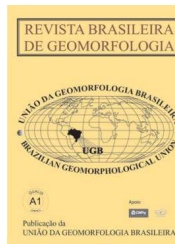


www.ugb.org.br  
ISSN 2236-5664

## Revista Brasileira de Geomorfologia

v. 17, nº 1 (2016)

<http://dx.doi.org/10.20502/rbg.v17i1.806>



# CHAPADAS DO BRASIL: ABORDAGEM CIENTÍFICA E CONCEITUAL BRAZILIAN TABLELANDS: A SCIENTIFIC AND CONCEPTUAL APPROACH

**Fernanda Pereira Martins**

*Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais  
Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, Belo Horizonte, CEP: 31.270-901, Brasil  
E-mail: martinsgeo@hotmail.com.br*

**André Augusto Rodrigues Salgado**

*Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais  
Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Belo Horizonte, Belo Horizonte, CEP: 31.270-901, Brasil  
E-mail: aarsalgadoufmg@gmail.com*

### Informações sobre o Artigo

Recebido (Received):  
30/07/2015  
Aceito (Accepted):  
14/01/2016

### Palavras-chave:

Chapada; Conceito Científico;  
Plataforma Delphi.

### Keywords:

Tableland; Scientific Concept;  
Delphi Platform.

### Resumo:

Chapadas são formas de relevo de grande extensão espacial e localizadas nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Apesar de sua importância ecológica e econômica, elas carecem de uma conceituação científica clara e de consenso entre os pesquisadores brasileiros. Este fato atinge diretamente a proteção dessas geoformas, pois a legislação responsável está repleta de falhas e não encontra bases científicas que as dê suporte, dificultando sua aplicação à realidade. O objetivo deste trabalho foi o de criar um conceito científico de chapadas com o método Delphi, utilizando a opinião de diversos especialistas sobre o tema. Foram aplicados dois questionários, nos quais foram discutidos diversos parâmetros e sua respectiva importância na classificação de uma geoforma como chapada. Concluiu-se que chapadas são geoformas dotadas de características peculiares quanto à declividade de seu topo e de sua borda; categoria litológica; mergulho de camadas; processos de formação e altitude. Por fim, concluiu-se que é possível se criar um conceito científico de chapada que pode colaborar com a legislação ambiental e compatível com a realidade de ocorrência dessa geoforma no Brasil.

### Abstract:

Tablelands are landforms of large spatial extent and, in Brazil, located in the regions of Northeast, Midwest and Southeast. Despite their ecological and economic importance, there are not a clear scientific concept with a consensus among brazilian researchers about what is a tableland. This fact directly affects the protection of these landforms, because the brazilian environmental legislation not have scientific basis that can support it, making it difficult to be applied to reality. The objective of this paper is to create a scientific concept to tablelands with the Delphi method, which uses the opinion of several experts on the subject. It was

used two questionnaires, in which were discussed several parameters and its importance in the classification of a landform as tableland. It was concluded that tablelands are landforms with peculiar characteristics of its top and edge slope; lithological category; diving layers; genesis processes and altitude. Finally, we conclude that is possible to create a scientific concept of tableland that can collaborate with environmental legislation and compatible with the occurrence of this landform in Brazil.

## 1. Introdução

As chapadas são geoformas com grande extensão espacial e ocorrência no território brasileiro, chegando mesmo a denominar unidades de relevo no mapeamento geomorfológico oficial do Brasil (IBGE, 2006). Devido à sua importância ecológica e ao mesmo tempo econômica, as chapadas são ainda protegidas pela legislação brasileira (Lei nº 12.727 de 2012). Esta proteção legal tem por finalidade estabelecer critérios para seu uso e, assim, evitar que as ações antrópicas deflagrem ou potencializem processos erosivos, preservando a paisagem e os recursos naturais a ela associados.

Contudo, o conceito usado pela legislação (CONAMA 303/2002) parece não abranger todas as geoformas do tipo chapada no Brasil e, portanto, não é eficiente em seu propósito (MARTINS *et al.*, 2015). Ou seja, se um relevo não é classificado legalmente como chapada, este não terá a vegetação de suas bordas protegidas. Este fato se agrava na medida em que a abordagem acadêmica dessas geoformas varia de autor para autor e, apesar de alguns destes conceitos incorporarem características mais específicas como, por exemplo, valores fixos para altimetria e declividade, outros contêm uma abordagem ampla e geral, pautada nos aspectos visuais da paisagem, fato esse que dificulta utilizá-los como suporte à legislação. Além disso, apesar de os conceitos científicos serem muitas vezes complementares uns aos outros, há aqueles que são divergentes em algumas abordagens, ou até mesmo omissos. Por exemplo: de acordo com o conceituado dicionário geomorfológico brasileiro de GUERRA (1993, p. 90) chapada é a

*denominação usada no Brasil, para as grandes superfícies, por vezes horizontais, e a mais de 600 metros de altitude (...). Do ponto de vista geomorfológico a chapada é, na realidade, um planalto sedimentar típico (...).*

Já o manual técnico de Geomorfologia do IBGE (2009) destaca que

*tabuleiros e chapadas são conjuntos de formas de relevo de topo plano, elaboradas em rochas sedimentares, em geral limitadas por escarpas; os tabuleiros apresentam altitudes relativamente baixas, enquanto as chapadas situam-se em altitudes mais elevadas.*

Na literatura inglesa as chapadas são denominadas como *Tablelands*, *Plateaus* ou, principalmente, como *Mesa* (termo de origem espanhola). A *Encyclopedia of Geomorphology* (GOUDIE, 2004, p. 668), apoiada pela Associação Internacional de Geomorfologia, apresenta a definição brasileira de chapada no termo *Mesa* como:

*(...) morros com laterais íngremes e com topo aplainado que se elevam acima de uma superfície plana e que, usualmente, estão recobertas por uma camada horizontalizada de rochas um pouco mais resistentes como, por exemplo, xistos recobertos por arenitos.*

Nota-se que esse dicionário não define que as mesmas devam ter as laterais escarpadas e nem apresenta uma declividade mínima para elas. Além disso, utiliza o termo *usualmente* para se referir à existência de cobertura sedimentar superficial, ou seja, não a considera obrigatória ao contrário do que consideram Guerra e Guerra (2008) e o IBGE (2009).

