

Interfaces entre Pedologia e Arqueologia: compreendendo a interdisciplinaridade entre as áreas com base em revisões bibliográficas

Tiago Andrade Campos*

CAMPOS, Tiago Andrade. Interfaces entre Pedologia e Arqueologia: compreendendo a interdisciplinaridade entre as áreas com base em revisões bibliográficas. *R. Museu Arq. Etn.* 39: 249-259, 2022.

Resumo: O presente texto pretende servir como instrumento para trazer à tona a importância da interdisciplinaridade e as interações entre Pedologia e Arqueologia, por meio da Pedoarqueologia, uma área que tem se consolidado nas últimas décadas. A Pedologia tem se mostrado de fundamental importância para a determinação de aspectos primordiais em escavações arqueológicas. Ao passo que análises realizadas por arqueólogos também podem servir como mais um meio na construção de novas hipóteses e constatações nos estudos dos solos. O estudo é baseado em revisões bibliográficas e a realização de estudos mais aprofundados na área da Pedologia, elaborados no âmbito do desenvolvimento de disciplinas e trabalhos do curso de Geografia. Pretende-se traçar um paralelo entre Pedologia e Arqueologia, mostrando as contribuições e interfaces entre ambas. A interação entre estas ciências auxilia para que suas constatações e descobertas sejam ainda mais completas e fomentem discussões aprofundadas entre áreas que, apesar de aparentemente serem distintas e distantes, são diretamente interligadas.

Palavras-chave: Pedoarqueologia; Pedologia; Arqueologia; Interdisciplinaridade; Solos.

Introdução

A ampla possibilidade de definições e utilizações do termo “solo” está relacionada com a particularidade e o interesse de cada uma das áreas que tentam defini-lo ou têm o solo como objeto de estudo. Enquanto para o engenheiro esse solo é o material onde se fixam as bases e fundações para uma obra, para o agrônomo ou agricultor ele é o meio necessário para que as plantas se desenvolvam.

Para o geólogo é o produto da alteração das rochas que afloram na superfície, ao passo que, para o arqueólogo, é o meio onde seus materiais de pesquisa estão imersos e tem-se o registro de civilizações passadas (Toledo, Oliveira & Melfi 2000).

Ratzel (1990) argumenta que o solo pode ser considerado como o elemento primordial de um povo. É a base sob a qual o Estado se desenvolve e estende seu poder, a unidade básica para que uma sociedade se desenvolva e crie laços com o local que ocupa. De certa forma, para este autor, é um dos principais componentes do “espaço vital” das sociedades.

* Bacharel e licenciado em Geografia pela Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo (FFLCH-USP). <tiago.andrade.campos@alumni.usp.br>

Isso mostra não apenas como o estudo da pedologia pode atender aos mais variados interesses de diversas áreas, moldando-se às necessidades de cada uma delas e sem definições restritas e universais do seu significado. Na verdade, talvez essa variação não esteja simplesmente no significado de seu termo semântico, mas sim no significado e entendimento que cada ser possui acerca dos solos como elemento presente em nosso dia a dia. Seja com viés científico ou como parte corriqueira da vida de cada um, esse entendimento pessoal pode estar diretamente associado à relação estabelecida com o solo e com a importância deste nas atividades individuais ou sociais, sejam elas de pesquisa ou da vida cotidiana.

Entretanto, é possível, além de muito importante, transformar essas várias interpretações e definições em algo mais geral que seja suficientemente amplo para conceituar o que de fato é o solo. Ainda assim, mesmo tendo como base suas características, seus processos de formação, componentes e até mesmo suas várias possibilidades de uso, distintas definições que converjam para um sentido único, muito próximas umas das outras, podem surgir.

Luchese, Favero & Lenzi (2002: 2) definem solo como “[...] uma mistura de compostos minerais e orgânicos, formados pela ação de agentes físicos, químicos e biológicos inicialmente sobre a rocha primária. [...]”. Enquanto Toledo, Oliveira & Melfi (2000: 157) o descreve como “[...] produto do intemperismo, do remanejamento e da organização das camadas superiores da crosta terrestre, sob ação da atmosfera, da hidrosfera, da biosfera e das trocas de energia envolvidas.”

