

PALESTRA



## Cognição e paisagem no processo civilizatório andino: a matriz do lugar como chave para decifrar Machu Picchu

RUALDO MENEGAT<sup>(1)</sup>

### RESUMO

Este trabalho investiga as relações entre a paisagem andina e a construção das cidades incaicas de Machu Picchu e Ollantaytambo no vale do rio Vilcanota-Urubamba, na região de Cusco, Peru. Por meio de técnicas da Ecologia de Paisagem, Geologia e Geomorfologia, estabeleceu-se a matriz do lugar da região em termos de uma rede de falhas tectônicas e as formas das montanhas e blocos rochosos resultantes da erosão. Procura-se mostrar que as cidades incaicas foram propositadamente situadas em locais de cruzamento de falhas geológicas, onde as condições do meio rochoso propiciaram a construção de cidades em locais elevados e estrategicamente seguros frente às condições inóspitas dos Andes centrais.

**Palavras-chave:** Civilização inca; domesticação da paisagem andina; Ollantaytambo; Cusco; Andes Centrais.

### ABSTRACT

This paper presents the relations between Andean landscape and how Inca cities as Machu Picchu and Ollantaytambo, located at Urubamba-Vilcanota valley, was building. Through techniques of landscape ecology, geology and geomorphology the site matrix was identified in terms of a very dense tectonics faults web. The morphology of mountains and blocs was resulted as intersection of geologic fractures and faults. We try to demonstrate that Inca cities were located on very cross-tectonic faults. In this site, rocks are so fragmented that become possible to build cities in high topographic levels, strategically safe of geological hazards and inhospitable Andean conditions.

**Keywords:** Inca civilization; domestication of the Andean landscape; Ollantaytambo; Cuzco; Central Andes.

### 1. INTRODUÇÃO - A PAISAGEM COMO CHAVE DE DECIFRAÇÃO

A revelação dos mistérios dos incas é uma promessa que acompanha a literatura desde a sua descoberta em 1911. Títulos como *Verdadera Historia de Machu Picchu*, publicado no jornal peruano *El Comercio* (ROMERO, 1974) têm sido muito comuns no sentido de procurarem dar conta da elucidação de algum mistério. Certamente, existem muitas questões abertas na história dos Incas e das civilizações antigas peruanas. Igualmente, existem inúmeros pontos que precisam ser mais bem esclarecidos quanto às questões simbólicas e religiosas. O propósito deste trabalho não é o de discorrer sobre esse âmbito de investigação acerca dos Incas.

Nossa questão central é saber em que termos as cidades de Machu Picchu e Ollantaytambo, entre outras da região de Cusco, são orgânicas, isto é, foram construídas para responder à dinâmica e morfologia natural. Que elementos tornam as cidades incaicas da região de Cusco orgânicas e que relações isso tem com a paisagem? O que as fazem ser tão integradas àquele ambiente para além da beleza cênica circundante exaltada por todos? Que elementos dessa paisagem foram fundamentais para uma estratégia de domesticação da mesma, ou, pelo menos de uma recorrente tentativa de apropriação desses lugares que vemos como inacessíveis?

As principais teses que vigoraram em quase todo século XX sobre Machu Picchu, a maioria estabelecida por Hiram Bingham, foram refutadas pelas pesquisas dos últimos dez anos. Um avanço notável que vem estabelecendo novos paradigmas sobre os Incas. Esses avanços deram-se devido ao uso de técnicas laboratoriais de pesquisa arqueológica. Como relata ZEGARRA (2004), a análise de polens em perfis de solo dos *andenes* permitiu determinar os principais tipos de culturas: a batata, o milho e um legume não identificado.

BURGER (2004) fez um resumo do uso da proporção de isótopos estáveis de carbono ( $C^{13}$  e  $C^{12}$ ) no colágeno de ossos humanos remanescentes, coletados na Expedição da Yale de 1912, para determinar a importância relativa do milho na dieta dos antigos habitantes de Machu Picchu. Uma análise detalhada feita por VERANO (2003) em ossos remanescentes de 174 indivíduos diagnosticou que a proporção entre mulheres e homens é de 1,46:1, refutando a tese de Bingham de que nessa cidade viviam as “Virgens do Sol” ou “As Mulheres Escolhidas”.

