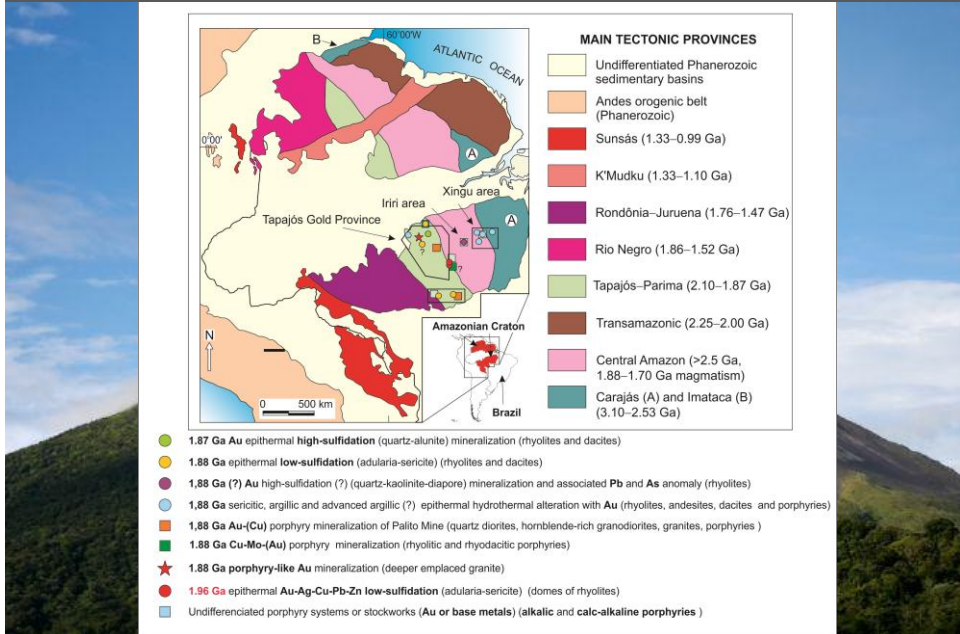
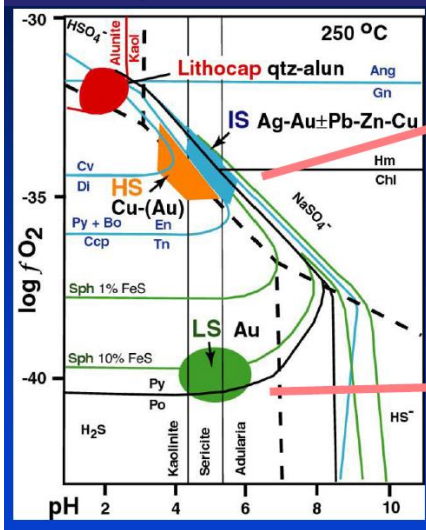


MINERALIZAÇÕES MAGMÁTICAS-HIDROTERMAIS NO EVENTO UATUMÃ (ca 2.0 – 1.87 Ga) *sensu lato*



Tipos de depósitos epitermais no magmatismo de arcos e de rifts: diferenças fundamentais



Hedenquist et al., 2001

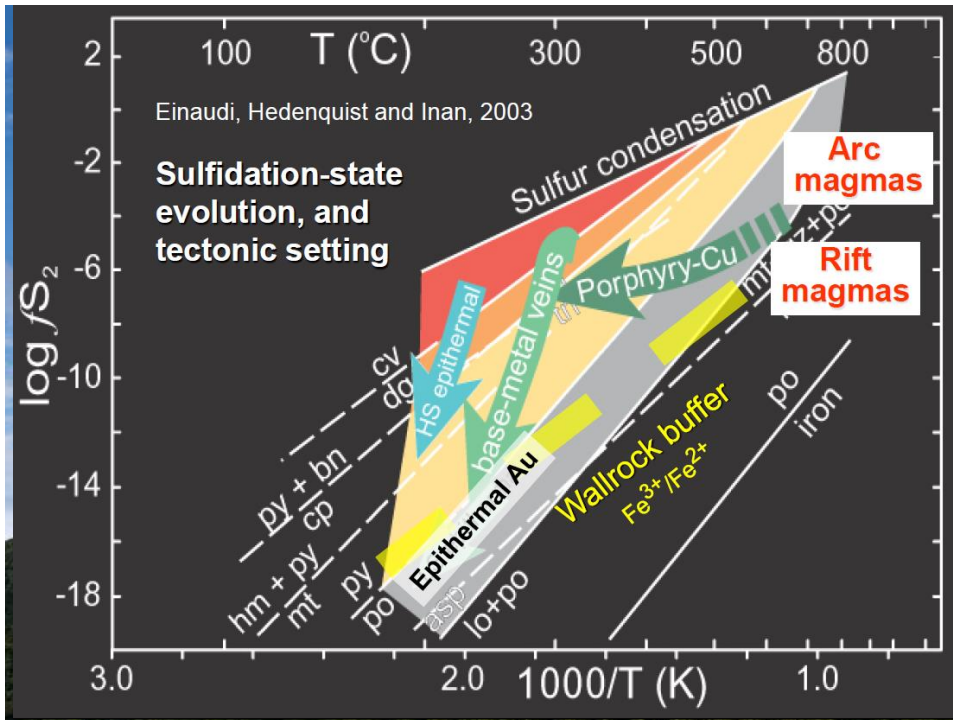
Sillitoe and Hedenquist, 2003

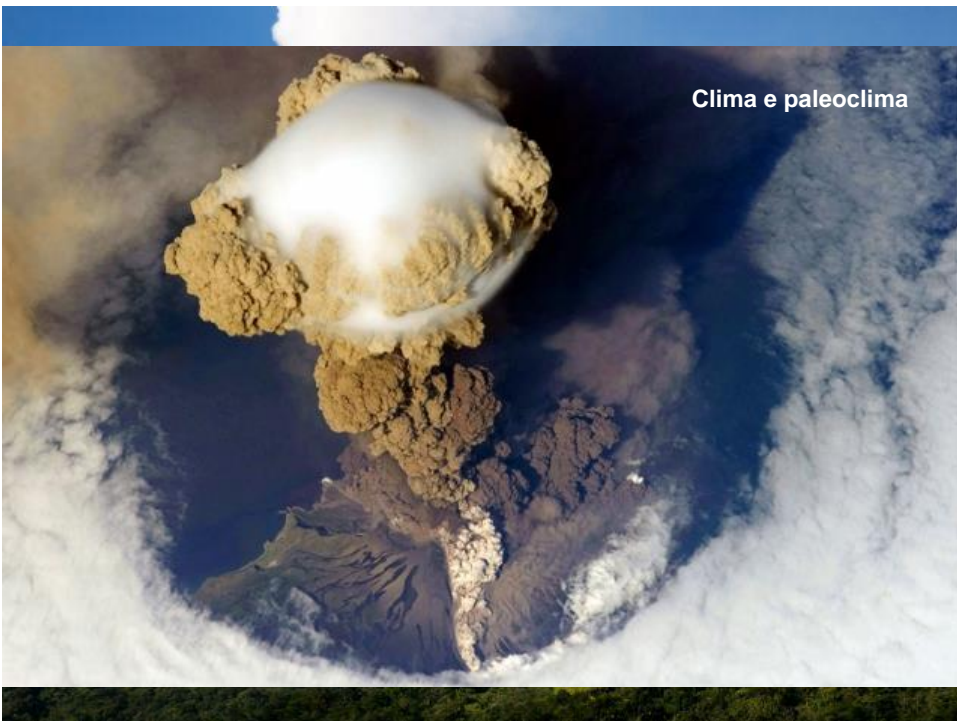
ARCOS MAGMÁTICOS CÁLCIO-ALCALINOS DO EVENTO UATUMÃ S.L. (ca. 2,0-1.88 Ga)