Florenzano (2008) define chapada simplesmente como: “*planalto com topografia tabular*”. Já Press *et al.* (2006) ressaltaram que “*No Oeste dos Estados Unidos, uma pequena elevação, plana, limitada em todos os lados por vertentes íngremes, é chamada de mesa*”. Por outro lado Ab’saber (1964) considerou que “*é assim que a todos os tipos de grandes “mesas” ou “mesetas”, dotadas de ladeiras íngremes e topo plano, se reserva o expressivo nome de chapada, mais usual no Nordeste do que em qualquer outra parte do país*”.

Já no livro *Landscapes and Landforms of Brazil* (Vieira *et al.* 2015), que explica a morfogênese das prin-

cipais paisagens do Brasil, foram considerados como chapada (*tables*) algumas geoformas que não possuíam a cobertura de rocha sedimentar clássica como, por exemplo, os morros da Chapada Diamantina/BA e da Chapada dos Veadeiros/GO.

Ao contrário dos autores citados, a legislação CONAMA nº 303/2002 é a que mais estabelece parâmetros fixos e, no seu Inciso XI do Artigo 2, define tabuleiro ou chapada como

*paisagem de topografia plana, com declividade média inferior a dez por cento, aproximadamente seis graus, e superfície superior a dez hectares, que termina de forma abrupta em escarpa, caracterizando-se a chapada por grandes superfícies com mais de seiscentos metros de altitude.*

Sendo que o Inciso XI do Artigo 2 da mesma resolução define escarpa como rampa com declividade igual ou maior que 45° nas bordas da chapada.

Nota-se que a legislação, por apresentar valores fixos, desconsidera que as formas de relevo são descontínuas por natureza e que, mesmo algumas chapadas não se inserindo quantitativamente em um dos parâmetros, elas apresentam processo de evolução e degradação iguais a qualquer chapada que se encaixa em todos os parâmetros. Sendo, portanto, imprescindível a sua preservação assim como o é a das demais.

Nesta perspectiva, este trabalho tem como objetivo formular um conceito científico de chapada que seja reconhecido pelos geomorfólogos do Brasil e que ampare uma revisão conceitual da legislação. Cabe ressaltar que este objetivo não se restringe somente a classificar a forma pela forma, ou dar enfoque somente à abordagem científica. Objetiva, sim, criar um conceito, com base nos conhecimentos científicos de profissionais reconhecidos nacionalmente, coerente com a realidade brasileira e, o mais importante, capaz de colaborar com a prática legislativa.

## **2. Materiais e Métodos**

Para lograr o objetivo proposto, o presente trabalho se dividiu em três etapas: (i) revisão bibliográfica acerca das chapadas; (ii) aplicação de questionário Delphi a especialistas em geomorfologia para a cons-

trução de um conceito científico do termo chapada e; (iii) comparação entre conceito criado e a realidade das oito unidades de relevo classificadas pelo IBGE (2006) como sendo domínios de chapada.

Na primeira etapa foram consultadas bibliografias concernentes a legislações e resoluções brasileiras, dicionários geomorfológicos, artigos científicos sobre áreas de domínio de chapadas - no Brasil e em outros países - além de livros conceituados de geomorfologia nacionais e internacionais.

Na segunda etapa - que se constitui como parte principal da pesquisa - analisou-se como os profissionais de geomorfologia do Brasil entendem o fenômeno de chapadas, identificando os fatores de maior controle sobre a gênese dessas geoformas e as características geradas como produto de seu processo evolutivo. Para tanto foi utilizado o método Delphi, o qual auxilia na busca de consenso de opiniões por parte de um grupo de especialistas. Esta técnica se baseia no uso estruturado do conhecimento, considerando a experiência de um conjunto de profissionais, pressupondo-se que o julgamento coletivo, quando organizado adequadamente, é melhor que a opinião de um só indivíduo (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

Assim, seguindo as etapas que compõem o método em questão, foram selecionados 70 profissionais, em anonimato, sendo eles geomorfólogos ou pesquisadores que atuam diretamente nas regiões de chapadas do Brasil, principalmente bolsistas de produtividade CNPQ. Dos profissionais selecionados, 20 efetivaram a participação neste estudo, representando universidades de diversas regiões do país, sendo elas: Universidade Federal do Piauí; Universidade Estadual do Ceará; Universidade Federal da Paraíba; Universidade Federal de Pernambuco; Universidade Estadual de Feira de Santana; Universidade Federal de Mato Grosso; Universidade Federal de Goiás; Universidade Federal de Minas Gerais; Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais; Universidade Federal do Triângulo Mineiro; Universidade Federal de Juiz de Fora; Universidade Federal de Ouro Preto; Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Universidade Federal do Rio de Janeiro; Universidade Estadual de Maringá; e pesquisadores do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

O questionário da primeira rodada foi estruturado com oito perguntas e o da segunda rodada com sete. As questões colocadas contemplaram parâmetros

que variaram entre categoria litológica, mergulho de camadas, altitude, declividade do topo, declividade da borda, extensão da superfície do platô, nível de base e processos associados. O primeiro questionário foi disponibilizado por e-mail a cada participante juntamente com um texto explicativo sobre o método Delphi. Após o recebimento das respostas da primeira rodada de questionário, a síntese dos resultados foi comunicada aos membros do grupo na segunda ronda que, após tomarem conhecimento, puderam comparar suas opiniões com a dos demais participantes, sem, contudo, revelar a identidade dos mesmos.

Ao conhecer a resposta geral dos outros profissionais, cada participante respondeu às perguntas do questionário anterior, com a possibilidade de mudarem suas opiniões caso julgassem conveniente. Paralelamente, outras questões foram incorporadas para alcançar um consenso sobre os parâmetros de opiniões divididas.

O uso de mais de uma rodada de questionários possibilitou a inserção de algumas abordagens sugeridas

pelos participantes, sendo, portanto, possível criar um conceito de “chapada” que refletisse a visão dos geomorfólogos do Brasil sobre o tema. Apesar dos profissionais terem inserido sugestões e ponderações sobre as características de cada um dos parâmetros analisados, foram consideradas apenas as respostas de maior concordância entre os pares. E, a partir destas, gerou-se o conceito científico proposto.

Na terceira etapa foram analisadas as oito áreas (Figura 1) classificadas pelo IBGE (2006) como unidade de relevo do tipo chapada no Brasil sob a luz dos conceitos científicos apresentados, incluindo aquele construído neste trabalho por meio do método de Delphi. Esta última etapa de trabalho visou verificar qual conceito, principalmente o construído através do método Delphi, possuía melhor aderência com a realidade de ocorrência dessas geoformas no território brasileiro. Além disso, objetivou também refletir se a quantidade de parâmetros estabelecidos constitui empecilho à sua coerência com a realidade.

