

## **CAPÍTULO 3**

# **CARACTERIZAÇÃO DA GEOMORFOLOGIA DA VITICULTURA NA ÁREA GEOGRÁFICA DELIMITADA DA INDICAÇÃO DE PROCEDÊNCIA PINTO BANDEIRA**

Rosemary Hoff  
Loiva Maria Ribeiro de Mello  
André Rodrigo Farias  
Pamela Audi Pithan  
Amanda Suarez Bittencourt  
Henrique Pauletto

### **INTRODUÇÃO**

O município de Pinto Bandeira se situa na região vitivinícola Serra Gaúcha, limitando-se a oeste com o município de Bento Gonçalves, a leste com o município de Farroupilha, sendo que a norte é limitado pelo rio das Antas, área contígua ao município de Nova Roma do Sul.

Os estudos sobre a I.P. Pinto Bandeira foram iniciados em 2005 no qual foram analisados os aspectos do relevo, importantes para as áreas de vinhedos, como altitude, declividade das vertentes e exposição solar (FLORES et al., 2006). Este estudo foi aplicado à área da I.P. Pinto Bandeira, a qual possui um total de 1.448,9 hectares de vinhedos.

A área está localizada no contexto geomorfológico da região Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, no limite das unidades geomorfológicas Serra Geral e Planalto dos Campos Gerais, segundo IBGE (2003). Nessa região, as altitudes podem chegar a mais de 700 metros acima do nível do mar, com variadas declividades, apresentando também terrenos íngremes nas bordas do Vale do Rio das Antas e seus afluentes.

Foi feita a caracterização da viticultura considerando-se a geomorfologia na área da I.P. Pinto Bandeira, por meio de técnicas de processamento de imagens de altimetria (Modelo Digital de Elevação – MDE) para definir-se a hipsometria, a declividade e a exposição solar dos terrenos, cruzando-se com as áreas de vinhedos georreferenciadas obtidas pelo Cadastro Vitícola.

### **METODOLOGIA**

A região de estudo corresponde à área geográfica delimitada da Indicação de Procedência Pinto Bandeira. Essa área possui um total de 1.448,84 hectares de vinhedos, sendo que,

destes, 425,82 hectares são de cultivares autorizadas para a elaboração dos diferentes vinhos finos tranquilos e espumantes da I.P. Pinto Bandeira.

A partir de dados vetoriais de média resolução (HASENACK; WEBER, 2007), foi gerado o modelo digital de elevação – MDE da área da I.P. Pinto Bandeira, que produziu a altimetria, declividade e exposição solar, sendo os dados reclassificados para os atributos mais adequados à viticultura. Baseando-se nisso, foram feitos trabalhos de campo, com os quais foram coletados pontos de controle no terreno por equipamento sistema de posicionamento global GPS Trimble Geo XT.

A base cartográfica foi composta por dados digitais de folhas do Exército Brasileiro, escala 1:50.000 (HASENACK; WEBER, 2007), sendo adotado o sistema de referência de coordenadas SIRGAS 2000 (IBGE, 1997). Para caracterizar a viticultura, foi utilizada a base de dados do Cadastro Vitícola coordenado pela Embrapa Uva e Vinho (MELLO; MACHADO, 2008), que inclui o georreferenciamento de todos os vinhedos da região. Para a divisão político-administrativa foram utilizados os dados do IBGE.

Os processamentos de imagens foram feitos no programa ArcGIS (2014), envolvendo geração de agrupamentos de classes de altimetria, declividade e exposição solar dos terrenos da I.P., como segue:

- Altimetria, em metros, nos intervalos entre 498 – 500, 500 – 550, 550 – 600, 600 – 650, 650 – 700, 700 – 750 e 750 – 770;
- Declividade, em porcentagem, nos intervalos entre 0 - 3 (Plano), 3 - 8 (Suave Ondulado), 8 - 30 (Ondulado), 30 - 45 (Forte Ondulado), 45 - 75 (Montanhoso) e maior que 75 (Escarpado);
- Exposição solar, em graus, segmentada em oito quadrantes, N - NE (0° - 45°), NE - L (45° - 90°), L - SE (90° - 135°), SE - S (135° - 180°), S - SO (180° - 225°), SO - O (225° - 270°), O - NO (270° - 315°) e NO - N (315° - 360°);
- Para selecionar apenas as áreas dos vinhedos, foi criada uma máscara a partir dos vetores do Cadastro Vitícola. Essa máscara representa uma imagem booleana (0,1), utilizada para isolar a altimetria, declividade, exposição solar nas áreas dos vinhedos.