De modo a ajudar as estratégias de investigação até aqui utilizadas, seja na historiografia ou na arqueologia da região de Cusco, procuramos respostas neste trabalho que possam lidar com outras perspectivas de interpretação. Nossa tese é de que há uma intrínseca relação entre a paisagem e a construção das cidades, de sorte a torná-las orgânicas e fazer

<sup>(1)</sup> Professor do Instituto de Geociências da UFRGS. Caixa Postal 15065, CEP91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. E-mail: rualdo.menegat@ufrgs.br

prevalecer o princípio do menor esforço civilizatório para a sua construção, mesmo que, num primeiro momento, isso nos pareça “desconcertante”.

Nos próximos itens, apresentaremos os elementos que consideramos importantes para a análise da paisagem e suas consequências para uma interpretação das cidades incaicas de Machu Picchu e Ollantaytambo.

## 2. A MATRIZ DO LUGAR EM MACHU PICCHU: O REINO DAS PEDRAS FRATURADAS

Na região das cordilheiras central e oriental dos departamentos de Cusco, Apurímac e Ayacucho, ocorre um domínio crustal marcado por uma rede de lineamentos e falhas geológicas que se repetem em diversas escalas, identificável desde um mosaico de imagens de satélite na escala 1:

10.000.000 até fraturas e clivagens em afloramentos rochosos. Por meio da análise de imagens de satélite e de dados de campo, foi possível identificar oito ordens de escalas de redes de lineamentos e falhas. As cinco primeiras reconhecem redes de lineamentos em um mosaico de imagens de satélite na escala de 1:3.125.000 (1ª ordem), onde são identificados lineamentos de até 175 km de extensão, e em imagens de satélite nas escalas de 1:1.724.000 (2ª ordem), 1:667.000 (3ª ordem), 1:357.000 (4ª ordem), 1:192.000 (5ª ordem), com detalhes nas escalas de 1:131.000 e 1:87.000. As três últimas ordens são relacionadas a escalas de campo, onde são identificadas falhas geológicas e fraturas de dezenas de metros em morros (6ª ordem) e afloramentos (7ª ordem), até poucos centímetros, em estiramento e fraturas de minerais em amostras de mão (8ª ordem). As ordens das escalas foram selecionadas de acordo com o significado dos dados para o presente trabalho e estão sintetizadas no quadro 1.

**Quadro 1.** Ordens e escalas de análise das redes de lineamentos, falhas e fraturas da região de Cusco.

ordem	escala	principais feições
1ª	1:3.125.000	Labirinto de cânions e vales fluviais estruturais no setor central de Cusco; Destacam-se os lineamentos NW: Titicaca (55°NW), Cusco-Apurímac-Vilcanota (70°NW) e Apurímac inferior (35°NW).
2ª	1:1.724.000	Vales estruturais na forma de arcos escalonados e losangos.
3ª	1:667.000	Rede densa de lineamentos NE no setor de Machu Picchu; Destacam-se os lineamentos NE: Machu Picchu (20°NE).
4ª	1:357.000	Vale sagrado com um setor leste com segmentos contínuos formando semi-hexágonos e um setor oeste formando dígitos.
5ª	1:192.000	Cruzamento de lineamentos em Machu Picchu e lineamento do Caminho Inca (55°NW).
6ª	1:15.000	Falhas e fraturas em morros e montanhas; similaridades de formas em várias escalas, como a de Wayna Picchu.
7ª	1:50	Fraturas e clivagens em afloramentos; Formas de blocos rochosos de depósitos de tálus; Formas de blocos construtivos em remanescentes de muros e paredes.
8ª	1:5	Fraturas e estiramento de minerais em amostras de mão.

## 3. O PLANO QUIJLLO: CIDADES ELEVADAS ONDE AS FALHAS GEOLÓGICAS SE CRUZAM

A análise das ordens de lineamentos, falhas e fraturas permitiu reconhecer que as cidades de Machu Picchu e Ollantaytambo, entre outras da região de Cusco, foram estabelecidas sobre o cruzamento de grandes falhas geológicas. Essa regra possui implicações práticas vitais para vários níveis da estratégia de sobrevivência nos Andes como discutiremos a seguir.

Por que razão as falhas geológicas seriam um lugar apropriado para a edificação de cidades e *andenes* de cultivo? O que elas têm a oferecer de sorte a compensar o esforço hercúleo de construir cidades em locais elevados? Em primeiro lugar, numa zona de falhas há abundância de material de construção, pois não só as rochas estão intensamente fraturadas, como também a superfície está coberta de fragmentos de vários

tamanhos e formas. Além da quantidade de material, em si importante para o estilo construtivo cusquenho, os blocos rochosos estão predispostos a serem partidos em seus planos de fraqueza, diminuindo em muito a energia necessária para alcançar o formato final.