MAGMATISMO PÓS-OROGÊNICO E DO TIPO A DO EVENTO UATUMÃ S.L. (ca. 1.87 Ga)

Formation of advanced argillic alteration

$4 \text{ SO}_2 + 4 \text{ H}_2\text{O} \Rightarrow 3 \text{ H}_2\text{SO}_4 + \text{ H}_2\text{S}$







Environmental Research Letters



LETTER

Disentangling the causes of the 1816 European year without a summer

OPEN ACCESS

RECEIVED
31 May 2019

REVISED
25 July 2019

ACCEPTED FOR PUBLICATION
9 August 2019

PUBLISHED
18 September 2019

Original content from this work may be used under the terms of the Creative Commons Attribution 3.0 licence.

Any further distribution of

Andrew P Schurer¹, Gabriele C Hegerl¹, Jürg Luterbacher², Stefan Brönnimann³, Tim Cowan^{1,4}, Simon F B Tett¹, Davide Zanchettin⁵ and Claudia Timmreck⁶

¹ School of Geosciences, University of Edinburgh, United Kingdom

² Department of Geography, Climatology, Climate Dynamics and Climate Change and Centre of International Development and Environmental Research, Justus Liebig University Giessen, Giessen, Germany

³ Oeschger Centre for Climate Change Research and Institute of Geography, University of Bern, Bern, Switzerland

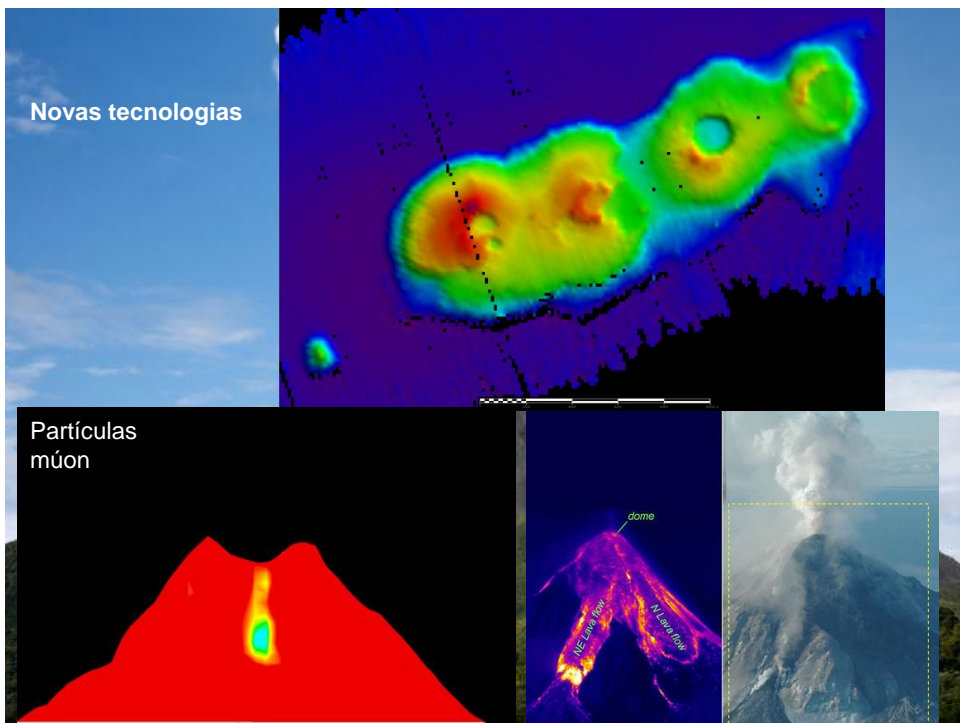
⁴ University of Southern Queensland, Toowoomba, Australia

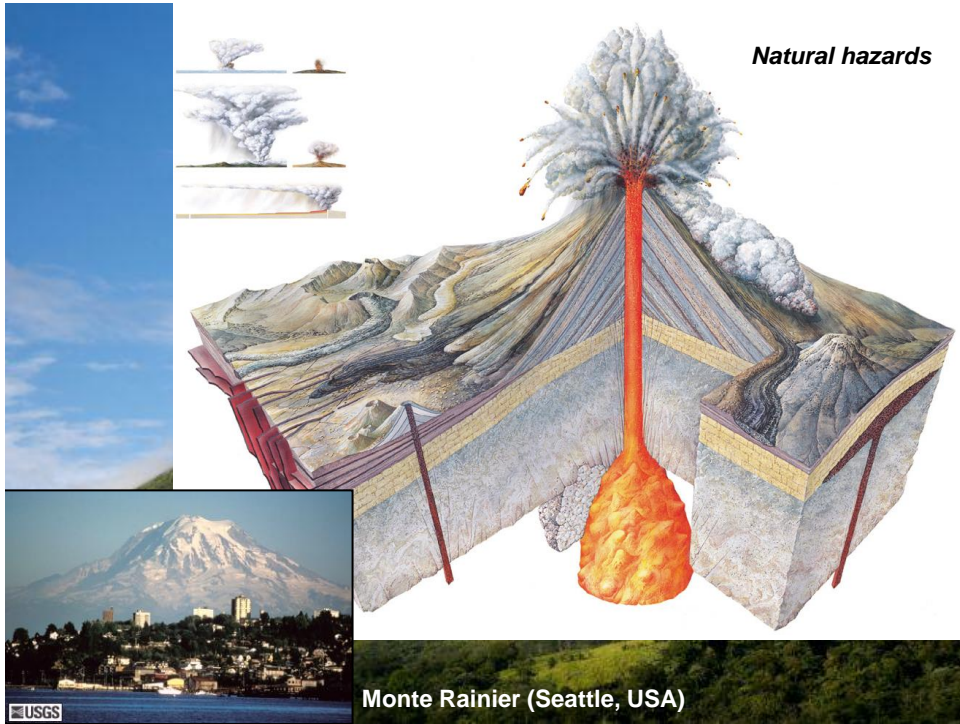
⁵ University Ca' Foscari of Venice, Mestre, Italy