## **RESULTADOS**

O Modelo Digital de Elevação - MDE permitiu a geração dos atributos do relevo, como altimetria, declividade e exposição solar sobre todas as áreas vitícolas existentes na delimitação da I.P. Pinto Bandeira, bem como para as cultivares de uvas viníferas autorizadas no Regulamento de Uso da I.P. para os seguintes produtos:

- cultivares de uvas viníferas para vinho tinto;
- cultivares de uvas viníferas para vinho branco;

- cultivares de uvas viníferas para vinho espumante natural;
- cultivares de uvas viníferas para vinho espumante moscatel.

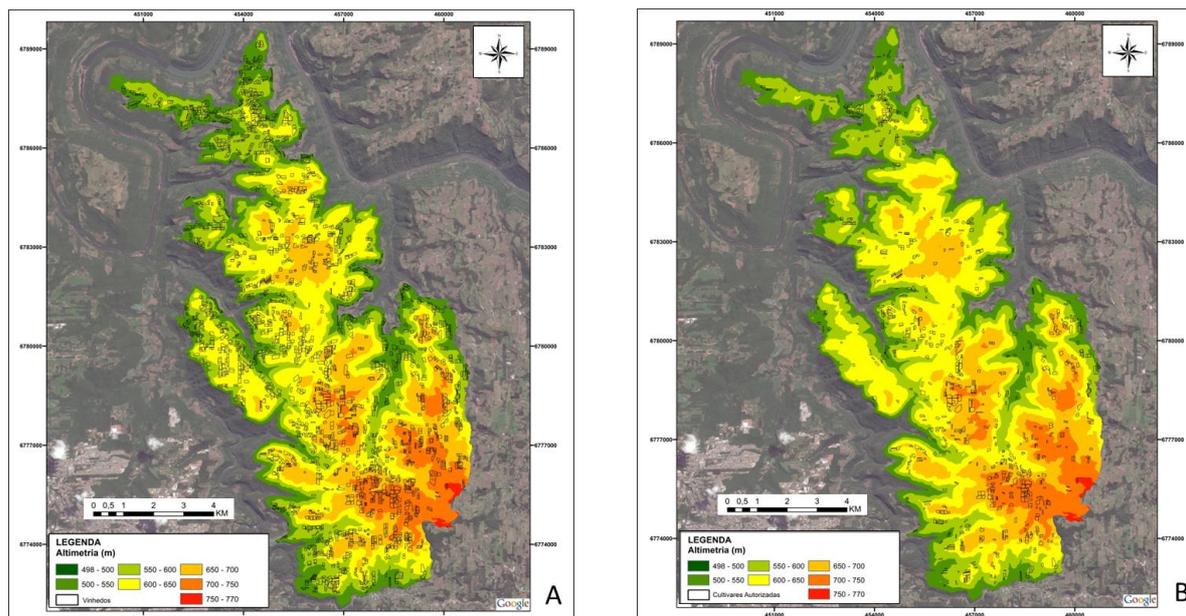
### Altimetria dos vinhedos da I.P. Pinto Bandeira

A área da I.P. Pinto Bandeira possui uma variabilidade altimétrica entre 498 a 770 metros, sendo que 77,3% dos vinhedos estão localizados nas cotas entre 550 m e 700 m (Tabela 1).

A altimetria segmentada da Região de referência da I.P. Pinto Bandeira (2013) pode ser vista na Figura 1A, que mostra a totalidade das uvas plantadas. A cultivar isolada mais frequente na altimetria 600-650 foi a Isabel (111,59 hectares).

**Tabela 1.** Classes de altimetria dos vinhedos na área da I.P. Pinto Bandeira.

Classes de altimetria (m)	Área (ha)	Porcentagem (%)
498 - 500	0,05	0,003
500 - 550	188,99	13,04
550 - 600	398,38	27,49
600 - 650	425,82	29,39
650 - 700	294,89	20,35
700 - 750	139,24	9,61
750 - 770	1,50	0,10
<b>Total</b>	<b>1.448,87</b>	<b>100</b>



**Figura 1.** Área total de vinhedos na área de I.P. Pinto Bandeira (A) e localização dos vinhedos das cultivares autorizadas (B) da I.P. Pinto Bandeira (2013), sobre intervalos de classes de altimetria.