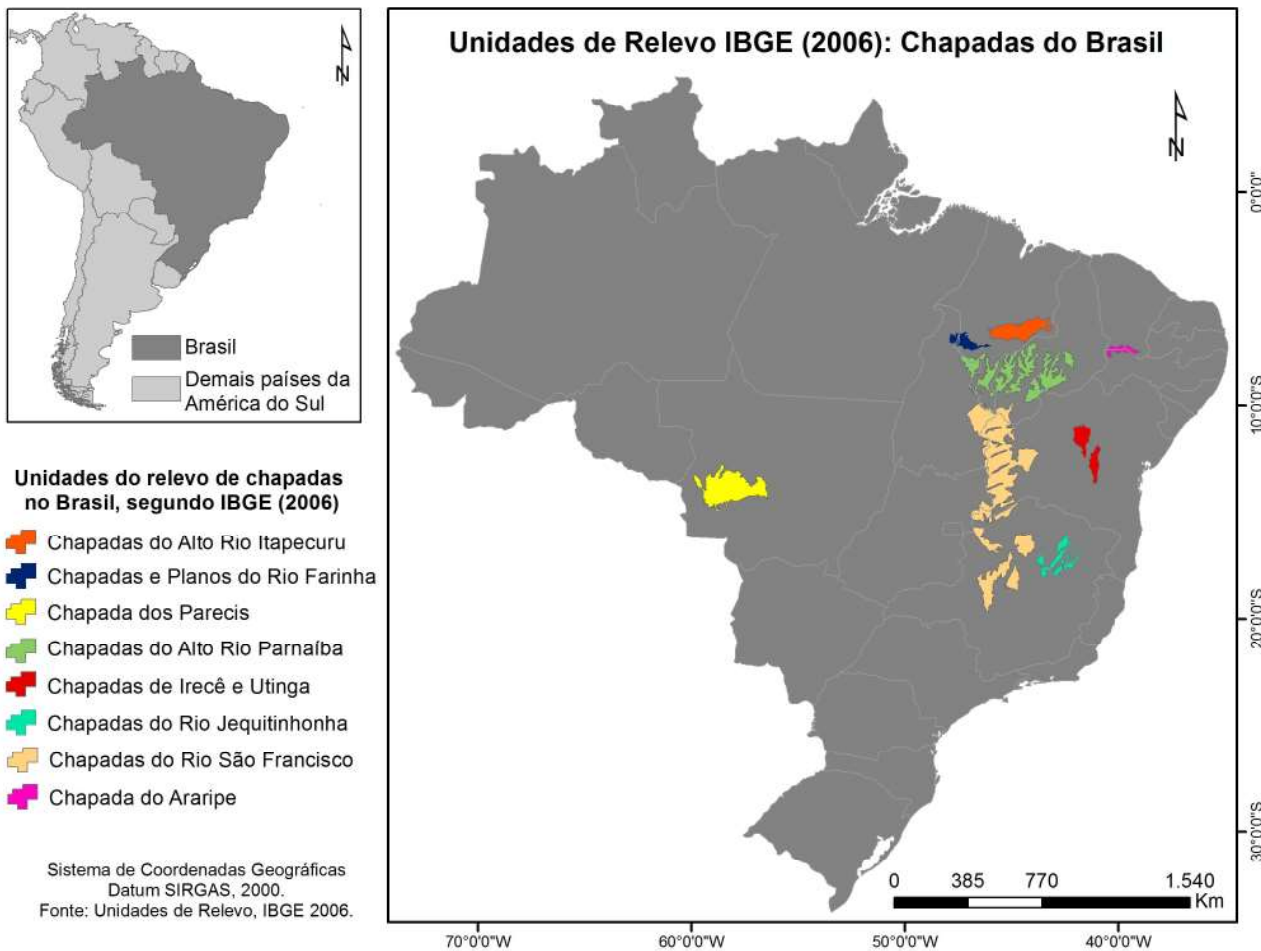


Figura 1 - Localização das Unidades de Relevo de Chapadas no território brasileiro (IBGE, 2006). Fonte: Martins et al. (in press).

É importante ressaltar que a maioria dessas unidades de relevo do tipo chapada do IBGE (2006) é composta por um mosaico de chapadas menores. Mas, para fins de análise neste trabalho, foi escolhida uma única chapada representativa das demais para cada unidade. A escolha da chapada representativa de cada unidade ocorreu por critérios objetivos – área de superfície e localização central na unidade – e subjetivos – aparência representativa das chapadas da unidade. Apenas as unidades Chapada do Araripe e Chapada dos Parecis foram analisadas em sua totalidade, pois essas unidades constituem uma única chapada de grande dimensão.

A geração de produtos cartográficos foi necessária para a análise de algumas características dessas unidades de relevo, sendo utilizado o *software* ArcGis 10.1 para os trabalhos de geoprocessamento. Os dados altimétricos foram gerados a partir de imagens *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM) com 90 m de resolução espacial e a declividade pela *Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer* (ASTER) com resolução de 30 metros. O pré-processamento incluiu mudança no Datum para *World Geodetic System* (WGS) 1984 e sistema de projeção UTM correspondente ao fuso de cada área específica, assim como mosaico

para as áreas compostas por mais de uma imagem e recorte da área de interesse. Ao gerar a Rede Triangular Irregular (TIN) pela SRTM, foram inseridas as classes de altimetria. Já o mapa hipsométrico foi utilizado para delimitar o platô em estudo e, posteriormente, para o cálculo de sua área em hectares. Com a imagem ASTER seguiu-se com a extração de curvas de nível equidistantes em 20 metros com as quais foi gerado o TIN na categoria SLOPE.

### 3. Resultados

Para fins de classificação de relevo do tipo chapada, os parâmetros categoria litológica, mergulho de camadas, declividade do topo, declividade da borda, nível de base e processos associados foram considerados Importantes ou Muito Importantes pelos participantes do questionário Delphi. Apenas o fator de altitude obteve variação menos significativa, variando entre Pouco Importante a Importante nas respostas (Quadro 1). Já a extensão da superfície do platô não havia sido classificada em termos de importância, mas dividiu opiniões quanto à potencialidade de sua aplicação para identificar uma forma de relevo do tipo chapada.