⁶ Max Planck Institute for Meteorology, Hamburg, Germany

E-mail: a.schurer@ed.ac.uk

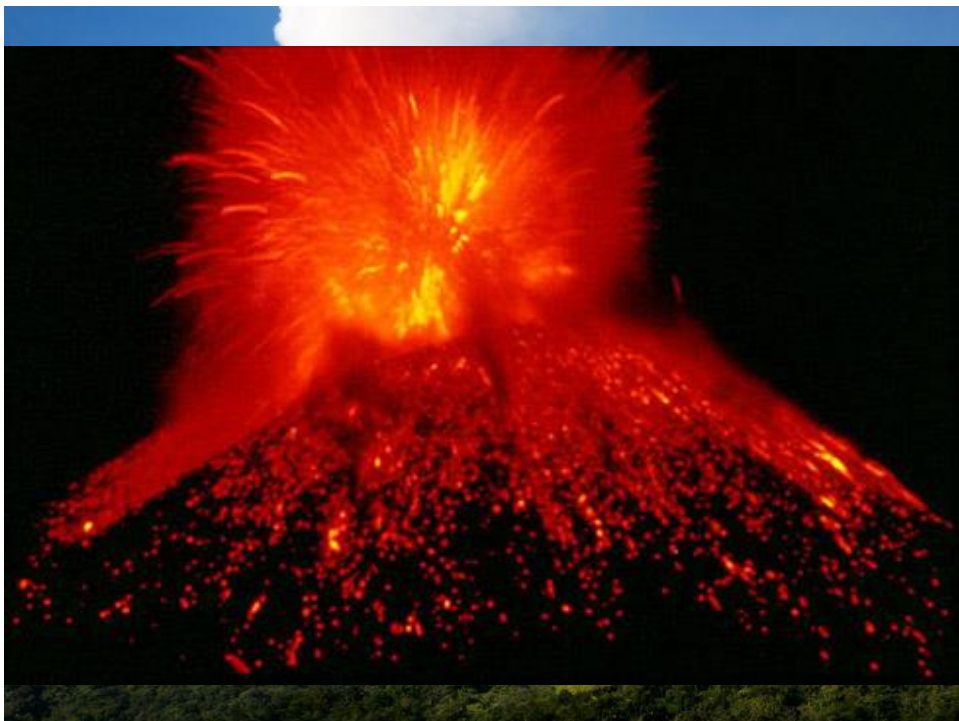
Keywords: climate event attribution, climate response to volcanic eruptions, European summer climate, the 1815 eruption of Mount Tambora





Estágios de um Vulcão

- **Ativo (*live or erupting*):** em erupção ou com sinais que indicam possibilidade de erupção num futuro próximo
- **Dormente (*sleeping or dormant*):** não está em erupção no momento, mas poderá ou deverá entrar em erupção no futuro
- **Extinto (*dead or extinct*):** sem evidências geológicas de que entrará em erupção novamente (sem erupções há pelo menos 10.000 anos)

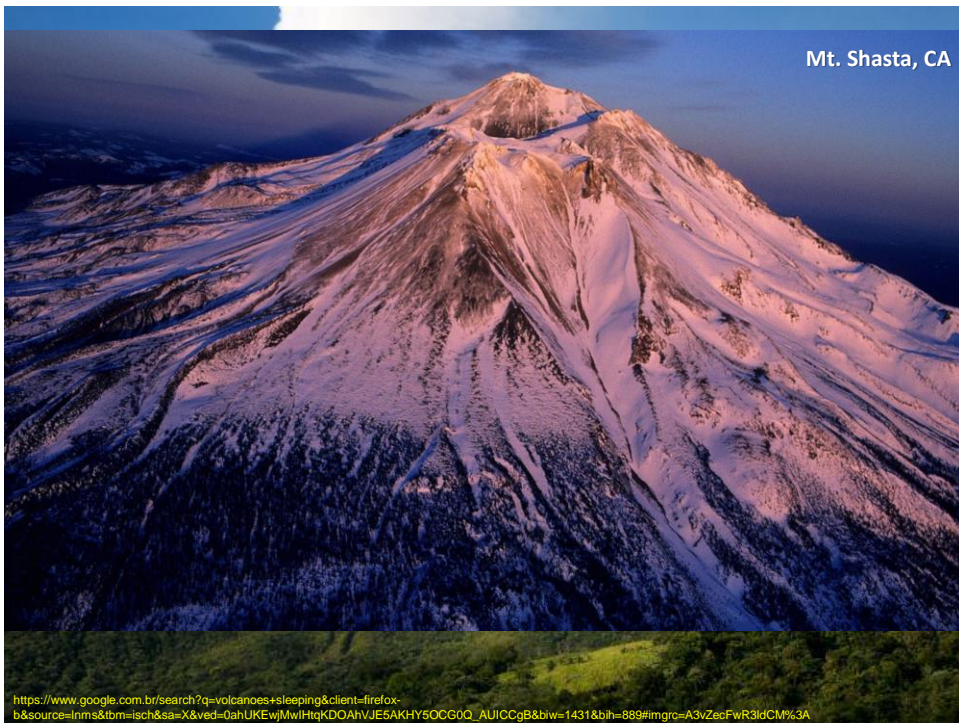








Monte Fujiyama (Japão)



Mt. Shasta, CA

https://www.google.com.br/search?q=volcanoes+sleeping&client=firefox-b&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjMwiHtiqKDOAhVJE5AKHY5OCG0Q_AUICGgB&biw=1431&bih=889#imgrc=A3vZecFwR3ldCM%3A