### ***Altimetria dos vinhedos das cultivares autorizadas***

Observa-se, na Tabela 2, que as cultivares autorizadas se distribuem pela altimetria numa área e 434,83 hectares e em maior área no intervalo entre 600 e 650 metros de altitude (129,30 ha, 29,73%), acompanhando a tendência das demais uvas plantadas dentro da I.P. (Tabela 1). A cultivar autorizada mais frequente nesta altimetria foi a Merlot (25,47 hectares). Ainda a altimetria de 650-700, que tem 25,61% dos vinhedos, é também importante na área. A altimetria das Cultivares Autorizadas - 2013 é mostrada na Figura 1B.

**Tabela 2.** Classes de altimetria dos vinhedos de cultivares autorizadas na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

<b>Classes de altimetria (m)</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
498 - 500	0,0056	0,0013
500 - 550	42,61	9,80
550 - 600	89,53	20,59
600 - 650	129,30	29,73
650 - 700	111,38	25,61
700 - 750	61,02	14,03
750 - 770	0,98	0,22
<b>Total</b>	<b>434,83</b>	<b>100</b>

### ***Altimetria dos vinhedos das cultivares autorizadas para vinho tinto***

As cultivares autorizadas para produção de vinho tinto se distribuem numa área e 204,92 hectares e em maior área no intervalo entre 600 e 650 metros de altitude (70,42 ha, 34,36%), como mostrado na Tabela 3. A cultivar desta categoria mais frequente nesta altimetria foi também Merlot (25,47 hectares).

Os dados acompanham a tendência das demais cultivares da área da I.P. (Tabela 1).

**Tabela 3.** Classes de altimetria dos vinhedos de cultivares autorizadas para vinho tinto na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

<b>Classes de altimetria (m)</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
498 - 500	0,0036	0,0017
500 - 550	13,29	6,48
550 - 600	39,38	19,22
600 - 650	70,42	34,36
650 - 700	52,43	25,58
700 - 750	28,45	13,88
750 - 770	0,95	0,46
<b>Total</b>	<b>204,92</b>	<b>100</b>

#### ***Altimetria dos vinhedos das cultivares autorizadas para vinho branco***

As cultivares autorizadas para produção de vinho branco se distribuem numa área e 215,39 hectares. Estas cultivares predominam no intervalo entre 600 e 650 metros de altitude numa área de 57,21 ha, perfazendo 26,56%, como mostrado na Tabela 4. A cultivar desta categoria (vinho branco) mais frequente nesta altimetria foi também Moscato Branco (20,47 hectares). Os dados também acompanham a tendência das demais cultivares plantadas na área da I.P. (Tabela 1).

**Tabela 4.** Classes de altimetria dos vinhedos de cultivares autorizadas para vinho branco na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

<b>Classes de altimetria (m)</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
498 - 500	0,0020	0,0009
500 - 550	27,37	12,71
550 - 600	42,83	19,88
600 - 650	57,21	26,56
650 - 700	55,62	25,82
700 - 750	32,33	15,01
750 - 770	0,0292	0,01
Total	215,39	100

#### ***Altimetria dos vinhedos das cultivares autorizadas para moscatel espumante***

As cultivares autorizadas para produção de vinho moscatel espumante se distribuem numa área e área e 136,10 hectares, da área de vinhedos da I.P. Estas cultivares predominam no intervalo entre 550 e 600 metros de altitude (40,26 ha e 29,58%), como mostrado na Tabela 5. A cultivar predominante é Moscato Branco (16,5 hectares).

**Tabela 5.** Classes de altimetria dos vinhedos de cultivares autorizadas para vinho moscatel espumante na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

<b>Classes de altimetria (m)</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
498 - 500	0,0020	0,0015
500 - 550	21,15	15,54
550 - 600	40,26	29,58
600 - 650	39,31	28,88
650 - 700	26,52	19,49
700 - 750	8,82	6,48
750 - 770	0,0292	0,0214
Total	136,10	100

#### ***Altimetria dos vinhedos das cultivares autorizadas para espumante natural***

As cultivares autorizadas para produção de vinho espumante natural se distribuem numa área e 83,63 hectares, da área de vinhedos da I.P. Estas cultivares predominam no intervalo entre 650 e 700 metros de altitude (31,42 ha e 37,57%), como mostrado na Tabela 6. A cultivar predominante é Chardonnay (51,4 hectares).