Em segundo lugar, a zona de falhas, por estar intensamente fraturada, permite que não apenas os blocos sejam extraídos da massa rochosa, mas também que a superfície topográfica seja esculpida e modelada de acordo com o plano da cidade e seus *andenes*. Sugerimos que essa forma escultural deve ter envolvido desde a construção de terraços que acompanham as curvas de níveis, até a implantação de vários setores urbanos em diferentes elevações, de sorte que a cidade final ficasse extremamente ajustada à topografia.

Esse aspecto é um dos mais importantes para transmitir o *design* orgânico dessas cidades, pois elas não possuíam um padrão geral onde o terreno, independentemente de

sua topografia, devesse ser preparado para recebê-la. Pelo contrário, as cidades parecem ter sido “minuciosamente planejadas” para ajustar-se a cada topografia acidentada. Mas, mais do que o resultado de um planejamento exaustivo, as construções podem ter sido possíveis graças ao uso de uma peculiar técnica que chamaremos de lapidação de um terreno conformado por blocos fractais. Nessa técnica, os resíduos da lapidação transformavam-se *mutatis mutantis* em material de construção de paredes e muros cujos estilos construtivos se ajustavam à geometria fractal dos blocos.

Dados os conceitos atuais de planejamento, temos dificuldade de pensar que conseguissem tais resultados sem modelização computacional, protótipos e modelos virtuais. Porém, o mundo fractal das falhas, com blocos e padrões geométricos diversos e em várias escalas, aceita que se possa trabalhar mais com o signo e o percepto, ou seja, trabalhar a forma dos blocos, do que com um conceito transparente como aquele exigido em teorias e planejamentos sofisticados.

Dadas a disponibilidade de material de construção e o uso integral do mesmo, seja por meio de técnicas de composição dos estilos dos muros e paredes, seja como material de preenchimento, decorre a possibilidade de efetivar a terceira questão, que é estratégica para a sobrevivência andina: a construção de cidades e assentamentos em locais altos, onde dificilmente poderiam ser abalroados por avalanches das encostas ou escorregamentos de massa que escoassem pelo fundo do vale. Como a avalanche se origina na porção superior da encosta e, pela ação da gravidade, desaba numa trajetória previsível até a base da mesma, é de se supor que os construtores sabiam avaliar quais bases de encosta seriam mais susceptíveis ao fenômeno. Os lugares elevados em relação ao fundo do vale onde foram construídas as cidades incaicas estão situados em morfologias típicas do terreno, como pequenos espigões escalonados na base de encostas montanhosas, vergalhões, pequenas cristas ou mesmo patamares em degraus em porções próximas ao topo.

Ollantaytambo foi construída na base de uma encosta da margem direita do Urubamba, onde ocorre um pequeno espigão de direção 15°NW que adentra quase transversalmente no vale por quase 500 m. Esse pequeno espigão está cortado quase transversalmente por falhas 80°NE. Nessa feição, cuja escarpa se inicia no assoalho do vale e se estende até a parede de uma encosta muito íngreme da montanha nevada, foi construída a cidade. Ollantaytambo talvez seja a cidade inca mais bem preservada e um estudo aprofundado sobre as técnicas utilizadas em sua construção foi feito pelo pesquisador Jean-Pierre Protzen (1993). Essa cidade foi um complexo agrícola, religioso e militar, tendo sido chamada pelos espanhóis de “fortaleza”. Ela tem a forma de uma grande lhama encostada na base do espinhaço.

A quarta questão que torna as falhas um local deveras apropriado na região andina para a localização de cidades é o fato de que podem constituir-se em um excelente aquífero. Essa questão era de grande domínio dos construtores do Tawantinsuyo, que sabiam dessa propriedade dos meios fraturados, inclusive de que a água poderia ser alimentada pelo degelo das altas montanhas.

O engenheiro hidráulico Kenneth Wright e seus

colaboradores (ver WRIGHT et al., 1997; WRIGHT et al., 2001) fizeram o estudo mais detalhado sobre o abastecimento de água e o sistema de drenagem de Machu Picchu. Embora WRIGHT et al. (2001) apresentem como sendo o principal critério para localização de cidades o abastecimento de água, procuramos demonstrar que tal possibilidade, nos lugares altos da região andina, está diretamente condicionada às falhas geológicas.