Por mais que existam definições variadas, sejam elas mais amplas ou mais específicas para cada área, é importante ressaltar que parte delas estão diretamente relacionadas e são transversais. Apesar dessas particularidades e mesmo que tenham sido desenvolvidas de modo que atendam às necessidades de cada área, não é possível considerar cada uma dessas denominações de forma isolada. É importante que levemos em consideração as interações entre elas, suas interseções e utilizações que

podem ser multidisciplinares e integradoras ao invés de entendidas e analisadas de modo isolado e segregado.

Sendo assim, para este debate será considerado como solo a porção sólida da crosta terrestre constituída por minerais e matéria orgânica, resultantes dos processos de intemperismo e biológicos, dentre eles as ações humanas contemporâneas e pretéritas. Pode parecer que tais definições são genéricas e simplórias, mas é preciso que se tenha uma ideia que parta de considerações mais simplificadas. Esse fator possibilita que, no decorrer desta análise, seja possível realizar as associações e interações pretendidas entre a Pedologia e a Arqueologia sob a perspectiva de uma área que pode ser considerada como a interseção entre elas, a Pedoarqueologia.

Com isto, o presente trabalho tem como objetivo central fazer uma associação direta entre Pedologia e Arqueologia, duas ciências que podem ser consideradas como complementares e contribuem diretamente para a compreensão e evolução uma da outra. Tal feito será desenvolvido com base na revisão bibliográfica de materiais específicos de ambas as áreas, assim como estudos e pesquisas que têm como enfoque a associação entre elas, ou seja, que reconhecem a importância e eficácia da Pedoarqueologia.

Histórico e conceitos básicos da Pedologia

Desde a antiguidade, diversas civilizações já haviam reconhecido a importância do solo como componente de grande influência em suas vidas, atribuindo-lhe papel de destaque em suas práticas culturais e religiosas. Mostrando-nos que há muito tempo e para povos distintos o solo que ocupavam não era um simples suporte para seus afazeres, mas sim algo que estava diretamente relacionado a seu cotidiano, muitas vezes sendo um dos principais provedores de insumos vitais para a sobrevivência dessas populações. Estes insumos variavam desde materiais para a realização de pinturas e utensílios, até como o único meio para a obtenção de alimentos (Lepsch 2011).

Ainda de acordo com Lepsch (2011), é possível dividir a Pedologia ou, em outras palavras, a Ciência dos Solos, em dois períodos: um que engloba desde os primórdios de antigas populações e outro referente ao período mais recente da história, sobretudo depois dos últimos dois séculos, quando o estudo dos solos passou a ser fundamentado por experimentações e utilização de variados métodos científicos.

O início dos estudos mais sistematizados e com bases empíricas acerca dos solos foi baseado em amostras acomodadas em laboratórios. O objetivo principal era entender a relação entre as plantas e o solo, compreendendo como essas plantas nutrem-se dos solos (Lepsch 2011). Ainda baseado na revisão histórica feita por Lepsch, foi na Rússia do século XIX que o solo passou a ser estudado de forma mais ampla, em seu estado bruto, com poucas alterações de suas características e sob as condições naturais a que foram submetidos. Ou seja, passaram a ser estudados em campo e não apenas por amostras que podem ser facilmente alteradas e perder suas propriedades naturais.

Ainda consta, dentro dessa revisita ao passado da Pedologia feita por Lepsch (2011), a importância do naturalista russo Vasily V. Dokuchaev (1846 - 1903) como um dos principais responsáveis por realizar comparações e relacionar diferentes análises de áreas e amostras distintas. Esses estudos permitiram constatar que uma mesma configuração litológica pode resultar em diferentes tipos de solos, levando-o a afirmar que o clima está diretamente relacionado na formação desses solos e atribuindo-lhes diversas peculiaridades. Além de observar também a presença de diferentes camadas que formam um perfil pedológico, o que chamou de horizontes e afirmou estarem associados aos diferentes processos formadores do solo.

Foi a partir de então que critérios mais específicos passaram a ser utilizados para a sistematização dos estudos em Pedologia. Essa mudança permitiu a criação de critérios que resultaram na classificação dos diferentes tipos de solos em grandes grupos e subgrupos, além da definição de formas e procedimentos para

a análise desses solos, tanto em campo quanto em laboratório.