**Tabela 6.** Classes de altimetria dos vinhedos de cultivares autorizadas para vinho espumante natural na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

<b>Classes de altimetria (m)</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
498 - 500	0,00	0
500 - 550	5,23	6,25
550 - 600	4,91	5,87
600 - 650	13,83	16,54
650 - 700	31,42	37,57
700 - 750	28,24	33,78
750 - 770	0,0	0
<b>Total</b>	<b>83,63</b>	<b>100</b>

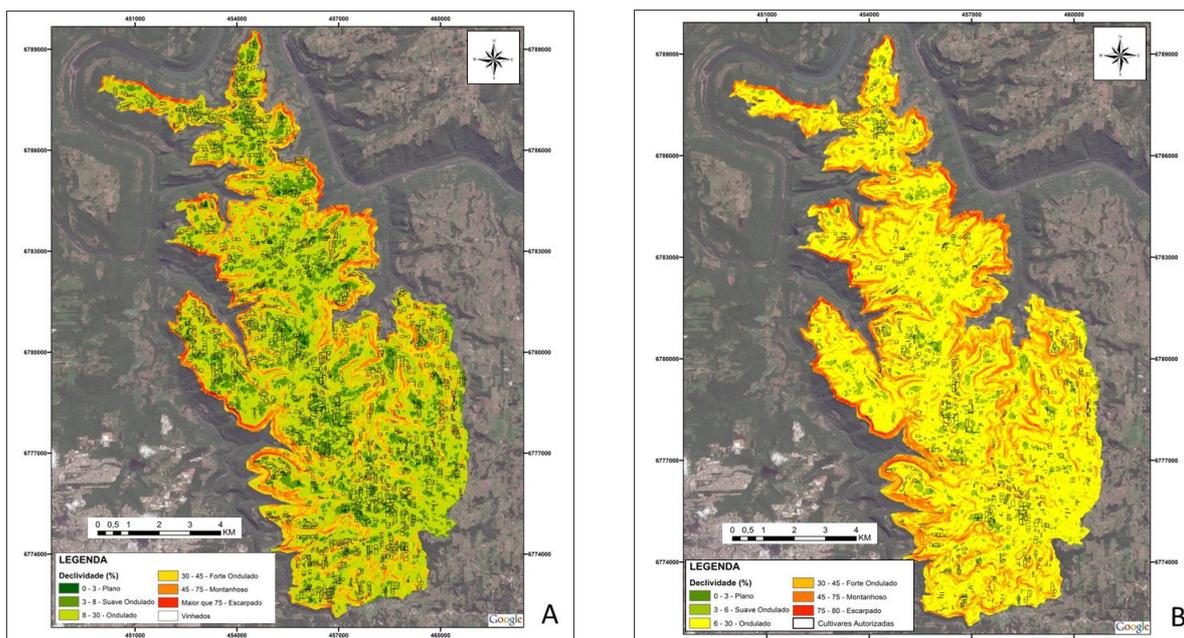
### **Declividade dos vinhedos da I.P. Pinto Bandeira**

A área da I.P. Pinto Bandeira tem uma declividade que varia aproximada desde 0% nos raros terrenos planos da I.P., coincidindo com as maiores altitudes. As áreas com mais de 75% correspondem aos paredões expostos nos vales encaixados das encostas íngremes do Rio das Antas e seus afluentes. Predominam vinhedos entre vertentes variando de 8 a 30% (relevo ondulado), numa área de 879,38 hectares, perfazendo 60,69% da área plantada com uvas na I.P. (Tabela 7). A cultivar isolada mais frequente nessa declividade foi Bailey.

A declividade segmentada da I.P. Pinto Bandeira pode ser vista na Figura 2A, que mostra a totalidade das uvas plantadas.