**Quadro 1: Porcentagem de participantes que consideraram cada um dos parâmetros em análise como Muito Importante; Importante; Pouco Importante ou Irrelevante.**

Importância dos parâmetros para fins de classificação de chapadas	Muito Importante	Importante	Pouco Importante	Irrelevante
Declividade do topo	60%	30%	10%	0%
Categoria de rocha	80%	5%	10%	5%
Declividade da borda	35%	45%	15%	5%
Mergulho de camadas	50%	25%	15%	10%
Processos	40%	30%	10%	20%
Altitude	15%	35%	35%	15%

A categoria litológica foi considerada em 85% das respostas como parâmetro que varia de Importante a Muito Importante para fins de classificar uma geoforma como chapada (Quadro 1). Foi unânime a consideração de que as rochas sedimentares correspondem à categoria principal para ocorrência de geoformas do tipo chapadas, podendo, em casos especiais, ocorrer em rochas metassedimentares, sedimentares vulcânicas e vulcânicas máficas. Estas possibilidades foram expostas na segunda ronda de perguntas, na qual 85% concordaram que as chapadas podem ocorrer

em rochas metassedimentares, 75% em sedimentares vulcânicas e 55% em vulcânicas máficas (Quadro 2). Destes, 5% não se manifestaram sobre a primeira e a segunda categoria de rochas, enquanto 10% não se manifestaram sobre a última.

Associado às rochas sedimentares, foi inserido outro fator, o mergulho de camadas. Este parâmetro foi considerado de Importante a Muito Importante para 75% dos participantes (Quadro 1). Na segunda ronda, 80% escolheram que a chapada deve ser caracterizada pelo mergulho de camadas  $\leq 5^\circ$ .

**Quadro 2:** Categorias de rochas sugeridas no primeiro questionário e colocadas para votação no segundo questionário. Os dados referem-se ao percentual de participantes que concordaram ou não que a gênese de chapadas também pode ocorrer sobre essas categorias litológicas.

CATEGORIA DE ROCHAS	Concordaram	Não concordaram	Não se manifestaram
Metassedimentar	85%	10%	5%
Sedimentar vulcânica	75%	20%	5%
Vulcânica máfica	55%	35%	10%

**Quadro 3:** Valores sugeridos para o mergulho de camadas no primeiro questionário e colocados para votação no segundo questionário. Os dados referem-se à percentagem de participantes que concordaram com cada valor sugerido a este parâmetro para fins de classificação de chapadas.

MERGULHO DE CAMADAS	$\leq 5^\circ$	$\leq 15^\circ$	$\leq 30^\circ$	Não se manifestaram
	80%	5%	0%	15%

A declividade da superfície da geoforma foi considerada Importante ou Muito Importante em 90% das respostas (Quadro 1). Alguns participantes sugeriram valores fixos para o parâmetro, entretanto, diversos pesquisadores, apesar de considerarem a importância da declividade de superfície, ressaltaram que não é necessário que se estabeleça um valor fixo, mas que seja visível a forma plana do topo da geoforma. As opções consideradas majoritárias foram colocadas para votação na segunda ronda de perguntas e, a elas foi acrescido o valor de  $6^\circ$  (10%) exigido na legislação pela resolução CONAMA 303/2002. Para 50% dos participantes a opção  $\leq 5^\circ$  lhes pareceu mais aceitável, os outros 45% foram pulverizados entre as demais opções e 5% não se manifestaram (Quadro 4).

Quanto à declividade da borda, esta foi considerada em 80% dos casos como um parâmetro que varia de Importante a Muito Importante para fins de classificação de chapadas (Quadro 1). A maioria dos participantes considerou que não é necessário precisar um valor de declividade da borda, mas sim, a ruptura de declive bem marcada entre uma superfície mais elevada e outra mais baixa. Outras respostas foram: declividade  $> 20^\circ$  e  $>$  que  $45^\circ$ . Essas opções foram colocadas no segundo questionário, ressaltando-se que o valor acima de  $45^\circ$  (100%) é, também, o valor mínimo exigido na legislação para fins de classificação. Dentre as opções colocadas, 65% destacaram ser mais coerente não fixar um valor, mas sim, considerar o aspecto visual da ruptura de declive (Quadro 5).

**Quadro 4:** Valores sugeridos para declividade do topo no primeiro questionário e colocados para votação no segundo questionário. Os dados referem-se à percentagem de participantes que concordaram com cada valor sugerido a este parâmetro para fins de classificação de chapadas.

DECLIVIDADE DO TOPO	$\leq 5^\circ$	$\leq 6^\circ$	$\leq 10^\circ$	O valor não é importante, mas sim sua visível forma plana	Não se manifestaram
	50%	15%	10%	20%	5%

**Quadro 5:** Valores sugeridos para declividade da borda no primeiro questionário e colocados para votação no segundo questionário. Os dados referem-se à percentagem de participantes que consideraram pertinentes os valores sugeridos a este parâmetro para fins de classificação de chapadas.

DECLIVIDADE DA BORDA	Majoritariamente $> 20^\circ$	Pelo menos um ponto $\geq 45^\circ$	Ruptura de declive visível	Não se manifestaram
	10%	20%	65%	5%

Apesar de alguns pesquisadores enfatizarem a importância estética, ou seja, o formato característico do relevo, 70% dos entrevistados consideraram que os processos são importantes ou muito importantes para a classificação de uma geoforma como chapada (Quadro 1). Assim, utilizando-se das respostas da primeira rodada, foi inserida, no segundo questionário, a possível gênese

de chapadas: “a formação de chapadas está associada ao processo de encaixamento da rede de drenagem, potencializando a individualização dos platôs que, posteriormente, tem sua evolução associada ao recuo lateral de suas bordas e manutenção (ou quase manutenção) altimétrica do seu topo.” Essa morfogênese foi aceita por 70% dos participantes, enquanto 5% não se manifestaram (Quadro 6).

**Quadro 6: Os dados referem-se à percentagem de participantes que concordaram com a gênese de chapadas proposta.**

PROCESSO DE GÊNESE DE CHAPADAS	Concordaram	Não concordaram	Não se manifestaram
“encaixamento da rede de drenagem que potencializa a individualização dos platôs que, posteriormente, tem sua evolução associada ao recuo lateral de suas bordas e manutenção (ou quase manutenção) altimétrica do seu topo”	70%	25%	5%

Alterações no nível de base foi considerado por 80% dos participantes como fator sem o qual não é possível gerar as formas de relevo do tipo chapadas. Assim, na segunda rodada sua colocação foi incorporada ao parâmetro de morfogênese (processos e nível de base) abordado anteriormente (Quadro 6).