A importância do estabelecimento de critérios que ditem os procedimentos no estudo dos solos está, principalmente, na homogeneização tanto dos estudos quanto dos resultados. Eles possibilitam que comparações sejam feitas independentemente de onde e por quem esses estudos são realizados, desde que efetuadas de maneira correta. Além de também permitirem a interpretação de diferentes perfis analisados em qualquer parte do mundo. Esses critérios vão padronizar os processos para escavação de perfis, sua descrição, análise e coleta de amostras, quais tipos de testes e características devem ser observadas, além dos procedimentos e análises laboratoriais a serem adotados.

Os atuais estudos dos solos têm como ponto de partida primordial, a realização de trabalhos de campo onde serão observados os perfis de maneira isolada e dentro de seu contexto geomorfológico, hidrológico e geológico. Após a abertura do perfil, inicia-se a descrição morfológica do solo, indicando diferentes aspectos que são também importantes conceitos dentro da Pedologia.

Descrições morfológicas geralmente iniciam-se com a escavação de trincheiras ou pelo aproveitamento de cortes no solo, como nas laterais de estrada e barrancos. Como indicado por Lemos *et al.* (2015), após preparação do perfil, seja em trincheiras ou em cortes, deve-se separar cuidadosamente os horizontes observados que diferem uns dos outros quanto a textura, cor, estrutura e consistência. Ou seja, as características morfológicas de cada um desses horizontes. As inferências feitas para a verificação de cada um desses conceitos são realizadas com base em testes rápidos e de simples execução que permitem ao pedólogo sua constatação imediata no próprio campo. Esses mesmos autores descrevem e definem vários desses conceitos, como será brevemente comentado adiante.

A característica mais evidente, até mesmo para quem não é especialista em solos, é a *cor* que diferencia cada um dos horizontes. Por meio dela identificamos possíveis componentes presentes na composição desse solo, tais como as

quantidades de matéria orgânica, óxidos de ferro e até mesmo o tipo de drenagem da área. Para fins de padronização, em qualquer análise de solo utiliza-se o Sistema Munsell de Cores. Esse sistema permite enquadrar uma determinada cor dentro de uma matriz que pode ser identificada por qualquer pessoa que tenha acesso a chamada Carta de Cores de Munsell, que nada mais é do que uma cartela composta por inúmeras cores que os solos podem apresentar, todas identificadas por códigos.

A *textura* está associada com as frações granulométricas que compõem o solo (areia, silte e argila). Em campo ela pode ser aferida por meio de sensações táteis com a preparação de uma pasta feita com pequena amostra do solo misturada com água que, quando friccionada entre o polegar e o indicador, pode ser classificada em arenosa, siltosa, argilosa e texturas intermediárias entre as três frações.

Já a *estrutura* refere-se, basicamente, a forma dos agregados de solo ao serem submetidos a pressão para que torrões sejam desmanchados e origem estruturas menores. Essas formas podem ser diferenciadas como laminares, prismáticas, blocos e granulares, sendo importante também a verificação do tamanho dessas estruturas.

A *porosidade* trata do volume de água e/ou ar entre as estruturas componentes do solo. Já a *cerosidade* é observada quando há a presença de superfícies brilhantes nas bordas dos agregados, geralmente resultando da dilatação e contração desses agregados fazendo com que haja atrito entre as faces deles, ou ainda pela cumulação de argilas nas extremidades dos blocos.

A *consistência* refere-se ao grau de coesão entre as partículas, sendo medidas pressionando parte da amostra entre os dedos para definir a quantidade de força necessária para desagregar essas partículas. Elas devem ser aferidas em amostras secas, úmidas e molhadas, permitindo também que sejam observados os graus de *pegajosidade* e *plasticidade*, características que estão diretamente associadas com a quantidade de argila desses solos.

Essas são apenas algumas das características que podem ser observadas nessa primeira e importante descrição de campo, etapa

inicial para as análises e sem as quais torna-se praticamente impossível que se façam inferências acerca do solo a ser estudado. Posteriormente a essas atividades de campo, é de igual importância que também sejam realizadas análises laboratoriais das amostras coletadas e preparadas, de acordo com a necessidade e especificidade de cada procedimento para as análises que serão realizadas, podendo ser tanto para a verificação de aspectos físicos quanto químicos.