**Tabela 7.** Classes de declividade dos vinhedos na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

<b>Declividade (%)</b>	<b>Tipo de relevo</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
0 - 3	Plano	11,57	0,80
3 - 8	Suave Ondulado	215,61	14,88
8 - 30	Ondulado	879,38	60,69
30 - 45	Forte Ondulado	250,99	17,32
45 - 75	Montanhoso	83,00	5,73
Maior que 75	Escarpado	8,4400	0,58
<b>Total</b>		<b>1.448,99</b>	<b>100</b>



**Figura 2.** Vinhedos (A) e cultivares autorizadas (B) na região de referência da I.P. Pinto Bandeira (2013) sobre intervalos de classes de declividade.

### ***Declividade dos vinhedos das cultivares autorizadas***

Observa-se na Tabela 8 que dentro dos 434,83 hectares das cultivares autorizadas, estas se distribuem em maior área no intervalo entre 8 – 30%, em relevo ondulado (266,93 hectares), perfazendo 61,38% da totalidade das autorizadas, acompanhando a tendência das demais uvas plantadas dentro da I.P. A cultivar mais frequente nesta declividade foi Merlot (45,14 hectares).

A declividade das cultivares autorizadas - 2013 é mostrado na Figura 2B.

**Tabela 8.** Classes de declividade dos vinhedos de cultivares autorizadas na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

<b>Declividade (%)</b>	<b>Tipo de relevo</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
0 - 3	Plano	4,76	1,09
3 - 8	Suave Ondulado	83,87	19,29
8 – 30	Ondulado	266,93	61,38
30 - 45	Forte Ondulado	58,65	13,49
45 - 75	Montanhoso	18,90	4,35
Maior que 75	Escarpado	1,76	0,40
<b>Totais</b>		<b>434,87</b>	<b>100</b>

### ***Declividade dos vinhedos das cultivares autorizadas para vinho tinto***

Dentro da área e 204,92 hectares, as cultivares autorizadas para produção de vinho tinto se distribuem predominantemente no intervalo 8° – 30° (relevo ondulado) sobre 127,94 hectares, perfazendo 62,42% da área para vinho tinto, como mostrado na Tabela 8. Os dados

acompanham a tendência das demais uvas plantadas dentro da I.P. (Tabela 9). Na categoria de cultivares autorizadas para vinho tinto, a mais frequente nesta declividade foi também Merlot (45,14 hectares).

**Tabela 9.** Classes de declividade dos vinhedos de cultivares autorizadas para vinho tinto na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

Declividade (%)	Tipo de relevo	Área (ha)	Porcentagem (%)
0 - 3	Plano	2,59	1,26
3 - 8	Suave Ondulado	42,58	20,77
8 - 30	Ondulado	127,94	62,42
30 - 45	Forte Ondulado	22,80	11,12
45 - 75	Montanhoso	7,91	3,86
Maior que 75	Escarpado	1,14	0,56
Total		204,96	100

#### ***Declividade dos vinhedos das cultivares autorizadas para vinho branco***

Dentro da área e 215,39 hectares, as cultivares autorizadas para produção de vinho branco se distribuem predominantemente no intervalo 8° – 30°, também em relevo ondulado sobre 129,31 hectares, perfazendo 60,03% da área para vinho branco, como mostrado na Tabela 9. Os dados acompanham a tendência das demais uvas plantadas dentro da I.P. (Tabela 10).

A cultivar desta categoria mais frequente foi Moscato Branco (37,04 hectares), sendo o intervalo de declividade 8° – 30° (relevo ondulado) o que apresenta maior área plantada para vinho branco.

**Tabela 10.** Classes de declividade dos vinhedos de cultivares autorizadas para vinho branco na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

Declividade (%)	Tipo de relevo	Área (ha)	Porcentagem (%)
0 - 3	Plano	2,08	0,96
3 - 8	Suave Ondulado	40,48	18,79
8 - 30	Ondulado	129,31	60,03
30 - 45	Forte Ondulado	32,36	15,02
45 - 75	Montanhoso	10,55	4,90
Maior que 75	Escarpado	0,62	0,29
Total		215,39	100

#### ***Declividade dos vinhedos das cultivares autorizadas para moscatel espumante***

Dentro da área e 136,10 hectares das cultivares autorizadas para produção de moscatel espumante, 61,54% predominam no intervalo 8 – 30%, também em relevo ondulado sobre 83,76 hectares, como mostrado na Tabela 11. Os dados acompanham a tendência das demais uvas plantadas dentro da I.P. (Tabela 8).