Nishinoshima island, Japan



Mehetia, Polinésia Francesa



Whakaari, Nova Zelândia



Stroboli, Sicília, Itália



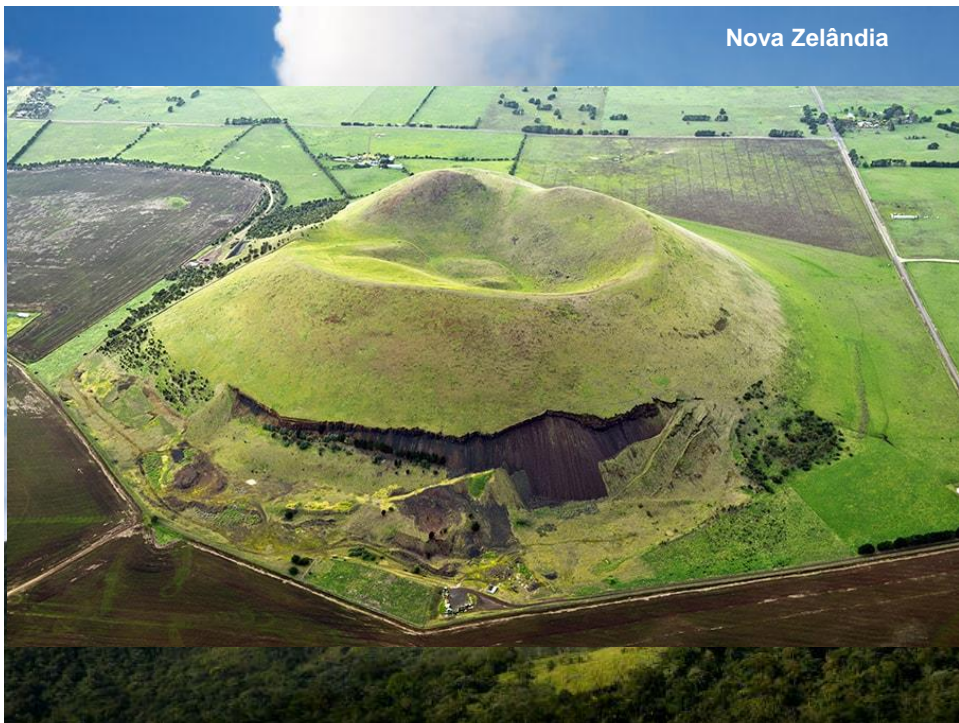
<http://www.teara.govt.nz/en/photograph/8687/extinct-volcanoes-banks-peninsula>

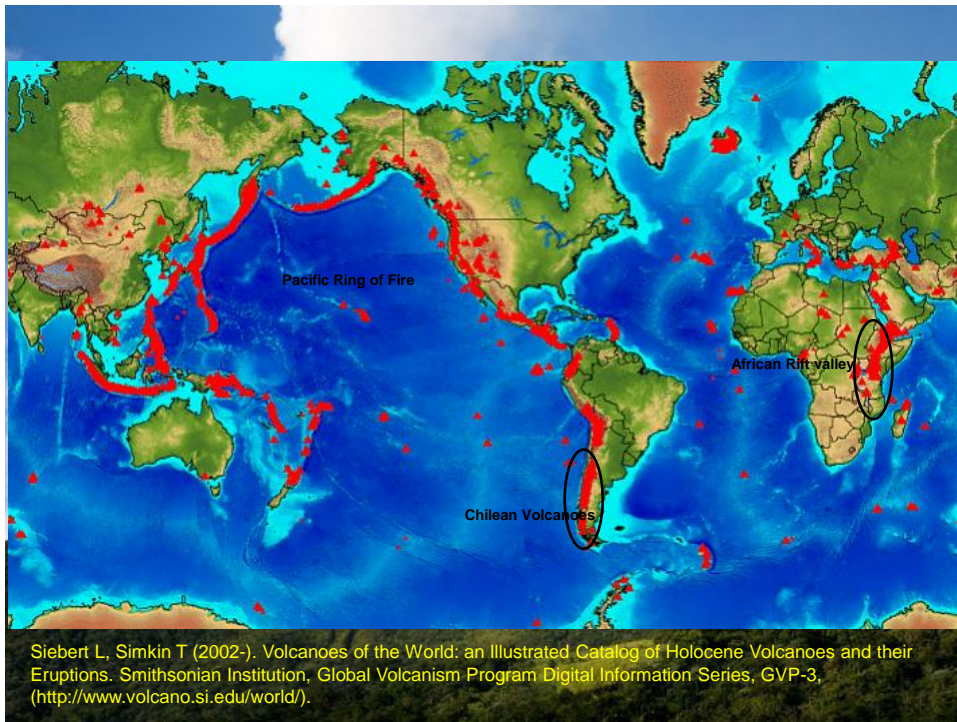


Agatha Peak in Monument Valley Arizona



Snowdon, Gwynedd (England)





ERUPÇÕES VULCÂNICAS

• O QUE CAUSA A ERUPÇÃO

- O magma é menos denso que as rochas e, portanto, ele se movimenta para partes mais rasas da crosta ao longo de fraturas e falhas, gerando os vulcões
- Compressão tectônica pode favorecer a movimentação do magma, especialmente em profundidade (granitos e gabros)
- Os fluidos dissolvidos no magma podem se tornar gases pelo alívio da pressão, tornando o magma menos denso e com maior pressão
- Próximo da superfície o gás forma bolhas no magma, podendo resultar em atividades explosivas

Viscosidade do Magma

Viscosidade: Expressa a resistência ao fluxo. Quanto maior, mais difícil o fluxo.