Os principais atributos físicos analisados são a *granulometria*, *agregação* e *estabilidade*, *densidade*, *umidade total*, *capacidade de campo* e *porosidade* (*microporosidade* e *macroporosidade*). Nas análises químicas geralmente são verificados aspectos tais como *pH*, *acidez*, *capacidade de troca de cátions* e *bases trocáveis*, *quantidades de elementos* e *compostos*. Além disso, existem outros procedimentos diversos, possíveis e importantes, que podem variar de acordo com os objetivos da análise (EMBRAPA 1997).

Com base nos resultados obtidos tanto nas observações iniciais no momento da descrição morfológica, quanto com o que é possível extrair por meio dos procedimentos em laboratório, é possível realizar inúmeras suposições e importantes afirmações com relação a paisagem, geomorfologia, clima, vegetação, precipitação e pedogênese, não apenas atuais como também de épocas passadas. Com a elaboração da possível configuração paleoambiental e paleoclimática, fatores de grande importância para a arqueologia. Esses aspectos contribuem diretamente para algumas interpretações em determinadas escavações arqueológicas, tornando fundamental que pesquisadores dessa área considerem a pedologia como um dos fatores que podem fazer a diferença na obtenção de melhores resultados em seus estudos.

Pedologia e Arqueologia

Materiais arqueológicos não são artefatos meramente imersos em meio a produtos pedológicos, eles fazem parte destes, compõem o solo em que estão inseridos e encontram-se sob a ação dos mesmos processos e alterações.

Rubin & Silva (2004: 180) destacam que materiais imersos nos solos podem ser afetados por processos físicos e biológicos, tais como a perturbação pela gravidade e a erosão, resultando na inversão da posição de materiais arqueológicos de períodos distintos. Isso nos mostra a inevitável interação entre materiais pedológicos, arqueológicos e, principalmente, entre os agentes e eventos modificadores dos horizontes pedológicos que compõem estes solos.

Essa afirmação pode servir como ponto de partida para algumas ponderações acerca da relação entre Pedologia e Arqueologia que podem ser compreendidas e incorporadas nas metodologias usadas por arqueólogos. Pois, como assinalado por Vasconcelos *et al.* (2013), os solos constituem corpos históricos que preservam diversificadas características resultantes das interações entre humanos e o ambiente que ocupavam.

Isso pode ser observado no exemplo de Schaeffer *et al.* (2018: 177) em que relatam a presença de um solo constituído sobre resíduos de ocupações indígenas, no interior do estado de Roraima. O solo foi analisado por meio de um corte de perfil e foram encontrados fragmentos de cerâmica, além de altos teores de matéria orgânica e restos de carvão e vegetal. Essas descobertas podem resultar em grandes possibilidades de interações entre esses materiais e os componentes naturais que constituem ou constituíam esses horizontes.

Esses apontamentos também podem ser observados nos estudos de Teixeira *et al.* (2009: 242), onde são analisados solos de origem antrópica na Amazônia. Esses solos, de acordo com os autores, são conhecidos como Terra Preta de Índio e resultam de processos que alteram sua química e mineralogia, resultando em horizontes fisicamente diferenciados, principalmente com relação ao horizonte. As demais camadas superficiais apresentam cores escuras provenientes das altas concentrações de carbono total e carbono de origem pirogênica. Ainda de acordo com esse estudo, muitos desses horizontes contêm grande quantidade de artefatos arqueológicos, principalmente cerâmicas.

As marcas deixadas por humanos no ambiente podem ser bastante variadas,

algumas bastante evidentes, outras nem tanto. Tais modificações no ambiente podem ser facilmente identificáveis no terreno, mesmo que soterradas ou já cobertas por material pedológico, como no caso de construções e escavações que deixam evidências na paisagem (Kern 2009). Assim como as modificações de ordem física e química, que vão desde alterações na textura, cor e compactação dos solos até a acreção de substâncias e elementos químicos – como matéria orgânica, fósforo, cálcio, magnésio, zinco e manganês. Essas alterações resultam principalmente da deposição de materiais descartados e incorporados ao solo, como dejetos humanos e animais, restos de alimentos e refugos domésticos (Kern 2009; Vasconcelos *et al.* 2013).