Na categoria para moscatel espumante, a cultivar mais frequente foi Moscato Branco (37,04 hectares) e o intervalo de declividade 8° – 30°, relevo ondulado é aquele onde ocorre a maior área plantada para esta categoria de vinho (83,76 hectares, 61,54%).

**Tabela 11.** Classes de declividade dos vinhedos de cultivares autorizadas para moscatel espumante na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

<b>Declividade (%)</b>	<b>Tipo de relevo</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
0 - 3	Plano	0,89	0,65
3 - 8	Suave Ondulado	20,26	14,89
8 - 30	Ondulado	83,76	61,54
30 - 45	Forte Ondulado	24,11	17,71
45 - 75	Montanhoso	6,72	4,94
Maior que 75	Escarpado	0,36	0,26
<b>Total</b>		<b>136,10</b>	<b>100</b>

### ***Declividade dos vinhedos das cultivares autorizadas para espumante natural***

Para o vinho espumante natural, a cultivar mais frequente foi a Chardonnay (27,85 hectares) e o intervalo de declividade com maior área plantada para este tipo de vinho foi 8°- 30° (relevo ondulado) com 47,77 hectares perfazendo 57,12% do total desta categoria (Tabela 12).

**Tabela 12.** Classes de declividade dos vinhedos de cultivares autorizadas para espumante natural na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

<b>Declividade (%)</b>	<b>Tipo de relevo</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
0- 3	Plano	2,09	2,5
3- 8	Suave Ondulado	21,57	25,79
8 - 30	Ondulado	47,77	57,12
30- 45	Forte Ondulado	8,42	10,09
45- 75	Montanhoso	3,53	4,22
Maior que 75	Escarpado	0,25	0,3
<b>Total</b>		<b>83,63</b>	<b>100</b>

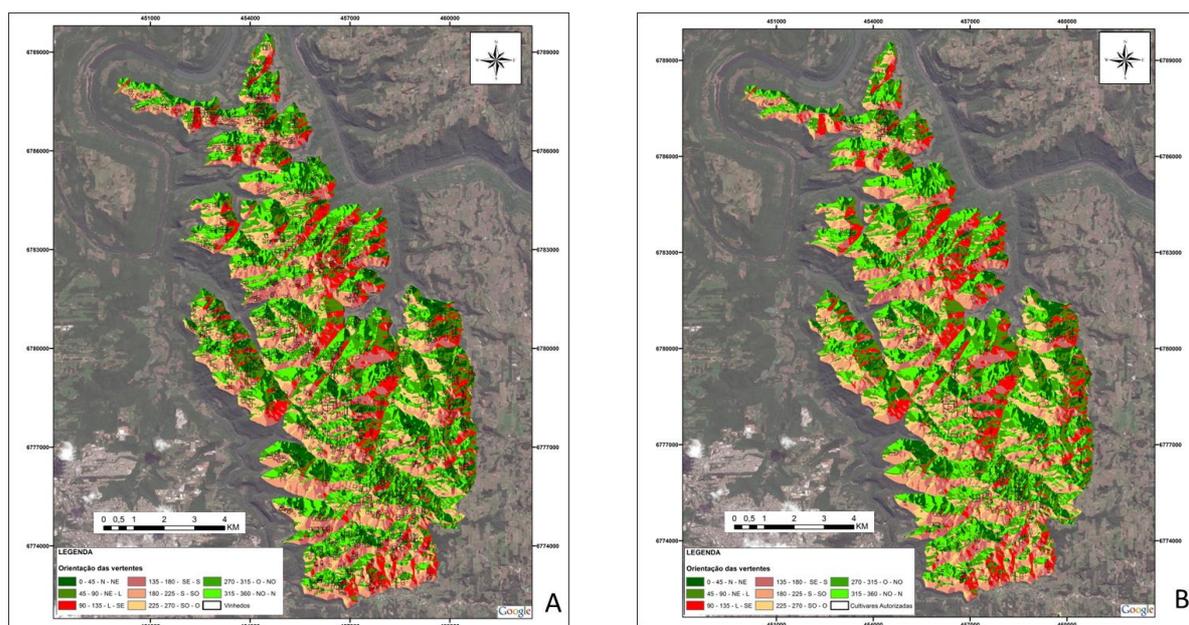
### **Exposição solar dos vinhedos da I.P. Pinto Bandeira**

A área de referência da I.P. Pinto Bandeira tem vinhedos cuja exposição solar predominante é do quadrante Norte (NO - N e N - NE) totalizando uma área de 450,35 hectares, perfazendo 31,08% da área cultivada com uvas na I.P. (Tabela 13). A cultivar mais frequente nestas exposições solares foi Isabel.