Mel – mais viscoso

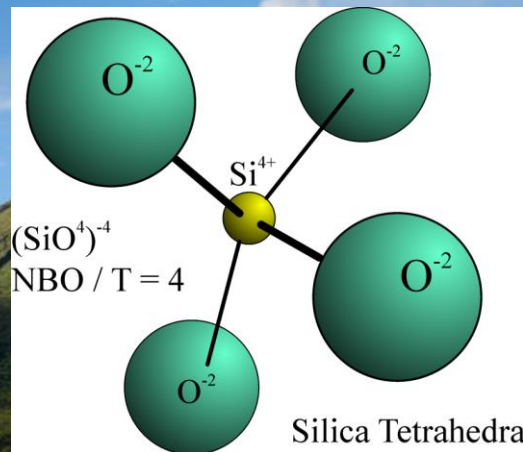


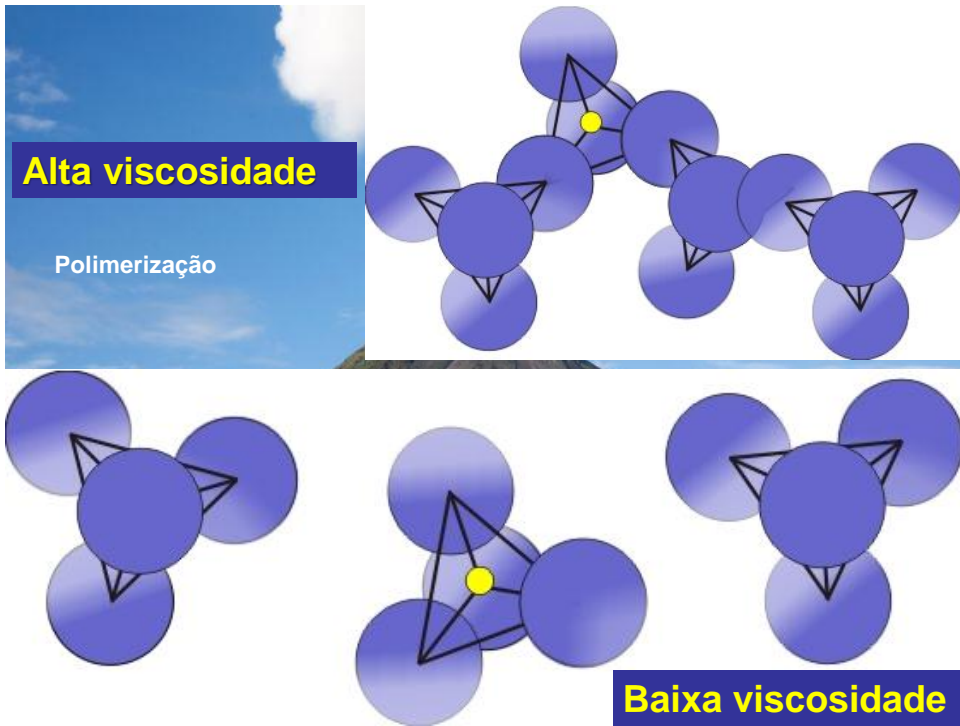
Óleo de oliva – menos viscoso



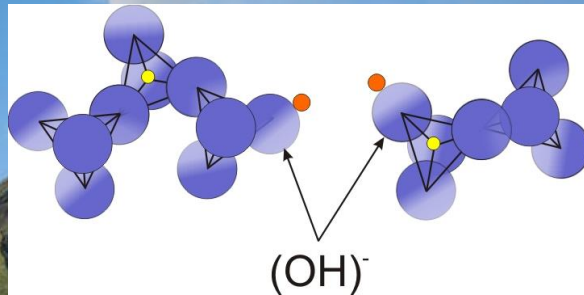
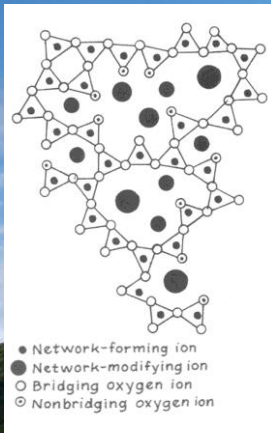
VISCOSIDADE

Tetraedros de $[\text{SiO}_4]^{4-} \rightarrow$ Polimerização



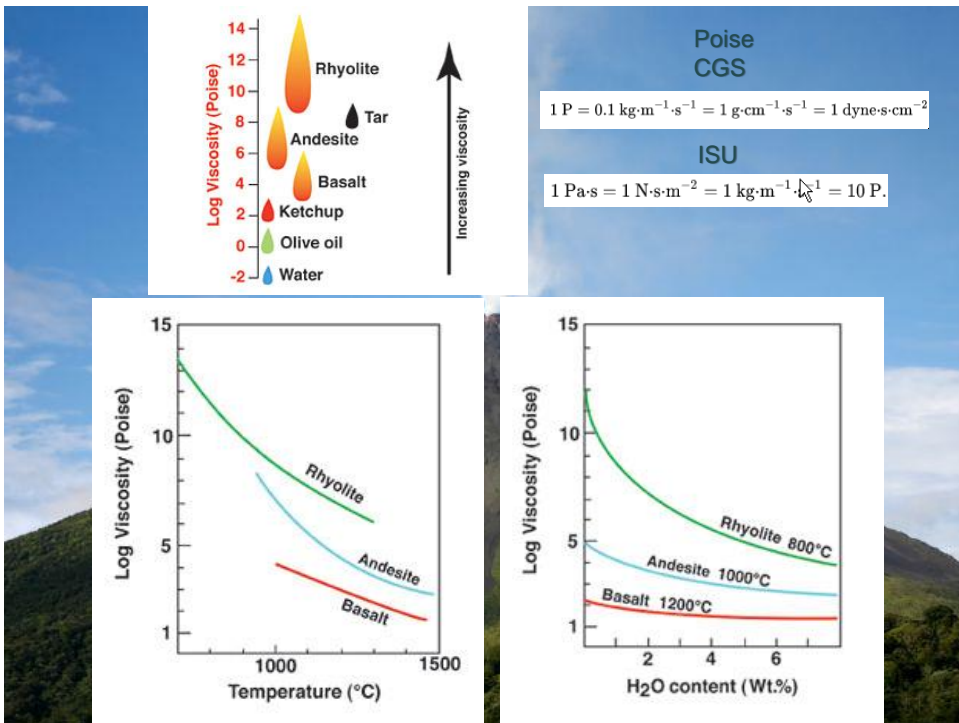
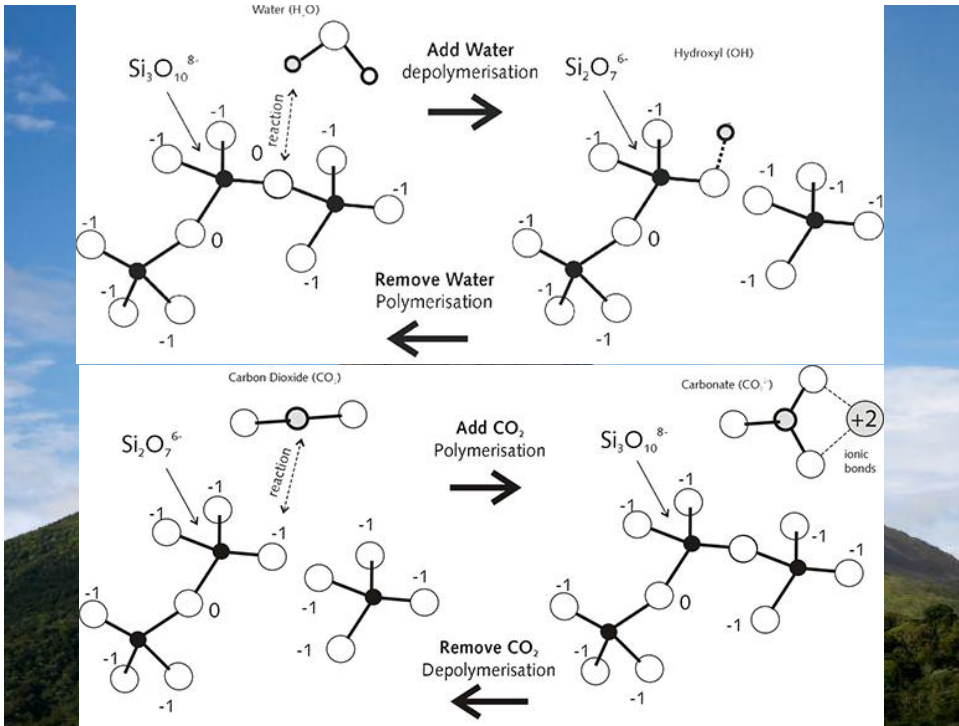


- Si^{4+} , Al^{3+} , Fe^{3+} , Ti^{3+} , CO_3^{2-} → **Aumentam** a polimerização
- Mg^{2+} , Fe^{2+} , Ca^{2+} , Na^+ , K^+ → **Diminuem** a polimerização
- OH^- , F^- , Cl^- → **Diminuem** a polimerização



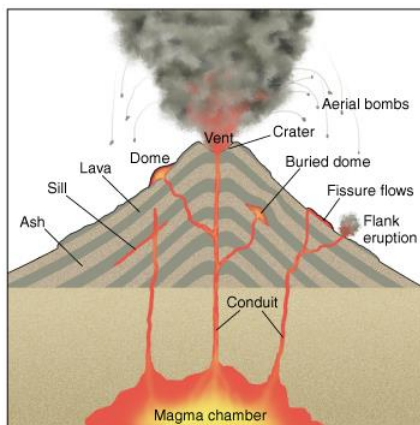
Os voláteis, dentre eles o OH^- , são os principais compostos que inibem a polimerização de um magma são.