A importância da pedologia, nesses casos, está relacionada principalmente com seu trabalho laboratorial para análises de solos que podem identificar grande variedade de compostos, diferenciando componentes comuns aos diversos tipos de solos e elementos que podem ser associados com a presença e atividade humana. Esses procedimentos laboratoriais são definidos e descritos rigorosamente em manuais que determinam e padronizam as etapas e processos necessários para a análise geoquímica, como os descritos pela EMBRAPA (1997) e por Camargo *et al.* (2009).

Os resultados dessas análises feitas dentro dos sítios arqueológicos podem ser comparados tanto com resultados obtidos em solos de classificação semelhante que são bastante conhecidos, estudados e descritos por pedólogos, quanto com perfis de solos próximos ao local onde se realiza a escavação arqueológica. Isso permite correlacionar a área supostamente ocupada com áreas onde provavelmente não ocorreu nenhum tipo de intervenção humana e o solo é resultado apenas de fatores pedogenéticos não antrópicos.

Além das análises químicas, outra técnica que tem sido de grande importância e cada vez mais utilizadas em estudos arqueológicos são as análises micromorfológicas, feitas a partir de lâminas delgadas extraídas de amostras não deformadas de solo. Esse procedimento pode gerar dados bastante conclusivos sobre

características morfológicas e composicionais do solo em questão, podendo ainda ser a fonte de resolução de diversas questões arqueológicas (Villagrán 2009). Splé & Vila (1990), abordam como tal método pode contribuir para estudos arqueológicos, principalmente no que diz respeito aos aspectos da estrutura e porosidade do solo. Características distintas podem ser encontradas de acordo com usos aos quais estiveram submetidos, sejam em horizontes expostos e atuais ou até mesmo em paleossolos atualmente enterrados. Ainda de acordo com esses autores, esse tipo de análise também pode identificar a presença de materiais microscópicos que podem indicar a presença humana e não seriam identificados com nenhuma outra técnica. É o caso de fragmentos de ossos e carvão muito pequenos, em tamanhos microscópicos ou muito próximos disso.

De acordo com Villagrán (2009), a importância da micromorfologia dos solos para estudos realizados por arqueólogos está em sua capacidade de responder questões que outras técnicas laboratoriais não podem alcançar. Ela possibilita a intersecção entre o que pode ser observado em campo com os dados físicos e composicionais obtidos em laboratório.

Mas não são apenas técnicas e procedimentos de caráter físico-químico que auxiliam e podem servir como fonte de informações para a arqueologia. Esse processo pode se iniciar de uma análise e descrição morfológica do perfil, feita em campo, onde são identificados aspectos bem evidentes dentro da composição desse perfil de solo. Esse fato nos permite subentender que o pesquisador, caso conheça ao menos os princípios básicos de pedologia, conseguirá visualizar características que podem indicar um ou outro processo na formação do perfil. Mesmo que o pesquisador não possa responder mais profundamente questões acerca dessas características, poderá ter ao menos um possível ponto de partida para que busque averiguar mais detalhadamente o que foi identificado por ele.

Os autores Rubin, Silva & Marcos (2013) destacam a pertinência dos estudos estratigráficos nas escavações arqueológicas. Para estes autores, é importante que se faça

uma descrição detalhada de variações na cor e na textura dos solos e sedimentos para que haja maior detalhamento e qualidade dessas escavações. Além de ressaltarem que, com o uso de análises da estratigrafia, é possível compreender os processos naturais e antrópicos na formação de registros arqueológicos.

A partir do momento em que o pesquisador não se contenta apenas com a compreensão de poucos e básicos elementos acerca de um tema ou área, as possibilidades de seus estudos tornarem-se cada vez mais ricos e bem elaborados pode aumentar consideravelmente. Obviamente que não é possível exigir do profissional que o mesmo seja especialista em todos os tipos de ciências que podem lhe ser úteis, muito menos que o arqueólogo se torne um pedólogo ou ainda que pedólogos deveriam ser responsáveis por escavações arqueológicas. O que se busca mostrar é que muito dificilmente um especialista de uma área pode atuar isoladamente, sem ao menos ter condições para conversar com profissionais de outras áreas. O pesquisador deve poder explicar aquilo que observou, bem como buscar explicações detalhadas com alguém que disponha de conhecimentos mais aprofundados acerca de determinado tema.