As falhas reúnem diversas vantagens imprescindíveis para os assentamentos, inclusive o do abastecimento de água. Esses pesquisadores trouxeram aportes importantes para a compreensão das questões práticas das construções incaicas: revelaram que uma das principais fontes situava-se na face norte do Cerro Machu Picchu, sendo canalizada até a cidade.

#### 4. A MATRIZ DO LUGAR INSTRUI A CULTURA DE DOMESTICAÇÃO DE FALHAS: ESTILOS CONSTRUTIVOS E A ARTE DAS PEDRAS

A justaposição de blocos rochosos das paredes e muros das edificações incaicas constituiu uma variedade imensa de estilos construtivos, que são inigualáveis na cultura humana. Embora haja alguns padrões que se repetem e semeiam a marca do Tawantinsuyo, como as aberturas trapezoidais, cada cidade ou assentamento possui singularidades próprias que precisariam de uma análise específica. Embora o assunto seja vasto, interessa-nos aqui reconhecer os estilos mais comuns dos mosaicos de pedras que constituem os muros e as paredes das edificações. O autor GOYZUETA (2005), analisando as formas dos blocos e os contatos entre os mesmos, reuniu-os em cinco grupos de estilos: a) rústico, b) celular, c) encaixado, d) imperial, e e) ciclópico.

A habilidade dos incas com a lapidação das pedras alcançou resultados inigualáveis. Para GOYZUETA (2005), eles procuravam certa imortalidade em seu trabalho, daí também a preferência por rochas ígneas, intrusivas ou extrusivas, mais do que por rochas calcárias ou outros materiais menos duros. Todavia, os construtores trabalharam com praticamente todos os tipos de rochas da região: basalto, andesito, quartzito, diorito – uma das rochas favoritas –, granito, arenito e calcário.

#### 5. LEIS DA PAISAGEM E ATIVIDADE COGNITIVA: A CIDADE COMO SIGNO AJUSTADO AOS DEMAIS SIGNOS NATURAIS

Uma região inóspita como a das montanhas andinas cobra caro o improvisado no estabelecimento das estratégias de sobrevivência dos grupos humanos e sua cultura. Por isso, essa paisagem aguça a inteligência da previsão e torna-a parte fundamental do sistema cognitivo e cultural. A busca de sinais na paisagem é um modo ancestral de pressagiar o futuro. Embora essa busca possa levar a jogos de adivinhação e rituais mistificadores, ela também conduz ao conhecimento da paisagem, ao estabelecimento de nexos entre os sinais, que possam apresentar-se ao observador como leis da paisagem, num sentido semiótico.

A relação entre elementos naturais como falhas, água, processo de fragmentação de blocos, lugar elevado na encosta pode ser caracterizada como uma lei da paisagem andina do tipo: “Onde há falhas, então há...”, seguindo-se uma sequência de elementos materiais e de dinâmicas paisagísticas. A lei da paisagem pode também ser enunciada de outra forma, como: “Onde há falhas, então há a possibilidade de garantir-se...”, seguindo-se uma lista de elementos vitais para o grupo humano e sua cultura.

Esses elementos podem assegurar não apenas a sobrevivência das pessoas, mas também da cultura que possibilita o processo civilizatório por meio da domesticação desse lugar. Isto é, tais elementos fazem parte de um jogo indutivo-dedutivo entre sinais (elementos) e possibilidades (deduções, previsões) que se coloca como um raciocínio próprio, um algoritmo para pensar o mundo ou, ainda, como uma inteligência artificial, no sentido de que dele sempre podemos derivar coisas não sabidas. Da mesma forma que ocorre com a geometria euclidiana: uma vez estabelecido o triângulo, podemos derivar dele inúmeras relações entre os lados, a altura, o perímetro e a área do mesmo.

## 6. CIDADES ORGÂNICAS OU CIDADES ENCAIXADAS NA PAISAGEM

A cidade encaixada dos incas é profundamente orgânica, não apenas pelo encaixe de padrões geométricos dos blocos fragmentados com o substrato, mas também pelo encaixe de outros elementos próprios da região de falhas. Há o encaixe do fluxo da água que brota nas fraturas das paredes rochosas e que os construtores fazem com que continue escoando por filetes esculpados na rocha ou construídos sobre ela para abastecer a cidade, às vezes acompanhando a direção de fraturas do terreno.