Por exemplo, um magma riolítico com 6% de água dissolvida, é 4 a 5 vezes menos viscoso que o magma (Gardner, 2007)



Gases no Magma

- Todos os magmas contêm 1 a 9% de gases dissolvidos, predominantemente CO_2 e H_2O .



(a)



(b)



Produtos do Vulcanismo

- **Lavas** – magma efusivo. Os produtos dependem muito da viscosidade
 - **Viscosidade baixa** – baixo SiO_2 , alta temperatura, baixo conteúdo de voláteis → derrames suaves
 - **Viscosidade** – alto SiO_2 , baixa temperatura, alto conteúdo de voláteis → derrames rugosos, fragmentados
- **Piroclásticas** – materiais fragmentados devido à atividade vulcânica explosiva
 - Produzidas por magmas com alto conteúdo de voláteis e, geralmente, mais viscosas
- **Autoclásticas** – materiais fragmentados sem atividade explosiva importante
 - Produzidos pelo resfriamento e movimentação de magmas geralmente com pouco conteúdo de voláteis
- **Gases vulcânicos** – H_2O , CO_2 , S, SO_2 , H_2S , Cl, HF, etc

A Viscosidade do magma é controlada pela **composição** e pela **temperatura**

– Temperatura alta = menor viscosidade

– Alto conteúdo de sílica = maior viscosidade

Lava basáltica

Lava andesítica



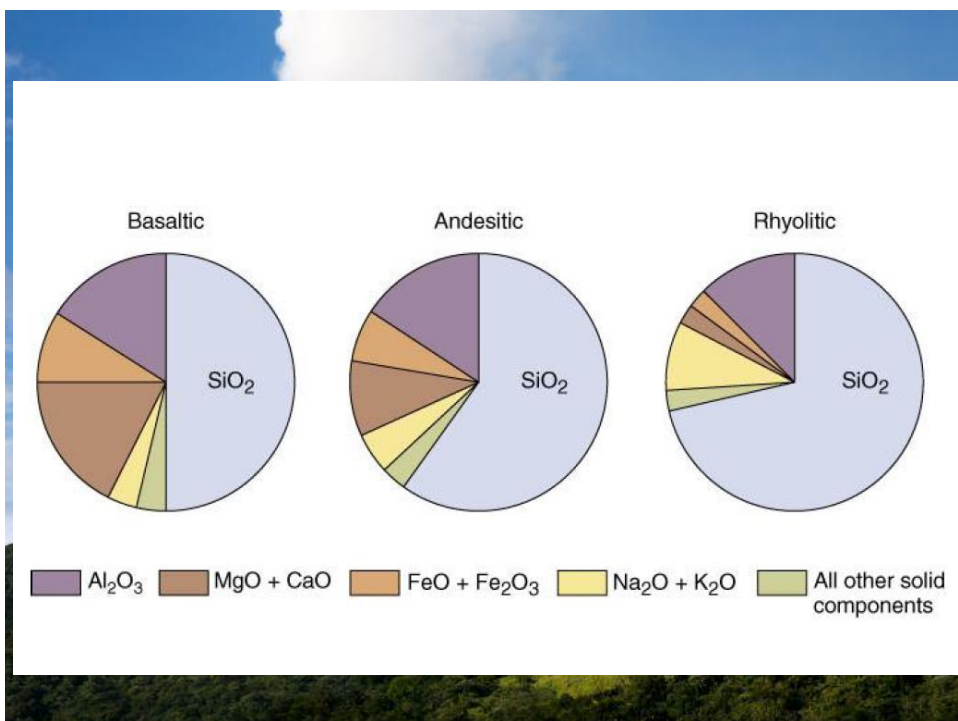
Principais Rochas Vulcânicas

– Lavas com teores de sílica alto: predominantemente depósitos explosivos, derrames espessos, viscosos, de cores claras

- Riólitos
- Púmice
- Obsidiana

– Lavas com sílica baixa: fluem facilmente, de cores escuras

- Basaltos e andesitos












	RIÓLITO	RIODACITO	DACITO	ANDESITO	BASALTO	PERIDOTITO	TINGUAÍTO	TRAQUITO
SiO ₂	75,40	70,51	63,45	54,25	49,46	39,06	59,49	63,02
Al ₂ O ₃	12,88	14,36	14,99	19,46	14,74	3,36	19,56	16,73
Fe ₂ O ₃	1,30	0,33	1,21	3,16	2,45	2,77	2,20	2,00
FeO	0,78	1,95	5,18	4,27	9,10	5,93	2,34	3,15
MgO	0,20	1,08	2,81	2,75	6,30	32,94	0,09	0,49
CaO	0,36	2,98	4,40	5,81	12,01	2,43	0,85	2,32
Na ₂ O	2,75	3,17	3,18	3,56	2,65	0,12	8,68	4,74
K ₂ O	4,80	3,15	2,88	0,62	0,55	0,08	5,29	5,79
TiO ₂	0,12	1,20	1,12	1,82	1,48	0,51	0,09	0,35
P ₂ O ₅	0,17	0,12	0,15	0,21	0,03	0,26	0,04	0,10
MnO	0,01	0,01	0,02	0,10	0,07	0,77	0,01	0,09
H ₂ O	1,02	1,18	0,41	2,19	0,13	8,38	1,36	0,73
CrO ₂	-	-	-	-	-	0,24	-	-

CLASSIFICAÇÃO TEXTURAL

É definida em função da granulação absoluta e relativa dos minerais, podendo ser consideradas:

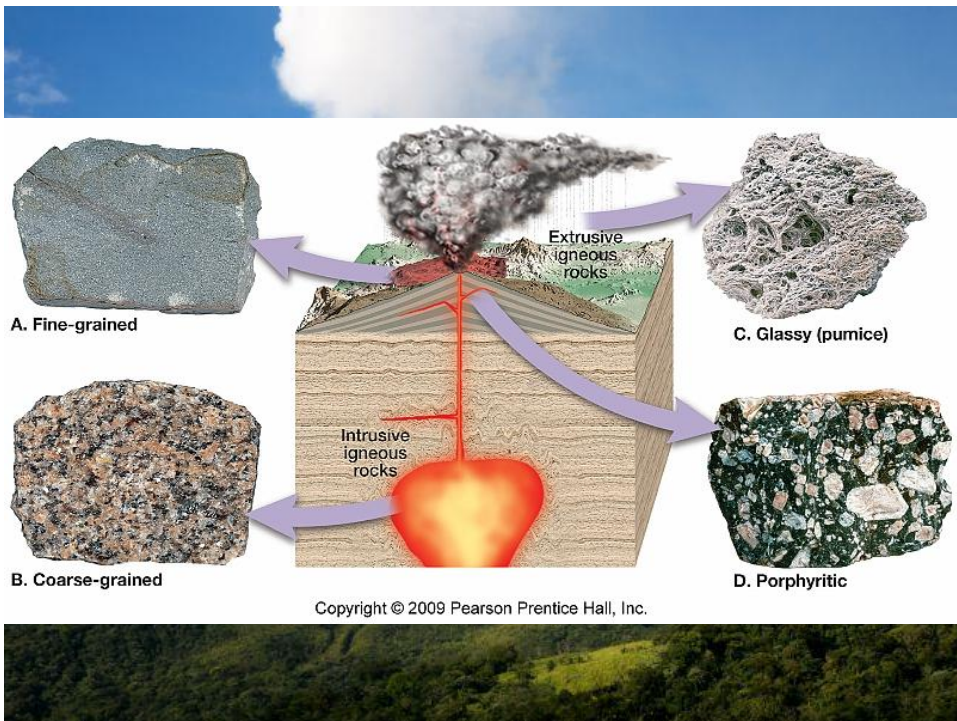
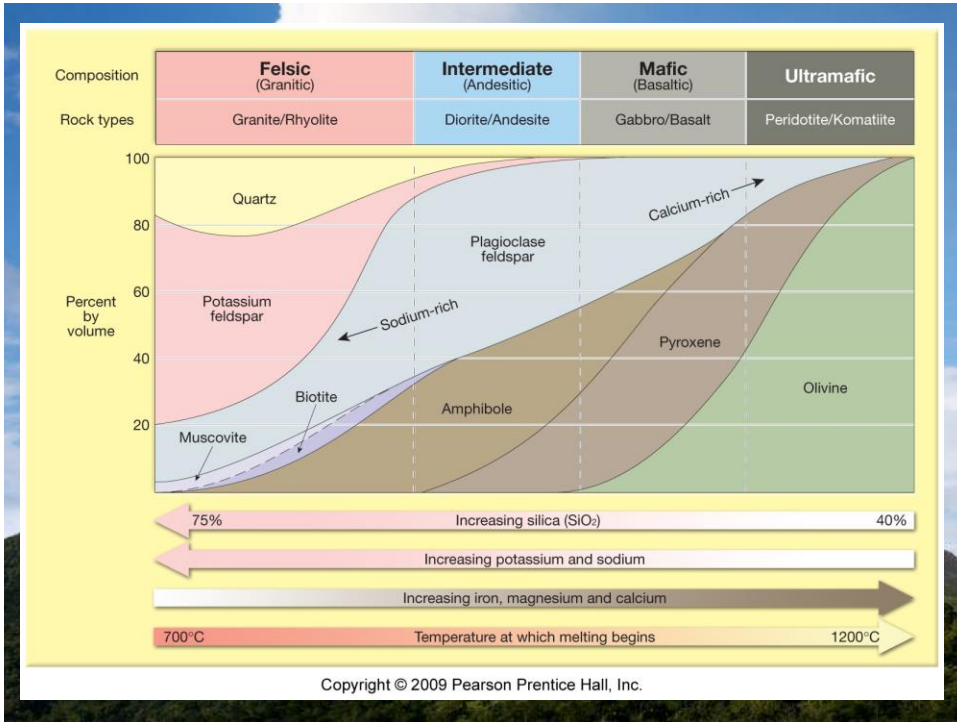
ROCHAS PLUTÔNICAS OU ABISSAIS	Faneríticas muito grossas até médias, podendo ser equigranulares, inequigranulares ou porfíricas
ROCHAS SUB-VULCÂNICAS OU HIPOABISSAIS	Tem granulações intermediárias entre os tipos acima e abaixo. Podem ter vidro vulcânico, mas em pequenas quantidades.
ROCHAS VULCÂNICAS	Afaníticas ou faneríticas muito finas, comumente com vidro vulcânico em pequena quantidade (podendo ser abundante em algumas rochas). Se for porfírica, estes critérios aplicam-se para a matriz da rocha.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA	ROCHA		
	PLUTÔNICA	SUB-VULCÂNICA	VULCÂNICA
Granítica	Granito	Aplito	Riólito
Granodiorítica	Granodiorito	Dacito sub-vulcânico	Dacito
Diorítica	Diorito	Andesito sub-vulcânico	Andesito
Basáltica	Gabro	Diabásio	Basalto
Ultrabásica	Peridotito		Picrito
Sienítica com nefelina	Nefelina sienito	Nefelina sienito sub-vulcânico	Fonólito
Sienítica	Sienito	Sienito sub-vulcânico	Traquito

Texture	Composition		
	Felsic (Granitic)	Intermediate (Andesitic)	Mafic (Basaltic)
Phaneritic (course-grained)	 Granite	 Diorite	 Gabbro
Aphanitic (fine-grained)	 Rhyolite	 Andesite	 Basalt
Porphyritic	 Granite porphyry	 Andesite porphyry	 Basalt porphyry