A exposição solar segmentada da região de referência da I.P. Pinto Bandeira (2013) pode ser vista na Figura 3A, que mostra a totalidade das uvas plantadas.

**Tabela 13.** Classes de exposição solar dos vinhedos na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

Exposição (quadrante)	Azimute Norte	Área (ha)	Porcentagem (%)
N - NE	0° - 45°	224,39	15,49
NE - L	45° - 90°	172,59	11,91
L - SE	90° - 135°	138,89	9,58
SE - S	135° - 180°	135,09	9,32
S - SO	180° - 225°	175,63	12,12
SO - O	225° - 270°	178,71	12,33
O - NO	270° - 315°	197,72	13,64
NO - N	315° - 360°	225,96	15,59
<b>Total</b>		<b>1.448,98</b>	<b>100</b>



**Figura 3.** Vinhedos (A) e cultivares autorizadas (B) na região de referência da I.P. Pinto Bandeira (2013) sobre intervalos de classes de exposição solar.

### **Exposição solar dos vinhedos das cultivares autorizadas**

As cultivares autorizadas área de referência da I.P. Pinto Bandeira apresentam exposição solar predominantemente sobre terrenos orientados para NO - N (315° - 360°) e para N – NE (0° - 45), totalizando uma área de 126,29 hectares, perfazendo 29,04% da área das uvas autorizadas (Tabela 14). Isto indica uma tendência geral para o quadrante Norte, o que foi observado para a totalidade dos vinhedos da I.P.

As cultivares autorizadas mais frequentes nestas exposições foram Merlot (NO – N) e Moscato Branco (N – NE).

A exposição solar segmentada para as cultivares autorizadas da Região de referência da I.P. Pinto Bandeira (2013) pode ser visto na Figura 3B.

**Tabela 14.** Classes de exposição solar dos vinhedos de cultivares autorizadas na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

<b>Exposição (quadrante)</b>	<b>Azimute Norte</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
N - NE	0° - 45°	62,98	14,48
NE - L	45° - 90°	47,49	10,92
L - SE	90° - 135°	34,36	7,90
SE - S	135° - 180°	43,005	9,89
S - SO	180° - 225°	60,97	14,02
SO - O	225° - 270°	60,81	13,98
O - NO	270° - 315°	61,94	14,24
NO - N	315° - 360°	63,31	14,56
Total		434,87	100

### ***Exposição solar dos vinhedos das cultivares autorizadas para vinho tinto***

A área de referência da I.P. Pinto Bandeira tem uma exposição solar em que as cultivares autorizadas para vinho tinto predominam sobre terrenos orientados para O - NO (270°- 315°) totalizando uma área de 33,05 hectares, perfazendo 16,13% da área desta categoria da I.P. (Tabela 15). A cultivar Merlot foi a mais frequente na exposição solar predominante (O - NO).

**Tabela 15.** Classes de exposição solar dos vinhedos de cultivares autorizadas para vinho tinto na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

<b>Exposição (quadrante)</b>	<b>Azimute Norte</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
N - NE	0° - 45°	27,03	13,19
NE - L	45° - 90°	19,00	9,27
L - SE	90° - 135°	13,19	6,44
SE - S	135° - 180°	18,51	9,03
S - SO	180° - 225°	30,65	14,96
SO - O	225° - 270°	32,44	15,83
O - NO	270° - 315°	33,05	16,13
NO - N	315° - 360°	31,03	15,14
Total		204,91	100

### ***Exposição solar dos vinhedos das cultivares autorizadas para vinho branco***

A área de referência da I.P. Pinto Bandeira tem uma exposição solar em que as cultivares autorizadas para vinho branco predominam sobre terrenos orientados para N – NE (0° - 45°) numa área de 32,38 hectares, perfazendo 15,03% da área desta categoria da I.P. (Tabela 16). A cultivar mais frequente na exposição solar predominante (N – NE) foi Moscato Branco.