Além das interpretações relacionadas ao perfil de solo em que se encontra a escavação e os sedimentos que envolvem os artefatos arqueológicos, o conhecimento sobre conceitos básicos relacionados com Pedologia e áreas que a influenciam, como a geomorfologia, geologia, climatologia e demais ciências que, apesar de parecerem independentes, são interligadas e interdependentes. Elas atuam em conjunto nas transformações e alterações da crosta terrestre e permitem que o arqueólogo também realize algumas inferências. Esses encadeamentos podem resultar em evidências que auxiliam em atividades como a localização de sítios e verificação de artefatos. É possível averiguar, por exemplo, se dado artefato foi depositado em determinado local e ali permaneceu, ou se ele passou por processos comuns a materiais pedológicos e sedimentares localizados em encostas, leitos e várzeas fluviais, como o escorregamento e seu transporte para áreas distantes de sua deposição inicial.

Arqueologia e Pedologia

Entretanto, a interação entre essas áreas não é uma via de mão única onde apenas a Arqueologia se beneficia dos conhecimentos, técnicas, materiais e conceitos da Pedologia. Há também a possibilidade da utilização de dados obtidos em escavações arqueológicas para a melhor compreensão ou detalhamento de compartimentações pedológicas que, em alguns casos, podem ser imprecisas, pouco exploradas ou carentes de análises e informações mais específicas.

Pode parecer óbvio que a Arqueologia se utilize dos conhecimentos da Pedologia, tendo em vista que em grande parte dos casos os artefatos arqueológicos estão imersos no material pedológico. Mas também é possível que estudos pedológicos se aproveitem de muitas das informações obtidas e geradas por análises arqueológicas.

Oras, se o arqueólogo na maioria de seus estudos depende quase que totalmente de escavações e cortes em perfis de solo, assim como o pedólogo, é inevitável que este contribua na construção do conhecimento acerca dos solos mesmo que essa não seja sua intenção. Pois, assim como pesquisadores da arqueologia precisam estar cientes do desenvolvimento dos conhecimentos das ciências da terra, os estudiosos das ciências da terra também devem saber usar o conhecimento construído em áreas afins para seu benefício e aprimoramento.

Dentro dos estudos de análise e classificação de solos, são trabalhados grandes compartimentos da crosta terrestre, geralmente associados ao relevo e domínios morfoclimáticos. Isso pode resultar em generalizações que, vez ou outra, deixam de considerar pequenas áreas distintas do restante desses recortes e delimitações estabelecidas. Em contrapartida, estudos arqueológicos se realizam em porções mais restritas do espaço e têm seu enfoque em áreas delimitadas. Mesmo que elas estejam inseridas em sítios de grandes extensões, necessitam de diversas escavações para cobrir maior parte da área em questão.

Também é importante ter em mente que grande parte dessas informações não são

postas ou dadas de maneira tão evidente.

O profissional deve saber quais tipos de dados podem lhe ser úteis, onde encontrá-los e saber interpretar corretamente, de modo que atendam suas necessidades. Passada a etapa da busca por fontes que sejam pertinentes e tendo em mãos as informações necessárias, estas podem ser tabuladas para construir recortes de áreas que representem grandes escalas cartográficas. Ao sobrepor as cartografias de média ou pequena escala, comumente utilizadas nos mapeamentos pedológicos, resultam em maior detalhamento do estudo dos solos.

Um método muito utilizado dentro do universo de pesquisas arqueológicas é a datação de materiais, tanto dos artefatos encontrados quanto dos materiais que o envolvem. Ou seja, de solos e sedimentos, principalmente fragmentos e resíduos de carvão, bem como materiais orgânicos agregados na fração argila e uma série de compostos e elemento químicos que constituem os solos e seus horizontes diversificados. Há diversas técnicas de datação, cada uma delas com suas especificidades e características (positivas ou negativas) que variam de acordo com o tipo e idade do material analisado. A paleopalinologia, isótopos de carbono que compõem o solo, isótopos de oxigênio e luminescência óptica são alguns dos principais métodos a serem utilizados (Araujo 2013).