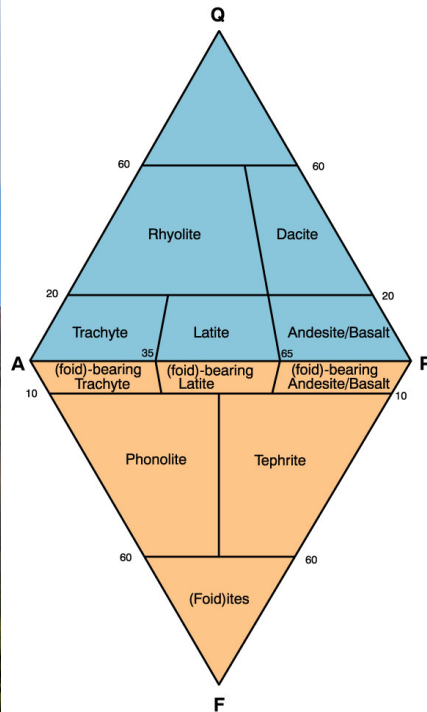
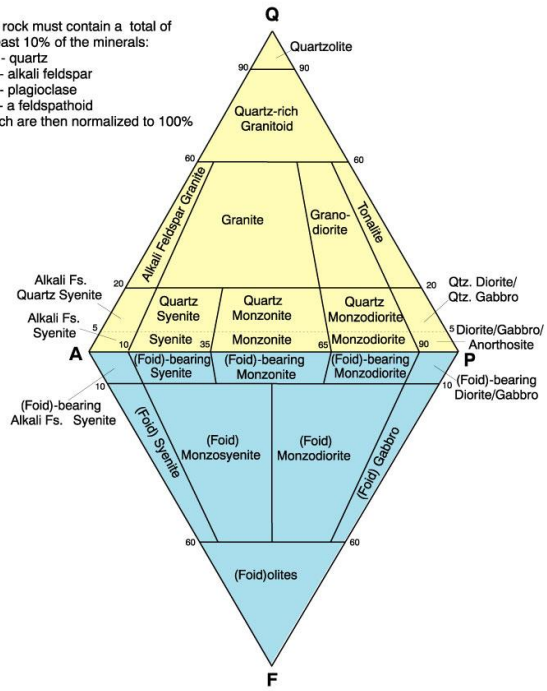
Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.



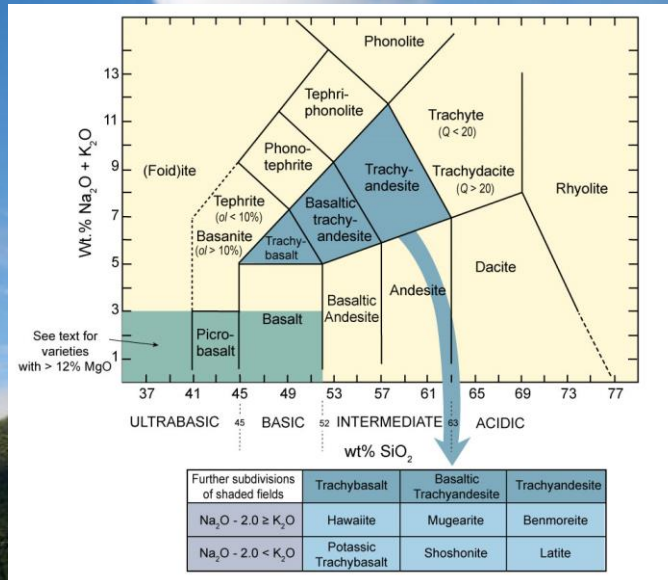




(a) The rock must contain a total of at least 10% of the minerals:
Q - quartz
A - alkali feldspar
P - plagioclase
F - a feldspathoid
Which are then normalized to 100%



Classificação das Rochas Vulcânicas



A chemical classification of volcanics based on total alkalis vs. silica. After Le Maitre (2002). Igneous Rocks: A Classification and Glossary of Terms. Cambridge University Press.

Rochas Vulcânicas Afaníticas



Félsica - Riolito



Intermediária
Andesito



Básica
Basalto



TEXTURAS PORFIRÍTICAS

Riolito porfirítico



Andesito porfirítico



Basalto porfirítico



Rochas Piroclásticas

- Tufo

- Cinza vulcânica consolidada

- Tufo Soldado (*Welded tuff*)

- Tufo Bandado com *fiamme* (*Banded tuff*)



- **Púmice**
 - Vesículas na lava
 - Magma félsico
- **Escória**
 - Vesículas em basalto
 - Magma máfico
 - Hawaii
- **Basalto amigdaloidal**
 - Vesículas com zeólitas
 - Vesículas maiores e alongadas no topo do derrame





Copyright © 2009 Pearson Prentice Hall, Inc.

Mt. St. Helena

Antes da erupção de 1980

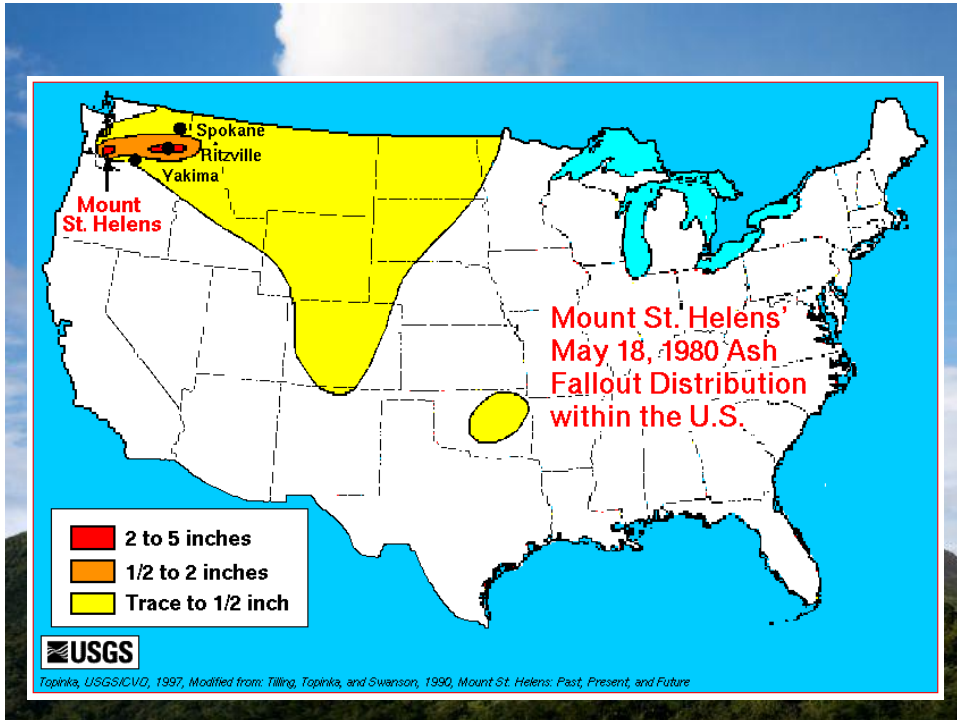


Mt. St. Helena Depois da erupção de 1980



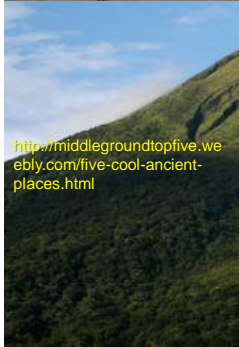
ERUPÇÃO DIRIGIDA (DIRECT BLAST)







https://www.google.com.br/search?q=volcanoes+dead&client=firefox-b&biw=1431&bih=889&source=lnms&tbn=sch&sa=X&ved=0ahUKEwUJvnBqaDOAhUDH5AKHYjDCeQQ_AUIBigB#imgre=tZ9UqT1p1sQ-WM%3A



<http://middlegroundtopfive.weebly.com/five-cool-ancient-places.html>



Slide Final Aula 1