Já a altitude foi considerada predominantemente Pouco Importante ou Importante (Quadro 1). Os participantes pontuaram que a altura da geoforma é que deve ser considerada para classificar uma chapada, ao invés de sua altitude em relação ao nível do mar. Na segunda rodada, esta resposta foi confrontada com o valor mínimo (de 600 m) exigido pela legislação para classificação de chapadas. Mesmo assim, 85% dos entrevistados enfatizaram, nova-

mente, que não é o valor da altitude que deve ser considerado, mas sim a altura relativa da geoforma, ou seja, seu destaque altimétrico em relação ao entorno mais baixo. 10% não se manifestaram sobre este item (Quadro 7).

O último parâmetro, referente à extensão da superfície das chapadas, foi inserido apenas na segunda rodada. Nesta, foi apresentado o valor exigido pela legislação, o de 10 hectares. Pediu-se, então, que o participante concordasse, ou não, com o valor em questão ou que sugerisse um valor que lhe parecesse mais coerente. 45% concordaram com o critério exigido na resolução CONAMA 303/2002, enquanto 40% não concordaram (Quadro 8). Cabe ressaltar que 15% não se manifestaram sobre este parâmetro.

**Quadro 7: Valores sugeridos para altitude no primeiro questionário e colocados para votação no segundo questionário. Os dados referem-se à percentagem de participantes que concordaram com cada valor sugerido a este parâmetro para fins de classificação de chapadas.**

ALTITUDE	A altura caracteriza uma chapada e não a altitude	Mínimo de 600 m de altitude para que uma geoforma seja considerada chapada CONAMA (303/2002)	Não se manifestaram
	85%	5%	10%

**Quadro 8: Os dados referem-se à percentagem de participantes que concordaram, ou não, com a extensão superficial exigida na Resolução CONAMA 303/2002 para que uma geoforma seja classificada legalmente como chapada.**

EXTENSÃO SUPERFICIAL DA CHAPADA	Concordaram	Não Concordaram	Não se manifestaram
Superfície mínima de 10 hectares (CONAMA 303/2002)	45%	40%	15%

#### 4. Conceituação de Chapada

Primeiramente admite-se nesta pesquisa que os parâmetros que tiveram suas características traduzidas em valores fixos, devem apresentar uma margem de oscilação ao aplicá-los à realidade, considerando o valor estipulado como majoritário frente a outros que porventura sejam identificados na geoforma. Isso porque as formas de relevo são descontínuas por natureza e de grande diversidade, principalmente considerando um país de extensão continental como o Brasil. Não sendo possível, portanto, que suas características sejam completamente fiéis a números.

Dentre as considerações ressaltadas pelos participantes, destaca-se a de que a classificação de chapadas deveria se ater à forma do relevo - identificada visualmente - e, por conseguinte, que seu conceito deveria estar atrelado essencialmente às características peculiares a essa geoforma. Ou seja, a chapada é, na verdade, a expressão de uma única condição, seu formato. Esta proposta passa a ser insuficiente quando se considera a diversidade de formas de relevo encontradas dentro do contexto de planaltos sedimentares brasileiros e na consequente confusão ao identificá-las. Esse fato se agrava na medida em que enxergar ou perceber a forma do relevo se torna um ato subjetivo e, portanto, inviável para fins de classificação com vistas à proteção legal de uma determinada paisagem. Principalmente aquelas economicamente atrativas.

Com o método Delphi concluiu-se que a categoria litológica principal sobre a qual ocorrem as chapadas são as rochas sedimentares, mas, excepcionalmente, elas podem se desenvolver em rochas metassedimentares de baixo metamorfismo, sedimentares vulcânicas e vulcânica máficas, desde que estas contenham camada superficial tabular, horizontais ou sub-horizontais. Isso porque a inclinação do topo ou declividade superficial, caracterizada pela forma plana, como uma mesa, é muito condicionada pelo mergulho das camadas.

Por isso, as rochas devem apresentar mergulho de suas camadas  $\leq 5^\circ$ , o que irá favorecer a forma tabular do topo da geoforma e, conseqüentemente, uma superfície que também possua declividade  $\leq 5^\circ$ . Entretanto, cabe ressaltar que as formas de relevo são descontínuas por natureza e que a incisão fluvial na superfície das chapadas tende a aumentar a declividade média das mesmas. Assim, propõe-se que, tanto o mergulho de camadas como a declividade da superfície da chapada

deve estar em torno dos  $5^\circ$ , podendo apresentar valores maiores em  $1^\circ$ , ou seja, apresentar uma declividade majoritariamente de  $6^\circ$ , desde que não excedam um conjunto visualmente plano.

Quanto à extensão da superfície da geoforma, esta obteve opiniões divididas e foi o parâmetro com maior ocorrência de participantes que não se manifestaram. Além disso, a maioria dos participantes que não concordaram com o valor exigido pela legislação (de 10 ha) não sugeriram um valor para este parâmetro, alegando que não há bases teóricas para diferenciar um platô, uma mesa ou chapada por extensão superficial e que, qualquer tentativa de fixação de valores, parece ser arbitrária. Neste caso, de acordo com as respostas obtidas, “*cabe à lógica interpretativa adotar este termo para situações comparativas que deixem a entender que platôs são menores que chapadas em dado contexto. Os conceitos só tem sentido se adotados de modo comparativo.*” “*Ou seja, deve ser analisado o conjunto das formas de relevo da área em estudo*”. Entretanto, esse tipo de resposta deixa em aberto a questão da legislação, visto que a mesma não aceita critérios subjetivos. Logo, considerando-se que quase metade dos participantes aceita o valor de 10 ha como superfície mínima (Figura 3) para existência de uma chapada, este parece ser o melhor valor de área mínima para utilização legal na classificação de uma geoforma como chapada. Considera-se também que esta superfície é suficiente para a implantação de agricultura e que, para fins legislativos, diferenciar mesas e platôs de chapadas não é importante, visto que, por possuírem evolução similar (*backwearing*), sua degradação pressupõe mudanças na paisagem e perdas ecológicas. Os quais são foco de preservação pela legislação.

Quanto à altitude do relevo, esta deve ser analisada em relação à altitude da superfície circundante, considerando-se, portanto, a altura da geoforma. Segundo os participantes da pesquisa (Delphi), a geoforma deve evidenciar uma ruptura de declive suficiente para separar visualmente duas superfícies, uma mais elevada, e outra circundante em nível altimétrico mais baixo (Figura 2).