Em Machu Picchu, o limite entre o setor agrícola e o urbano aproveitou-se de uma fratura do terreno rochosos com direção de 55°NE. Há o encaixe do escoamento da água da chuva, que é drenada para o subsolo da cidade e dos *andenes*, repetindo a propriedade das falhas de reter e transmitir a água. Há o encaixe das formas naturais com as construídas obtidas graças a uma lapidação que obedece aos planos de fraqueza da rocha tornando-as homólogas e complementares. Há o encaixe entre cada estilo e padrão geométrico dos mosaicos das paredes e muros de pedras e entre estes e os padrões naturais. Poderia haver uma imagem que melhor ilustrasse essa capacidade dos incas de encaixar a cidade na paisagem e encaixar os estilos construídos e naturais entre si do que aquela do Mausoléu Real de Machu Picchu?

## 7. AS FALHAS COMO CRITÉRIO UNIFICADOR DOS SIGNOS: IDENTIDADE, COSMOVISÃO E ONTOGÊNESE DO GRUPO

A regra de localizar cidades sobre falhas possui impressionantes implicações práticas, como já discutimos, para os diferentes níveis da estratégia de sobrevivência nos Andes.

Ao mesmo tempo, ela está relacionada com a cosmovisão, a estética imperial e a ontogênese do grupo formador. Isto é, ela confere não apenas a identidade estética imperial frente às demais culturas andinas, mas também remete para a própria identidade de origem dos incas. O grupo formador originou-se em uma região do Titicaca onde a cultura da pedra também estava presente, como mostram as ruínas de Tiwanaku. Essa cultura foi transportada e aprimorada na região de Cusco, onde o grupo caminhou pelos vales entre essas duas regiões. Como disse Arguedas (2005) os vales são os mais profundos caminhos da Terra.

As falhas constituem-se em um elemento estruturante da grande paisagem andina, onde se encaixam seus longos e profundos vales. Também mostram a relação dinâmica entre eventos de diversas proporções da paisagem, como o escoamento d'água desde as geleiras até as fontes que emergem nas fraturas das rochas, conferindo uma unidade de observação dos eventos do ciclo hidrológico em meios fraturados. A água “que sempre existe debaixo da terra, fala com sua alma”, diz poeticamente Arguedas (2005) referindo-se à infiltração da água superficial que escoia pelas fraturas da rocha até surgir nas fendas dos abismos e ser bebida pelas pessoas.

Por sua vez, os vales entalhados em falhas são modelos geográficos do escoamento das águas, que os incas procuram representar em maquetes. Nos vales há uma diversidade de situações que os incas se mostram capazes de combiná-las, mesmo quando os diferentes assentamentos humanos produzem culturas tão diversas quanto os lugares andinos. Os vales são também uma medida da diversidade cultural e um modo de combiná-las.

## REFERÊNCIAS

- ARGUEDAS, J.M. **Os rios profundos**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005[1958]. 316 p.
- BURGER, R.L. Scientific insights into daily life at Machu Picchu. In: BURGER, R.L.; SALAZAR, L. (eds.). **Machu Picchu: unveiling the mystery of Incas**. New Haven: Yale University Press, 2004. p. 85-106.
- GOYZUETA, V. **Qosqo: Inkas's sacred capital**. Lima: Editorial VG, 2005. 130 p.
- PROTZEN, J.P. **Inca Architecture and Construction at Ollantaytambo**. Oxford: Oxford University Press, 1993. 320 p.
- ROMERO, E. Verdadera historia de Machu Picchu. Lima, *El Comercio*, 25 de julho, 1974. p. 2.
- VERANO, J. Human skeletal remains from Machu Picchu: a reexamination of the Peabody Museum's Collections from Peruvian Expedition of 1912. In: BURGER, R.L., SALAZAR, L.C. (eds.). **The 1912 Yale Peruvian Scientific Expedition Collections from Machu Picchu: human and animal remains**. Yale: Yale University Press; Yale Publications in

Anthropology 85, 2003. p. 65-117.

WRIGHT, K. R., KELLY, J.M., ZEGARRA, A.V. Machu Picchu: ancient hydraulic engineering. **Journal of Hydraulic Engineering**, v.123, n.10, p. 838-843, 1997.

WRIGHT, K.R., ZEGARRA, A.V., WRIGHT, R.M.,

MCEWAN, G. **Machu Picchu: a civil engineering marvel**. New York: American Society of Civil Engineers, 2001. 144 p.

ZEGARRA, A.V. Recent archaeological investigations at Machu Picchu. In: BURGER, R.L.; SALAZAR, L. (eds.). **Machu Picchu: unveiling the mystery of Incas**. New Haven: Yale University Press, 2004. p. 71-82.