de isolamento	
<b>Reagentes</b>	Óleo de laranja + água
<b>Solventes e substâncias auxiliares</b>	Sulfato de cálcio anidro <sup>β</sup>
<b>Produto</b>	Óleo de laranja
<b>Resíduos</b>	Água Sulfato de cálcio hidratado

<sup>β</sup> Foi escolhido por ser menos perigoso que o cloreto de cálcio

**Segurança.** Ver perigos associados aos reagentes utilizados na Tabela 1.

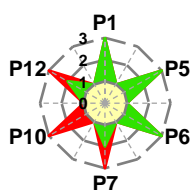
**Avaliação da Verdura.** A avaliação foi realizada com a Estrela Verde (EV) e os resultados apresentam-se na Figura 1.

Extração do óleo essencial



IPE = 83,33

Isolamento

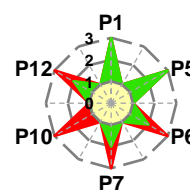


IPE = 66,67

Purificação

Sem purificação

Global




IPE = 58,33

**Figura 1.** Avaliação da verdura (EV) para a extração do (R)-(+)-limoneno por arrastamento de vapor.

## Construção das EV

Na Tabela 1 apresentam-se os códigos dos perigos e a classificação dos perigos e na Tabela 2 as componentes e pontuações para construir as EV.

**Tabela 1.** Tabela com as pontuações dos perigos<sup>a</sup>

Substâncias envolvidas	Pictogramas de perigo Palavra-sinal	Códigos de perigo	Classificação das substâncias dos perigos para ...		
			SH	A	F
Nome					
Casca de laranja <sup>1,2</sup>	-	-	1	1	1
Óleo de laranja <sup>1,2</sup> (CAS 8008-57-9)	 atenção	H226, H315	2	1	2
Água <sup>1,2</sup>	-	-	1	1	1
Sulfato de cálcio <sup>a</sup> (CAS 10101-41-4)	-	-	1	1	1

<sup>a</sup>SH – Saúde Humana; A – Ambiente; F – Físicos

<sup>1</sup> Renováveis; <sup>2</sup> Degradáveis com produtos de degradação inócuos; <sup>a</sup> Não existe informação sobre degradabilidade

**Tabela 2.** Componentes e pontuações para construir as EV, segundo o protocolo B<sup>a</sup>

Princípios da Química Verde	Extração		isolamento		global	
	p	Explicação	p	Explicação	p	Explicação
<b>P1</b> Prevenção	3	Os restos das cascas de laranja são inócuos	3	Todos os resíduos (água e sulfato de cálcio anidro) são inócuos	3	Todos os resíduos (água e sulfato de cálcio anidro) são inócuos
<b>P5</b> Solventes e outras substâncias auxiliares mais seguras	3	Única substância auxiliar utilizada é a água	3	O sulfato de cálcio anidro é inócuo	3	Todas as substâncias auxiliares usadas são inócuas
<b>P6</b> Planificação para conseguir eficácia energética	2	Aquecimento com temperatura inferior a 100 °C e pressão ambiente	3	Temperatura e pressão ambientais	2	Aquecimento com temperatura inferior a 100 °C e pressão ambiente
<b>P7</b> Uso de matérias primas renováveis	3	A casca de laranja é renovável	2	O óleo de laranja é renovável	2	A casca de laranja e o óleo de laranja são renováveis
<b>P10</b> Planificação para a degradação	3	O óleo de laranja e os restos das cascas de laranja são degradáveis	1	Não há informação sobre degradabilidade do sulfato de cálcio	1	Não há informação sobre degradabilidade do sulfato de cálcio
<b>P12</b> Química inerentemente mais segura quanto à prevenção de acidentes	2	O óleo de laranja é inflamável apresentando perigo moderado de acidente químico	2	O óleo de laranja é inflamável apresentando perigo moderado de acidente químico	2	O óleo de laranja é inflamável (H226) e irritante (H315) apresentando perigo moderado de acidente químico

<sup>a</sup>p – Pontuação

## Referências

Beatty, J. H., *J. Chem. Educ.* **1986**, 63 (9), 768.