Cabe ressaltar que a altitude em relação ao nível do mar é um dos parâmetros usados pela legislação para diferenciar chapadas de tabuleiros, sendo as chapadas mais elevadas, enquanto os tabuleiros se encontram em posição mais baixa. Mas, parece impossível delimitar



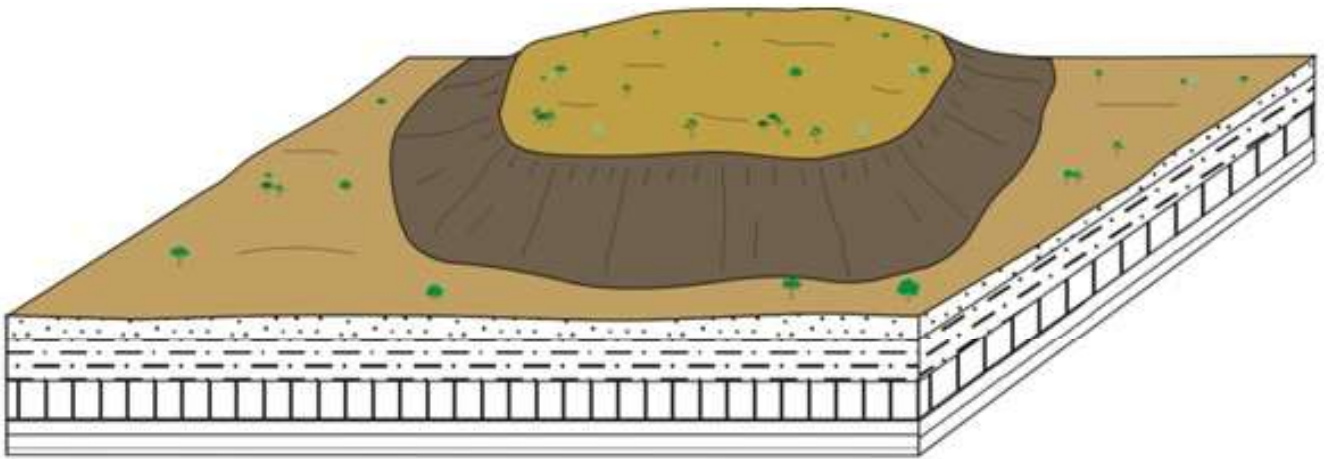


Figura 2 - Desenho esquemático da geoforma chapada. Elaboração: Breno Marent, 2014.

um valor altimétrico que constitua uma linha divisória entre essas duas geoformas. Os tabuleiros também apresentam evolução similar às das chapadas, tornando a distinção ainda mais complicada.

O que se sabe é que, conforme Ab'Saber (1964), a ocorrência dos tabuleiros recobrem extensa faixa da zona litorânea e sublitorânea do Leste, do Nordeste e do Norte do país, assim como a grande área de baixos platôs da Amazônia Brasileira. E que eles são modelados sobre rochas sedimentares do Plioceno, especificamente sedimentos da Série Barreiras. Ou seja, tabuleiros, assim como as chapadas, são geoformas modeladas sobre planalto sedimentar, mas de depósitos terrígenos do fim do Terciário. Os tabuleiros da faixa costeira são "(...) como se fossem remanescentes, bem preservados, de um vasto cinturão de planícies antigas e contínuas que rendilhavam a costa brasileira naqueles quadrantes." (AB'SABER, 1964). Entretanto, esta diferenciação tem importância, sobretudo, científica, pois, para fins de proteção legal os critérios adotados são os mesmos para ambos tipos de relevo, com proteção de uma faixa de 100 metros da borda para o centro do tabuleiro ou da chapada.

Cabe ressaltar que há termos que são regionais ou nacionais, sem critérios científicos específicos e, por isso, não há como traduzi-los. Por exemplo: o termo "chapada" expressa uma determinada forma, esta mesma forma é "resultado da atuação de processos físicos e químicos, conforme as condições climáticas e geológicas existentes. Neste aspecto, o nome dado à forma é resultante do processo e não da forma pela forma." Mesmo que a princípio o nome seja dado à forma,

esta traz associado consigo uma evolução peculiar. Para a maior parte dos participantes da pesquisa (Delphi) a morfogênese das chapadas ocorre a partir do processo de encaixamento vertical da rede de drenagem (Figura 3A e B), motivada pela mudança de nível de base, muitas vezes de ordem tectônica, individualizando os platôs (Figura 3C) que, posteriormente, tem sua evolução associada ao recuo lateral de suas bordas e manutenção (ou quase manutenção) altimétrica do seu topo (Figura 4). No que se refere à morfodinâmica dessas geoformas, esta pode estar, atualmente, dissociada da drenagem, e as chapadas terem morfodinâmica influenciada por outros fatores. Vale ressaltar que alguns pesquisadores discordaram da afirmativa de que alterações no nível de base é condição imprescindível à formação das chapadas. Assim, mesmo reconhecendo seu importante papel na individualização de platôs, considerou-se que, os mesmos "também poderiam se formar por erosão diferencial controlada por um nível de base local ou regional, sem haver, necessariamente, uma mudança de nível de base".

Assim sendo, conclui-se nesse trabalho que o melhor conceito para chapadas é o seguinte: "Chapadas são formas de relevo alçadas na paisagem por possuírem uma altura relativa suficiente para destacá-la em relação ao seu entorno e ruptura de declive bem marcada entre a sua superfície mais elevada e outra de altimetria mais baixa. Sua superfície apresenta-se plana com declividade majoritariamente  $\leq 6^\circ$ , condicionada por um mergulho das camadas, também, majoritariamente  $\leq 6^\circ$ . Elas são modeladas sobre rochas sedimentares, mas podem, excepcionalmente, ocorrer

em rochas metassedimentares de baixo metamorfismo, sedimentares vulcânicas ou vulcânica máficas. Sua extensão superficial deve ter no mínimo 10 hectares. Em termos genéticos ocorrem a partir do processo de encaixamento vertical da rede de drenagem, motivado

pela mudança de nível de base, muitas vezes de ordem tectônica, individualizando os platôs que, posteriormente, têm sua evolução associada ao recuo lateral de suas bordas e manutenção (ou quase manutenção) altimétrica do seu topo.”