**Tabela 16.** Classes de exposição solar dos vinhedos de cultivares autorizadas para vinho branco na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

<b>Exposição (quadrante)</b>	<b>Azimute Norte</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
N - NE	0° - 45°	32,38	15,03
NE - L	45° - 90°	26,91	12,49
L - SE	90° - 135°	20,48	9,51
SE - S	135° - 180°	24,18	11,22
S - SO	180° - 225°	27,06	12,56
SO - O	225° - 270°	26,73	12,41
O - NO	270° - 315°	27,71	12,86
NO - N	315° - 360°	29,98	13,92
<b>Total</b>		<b>215,43</b>	<b>100</b>

***Exposição solar dos vinhedos das cultivares autorizadas para moscatel espumante***

A área de referência da I.P. Pinto Bandeira tem uma exposição solar em que as cultivares autorizadas para moscatel espumante predominam sobre terrenos orientados para N – NE (0° - 45°) numa área de 21,80 hectares, perfazendo 17,88% da área desta categoria da I.P. (Tabela 17).

A cultivar mais frequente na exposição solar predominante (N – NE) foi Moscato Branco.

**Tabela 17.** Classes de exposição solar dos vinhedos de cultivares autorizadas para moscatel espumante na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

<b>Exposição (quadrante)</b>	<b>Azimute Norte</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
N - NE	0° - 45°	21,80	17,88
NE - L	45° - 90°	19,20	15,75
L - SE	90° - 135°	13,08	10,73
SE - S	135° - 180°	10,98	9,01
S - SO	180° - 225°	11,60	9,52
SO - O	225° - 270°	12,98	10,64
O - NO	270° - 315°	13,77	11,29
NO - N	315° - 360°	18,50	15,17
<b>Total</b>		<b>121,91</b>	<b>100</b>

***Exposição solar dos vinhedos das cultivares autorizadas para espumante natural***

As cultivares autorizadas para espumante natural se distribuem equilibradamente em terrenos predominam sobre terrenos orientados para: 1) S – SO: 15,22 hectares; 2) O – NO: 14,35 hectares e 3) SO – O: 13,73 hectares, como mostra a Tabela 18.

A cultivar mais frequente nas três orientações solares predominantes foi Chardonnay.

**Tabela 18.** Classes de exposição solar dos vinhedos de cultivares autorizadas para espumante natural na região de referência da I.P. Pinto Bandeira.

<b>Exposição (quadrante)</b>	<b>Azimute Norte</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Porcentagem (%)</b>
N - NE	0° - 45°	9,25	11,06
NE - L	45° - 90°	5,90	7,05
L - SE	90° - 135°	3,58	4,28
SE - S	135° - 180°	11,39	13,62
S - SO	180° - 225°	15,22	18,20
SO - O	225° - 270°	13,73	16,42
O - NO	270° - 315°	14,35	17,16
NO - N	315° - 360°	10,31	12,33
Total		83,63	100

## REFERÊNCIAS

ArcGis for Desktop Advanced. Sistema de gerenciamento que utiliza mapas, aplicativos, dados e pessoas. Embrapa Uva e Vinho: ESRI. Bento Gonçalves, 01 fev. 2015. Versão 10.2.2.

FLORES, C. A.; MANDELLI, F.; FALCADE, I.; TONIETTO, J.; SALTON, M. A.; ZANUS, M. C. **Vinhos de Pinto Bandeira:** características da identidade regional para uma indicação geográfica. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2005 (Circular Técnica 55).

HASENACK, H.; WEBER, E. (Org). **Base cartográfica digital da Serra Gaúcha:** escala 1:50.000. Porto Alegre: UFRGS. Centro de Ecologia. 2007. 1 CD-ROM. (Série Geoprocessamento, 2)

IBGE. Levantamento dos recursos naturais. Folha Porto Alegre. Uruguaiana e Lagoa Mirim. v. 33. IBGE. Rio de Janeiro. 796 p. 2003 - CD-ROM.

IBGE. **Sistema de referência geocêntrico para a América do Sul:** relatório final grupos de trabalho I e II. CDD IBGE. Rio de Janeiro. 1997. 122 p.

MELLO, L. M. R. de; MACHADO, C. A. E. **Cadastro vitícola do Rio Grande do Sul:** 2005 a 2007. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2008. 1 CD-ROM.