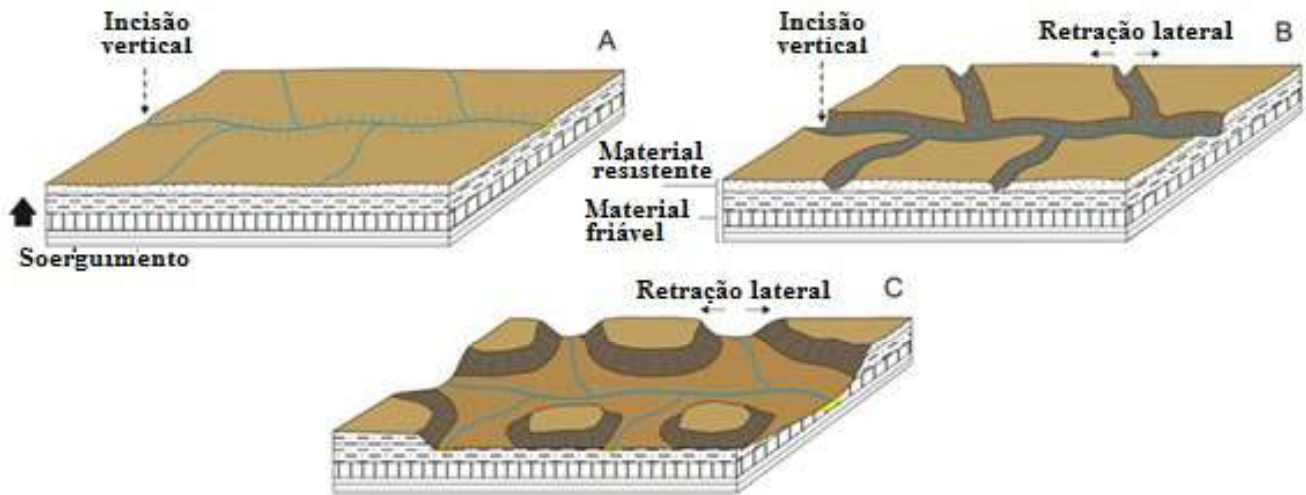


Figura 3 - Modelo de evolução das chapadas mais aceito entre os participantes da pesquisa: (A) Momento inicial: início da incisão vertical (encaixamento) da rede de drenagem; (B) Momento intermediário: rede de drenagem já alcançou novo nível de base (está equilibrada) e por isso começa a lateralmente alargar os vales; (C) Momento avançado: individualizam-se as chapadas em um contexto de duas superfícies planas. Elaboração: Breno Marent, 2014.

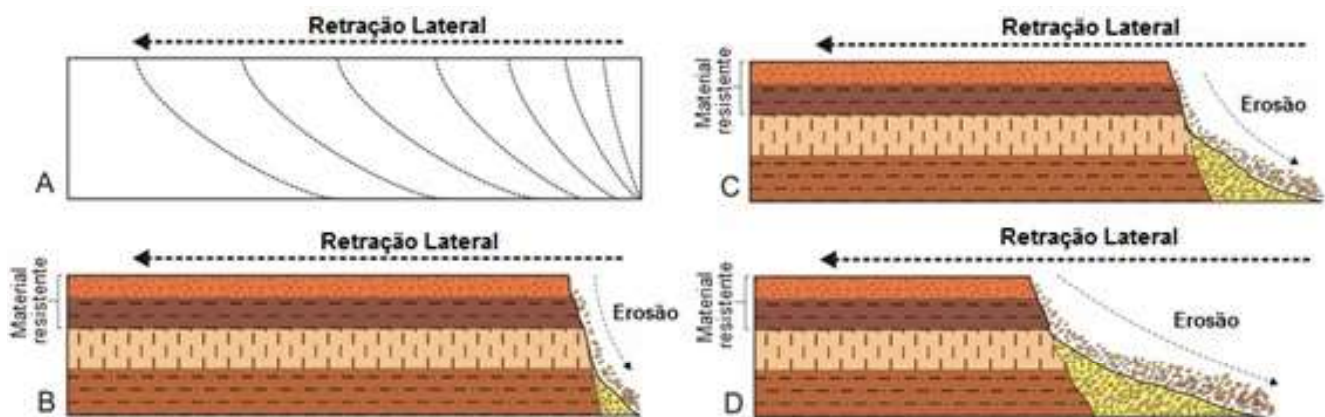


Figura 4 - Regressão lateral de vertentes para as chapadas: (A) Desenho esquemático; (B) Momento inicial; (C) Momento intermediário; (D) Momento avançado. Elaboração: Breno Marent, 2014.

## 5. Aplicação do Conceito Formulado à Ocorrência de Chapadas no Brasil

A Tabela 1 visa analisar se as oito unidades de relevo classificadas como chapada pelo IBGE (2006) (Figura 1) também são assim classificadas diante do conceito criado nesta pesquisa, dos conceitos científicos de Guerra e Guerra (2008); IBGE (2009); Gou-

die (2004); Florenzano (2008); Press *et al.* (2006) e Ab'Saber (1964) e diante da legislação, a Resolução CONAMA 303/2002.

Os conceitos de Goudie (2004); Florenzano (2008); Press *et al.* (2006) e Ab'Saber (1964) abrangem todas as áreas classificadas como chapada pelo IBGE (2006). Isso porque são conceitos mais objetivos

e simples, que consideram uma pequena quantidade de parâmetros, quando comparados a outros autores e, em maioria, não há fixação de valores para os mesmos. Entretanto, são ao mesmo tempo conceitos muito genéricos e pouco profundos para embasar a legislação na proteção dessas geoformas.

Já o conceito de Guerra e Guerra (2008), quando aplicado à realidade, não considerou como chapada quatro das unidades de relevo: Chapadas do Alto Rio Itapecuru, Chapadas e Planos do Rio Farinha, Chapada dos Parecis e Chapadas do Alto Rio Parnaíba. Isto ocorreu em razão de que essas unidades estão parcialmente abaixo dos 600 m de altitude em relação ao nível do mar.

**Tabela 1: Aplicabilidade dos conceitos científicos de chapada à realidade da sua ocorrência no território brasileiro (unidades de relevo de chapada, IBGE, 2006).**

Conceitos IBGE, 2006	Alto Rio Itapecuru	Rio Farinha	Parecis	Alto Rio Parnaíba	Irecê e Utinga	Jequitinhonha	São Francisco	Araripa
GUERRA & GUERRA (2008)*	X	X	X	X	✓	✓	✓	✓
IBGE (2009)**	?	?	?	?	?	?	?	?
GOUDIE (2004)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
FLORENZANO (2008)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PRESS et al (2006)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
AB'SABER (1964)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CONAMA 303/2002***	X	X	✓	✓	✓	✓	✓	✓
CONCEITO ELABORADO PELO MÉTODO DELPHI	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓

✓ O conceito científico atende à realidade de ocorrência da unidade do IBGE (2006)

X O conceito científico não atende à realidade de ocorrência da unidade do IBGE (2006)

? A estrutura do conceito científico não permite um enquadramento das unidades, visto que depende de outros fatores, tais como a comparação com geoformas de tabuleiro.

\* Considerou-se que o platô deve estar totalmente acima de 600 m de altitude para ser considerado chapada.

\*\* O Manual Técnico de Geomorfologia não apresenta valores para escarpa e tampouco de altitude, apenas comparando chapada com tabuleiro. Por isso, considerou-se a definição do dicionário Priberam (2014) de que, escarpa é “ladeira muito íngreme” e, por não ser possível aplicar a lógica de comparação entre geoformas de tabuleiro e chapadas, concluiu-se que o parâmetro de altitude não é aplicável à realidade.

\*\*\* Consideraram-se as áreas parcialmente acima de 600 m de altitude e com, no mínimo, um ponto acima de 45°.

O conceito apresentado pelo IBGE (2009) é, ao contrário dos demais em análise, de difícil aplicabilidade, porque estabelece critério comparativo entre chapadas e tabuleiros no que se refere à altimetria, sem, contudo, estabelecer valores. Este fato torna o conceito confuso, na medida em que os tabuleiros também são geoformas descontínuas por natureza e não se sabe exatamente como os diferenciar das chapadas.

Por fim, a Tabela 1 mostra que o conceito criado neste trabalho, a partir do método Delphi, não contemplou todas as unidades de relevo de chapadas do IBGE (2006). A unidade de relevo Irecê e Utinga não foi classificada como chapada, pois está em um patamar altimetricamente baixo, circundado por outro mais elevado, ou seja, o inverso da forma típica apresentada pelas chapadas. Considerando que o conceito de chapada apresentado nesse trabalho é o resultado do esforço de 22 pesquisadores - incluindo autores do artigo - pode-se supor que, talvez, chapada não seja a melhor classificação para essa unidade do relevo. Apesar dela assim ter sido identificada pelo IBGE (2006).

## 6. Considerações Finais

O conceito elaborado com o método Delphi mostrou-se aplicável à realidade da maioria das unidades de relevo classificadas como de chapada pelo IBGE (2006). Com este conceito demonstrou-se que, mesmo utilizando de um número elevado de parâmetros, muitos destes representados por valores fixos, é possível, sim, classificar e, conseqüentemente, proteger a grande maioria das chapadas no Brasil. Conclui-se ainda que este conceito é mais completo e aplicável que os demais existentes na literatura especializada, visto que, por ser mais amplo e conter mais parâmetros fixos, melhor define a geoforma sem, no entanto, perder aderência com a realidade de ocorrência natural dessas geoformas no território brasileiro.

Paralelamente, ao longo da análise dos questionários, compreendeu-se que a legislação não deve ser totalmente independente dos estudos científicos, assim como não deve incorporá-los em sua totalidade. Isto porquê o objetivo da legislação é outro: proteger a paisagem e os recursos naturais associados a geoformas como forma de evitar a degradação acelerada graças as atividades antrópicas. Nestes casos, o melhor é compreender as limitações que envolvem a nomenclatura das formas de relevo e, daí em diante, criar parâmetros

legislativos que atendam, de fato, à realidade, ou seja, à natureza descontínua das formas de relevo.

Por fim, o presente trabalho conseguiu criar um conceito científico amplo e razoavelmente preciso para chapada. Conceito este construído a partir do trabalho de 22 pesquisadores - incluindo autores dessa pesquisa - oriundos de diversas universidades e centros de pesquisa. Em suma, concluiu-se que: *“Chapadas são formas de relevo alçadas na paisagem por possuírem uma altura relativa suficiente para destacá-la em relação ao seu entorno e ruptura de declive bem marcada entre a sua superfície mais elevada e outra de altimetria mais baixa. Sua superfície apresenta-se plana com declividade majoritariamente  $\leq 6^\circ$ , condicionada por um mergulho das camadas, também, majoritariamente  $\leq 6^\circ$ . Elas são modeladas sobre rochas sedimentares, mas podem, excepcionalmente, ocorrer em rochas metassedimentares de baixo metamorfismo, sedimentares vulcânicas ou vulcânica máficas. Sua extensão superficial deve ter no mínimo 10 hectares. Em termos genéticos ocorrem a partir do processo de encaixamento vertical da rede de drenagem, motivado pela mudança de nível de base, muitas vezes de ordem tectônica, individualizando os platôs que, posteriormente, têm sua evolução associada ao recuo lateral de suas bordas e manutenção (ou quase manutenção) altimétrica do seu topo.”*

## Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Prístino pelo apoio logístico nas atividades de campo, ao promotor do Ministério Público de Minas Gerais Marcelo Azevedo Maffra, aos pesquisadores que se dispuseram a contribuir com a pesquisa, bem como ao Convênio CAPES-COFECUB (869-15) e ao CNPq (Projeto Universal 446857/2014-9) pelo apoio financeiro.

## Referências Bibliográficas

- AB'SABER. **O relevo brasileiro e seus problemas**. In: Brasil - a terra e o homem. Org: Aroldo de Azevedo. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 1964.
- BRASIL. **Lei nº 12.727**, de 17 de outubro de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm)>. Acesso em: 2 jul. 2014.
- CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução**

- nº 303, de 20 de Março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=299>>. Acesso em: 2 jul. 2014.
- FLORENZANO, Teresa G. (Org.). **Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.
- GOUDIE A. S. **Encyclopedia of Geomorphology**. New York, Routledge Taylor & Francis, 2004. 1.201p.
- GUERRA A. T., GUERRA J. T. **Novo Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro, Bertrand, 2008.
- INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual Técnico de Geomorfologia**. Rio de Janeiro, IBGE, 2009. 182p.
- INTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mapa de Unidades do Relevo do Brasil**. Escala 1: 5.000.000, 2006. Disponível em: <[ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas\\_tematicos/mapas\\_murais/relevo\\_2006.pdf](ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_murais/relevo_2006.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2014.
- MARTINS F. P., SALGADO A. A. R., CARMO F. F., MAFRA M. A. As chapadas brasileiras e a legislação ambiental: conflito de conceitos. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.16, nº 3, p. 387-398, 2015.
- PRESS F., SIEVER R., GROETZINGER J., JORDAN T. H. **Para Entender a Terra**. Porto Alegre, Artmed. 2006, 656p.
- PRIBERAN. Disponível em: <<http://www.priberam.pt/DLPO/>>. Acesso em: 20 jun. 2014.
- VIEIRA B. C., SALGADO A. A. R., SANTOS L. J. C. **Landscapes and Landforms of Brazil**. Amesterdan, Spriger, 2015.
- WRIGHT J. T. C; GIOVINAZZO R. A. **Delphi – uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo**. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 01, nº 12, 2º trim./2000.