Interpretando esse mesmo estudo de Araujo (2013), fica evidente a importância e indispensabilidade do processo de datação para a reconstituição de paleoambientes e paleoclimas que estão diretamente associados com a formação dos solos e de importantes corpos históricos. Ambos carregam consigo uma variedade de informações e são constituídos por elementos que tornam possível aferir a ocorrência de importantes eventos geomorfológicos e climáticos que se relacionam com a produção e desenvolvimento dos materiais pedológicos atuais. A reconstituição de modelos de cenários passados com a utilização de dados relativamente precisos, obtidos por meio de processos de datação, permite ao pedólogo a comparação de dados. Também oferece a possibilidade de observar

detalhes que dificilmente seriam percebidos durante a análise e descrição morfológica do perfil de solo ou pela maioria dos procedimentos laboratoriais.

Há ainda o fato da associação do material arqueológico e o meio em que este é encontrado. Sabe-se que o homem é um importante agente modificador da paisagem. Sua ação modifica de diversas maneiras os ambientes que ocupam (algumas de modo mais intenso e outras um tanto quanto discretas), de maneira um tanto abrupta ou como resultado de ocupações e usos no decorrer de grandes intervalos de tempo. Tal fato também se aplica a populações antigas e paleoíndias que tiveram importante papel na dinâmica não apenas das modificações, mas também na constituição das paisagens ocupadas.

Araujo (2008) evidencia a expressividade da capacidade humana na formação de solos, ao relatar espessas camadas de sedimentos em escavações de três abrigos que foram identificadas como sendo de origem antrópica. Por mais que o fato relatado tenha sido observado em abrigos (ambientes que concentram e intensificam as atividades desses grupos), além da maior facilidade de acumulação de sedimentos, pode-se esperar que o mesmo ocorra em ambientes abertos. Ou seja, atividades humanas podem produzir e alterar os solos de modo a deixarem marcas que perdurem por séculos e até mesmo milênios. Mas qual a relação de tais fatos com a pedologia? Como essas informações podem ser utilizadas em benefício das ciências do solo?

Com base nesse tipo de informação é possível, além de realizar as já citadas reconstruções paleoambientais e paleoclimáticas, obter dados quanto a idade das deposições e materiais e atingir uma melhor compreensão desse ambiente no decorrer dos vários anos. O entendimento das características do processo deposicional, estabilidade do ambiente, eventos de seca ou períodos mais úmidos e presença de vegetação, é facilitado e possibilita interpretações mais detalhadas da área.

Por meio da utilização desses dados pode-se discutir fatores como discordâncias nos horizontes de solo e situações em que a lógica de

distribuição desses horizontes não se faz presente. Um exemplo é o caso da presença de paleossolos soterrados, chamadas por Kern (2009) de terras pretas arqueológicas. Mesmo já sendo algo conhecido pela pedologia, geralmente esses tipos de paleossolos são encontrados em profundidades não muito elevadas, mas em algumas situações também podem estar sob espessas camadas de sedimentos.

Também podemos mencionar o caso de situações pouco ou até mesmo nada exploradas pela pedologia que possibilitariam o detalhamento de diversas áreas com informações mais precisas e de recortes cada vez mais específicos do espaço. Esses estudos evitariam generalizações excessivas, que muitas vezes podem ser imprecisas e não consideram aspectos que podem resultar em outras formas de interpretação para os contextos pedológicos e geomorfológicos.

Uma dessas situações que podem ser melhor exploradas por parte dos pedólogos, diz respeito a áreas próximas a lagoas e paleolagos. São ambientes antigos bastante explorados pela arqueologia, tendo em vista seu potencial arqueológico. Esses locais eram atrativos para ocupações que os utilizam como fonte de recursos ou como forma de abrigo, quando o que resta é apenas o antigo “leito” desses corpos d’água que por algum motivo deixaram de existir.

Ambientes lacustres são propícios à formação de estratigrafias pouco perturbadas por agentes externos que podem resultar na reconstituição de antigas características desses locais. A presença desse tipo de ambiente nos topos de elevações e morros, como a Lagoa do Camargo apresentada por Araujo *et al* (2017), pode também ser indicativo da evolução geomorfológica da região que atualmente apresenta conformação distinta daquela que possuíam em períodos pretéritos. Ainda com base no que apresentou o autor citado, nota-se também que é possível encontrar ambientes que apresentem características distintas daquelas que se esperava para a área. Por exemplo, como a presença de solos profundos em topos de vertentes, o que muitas vezes não é observado em estudos pedológicos mais abrangentes e amplos, mas que podem oferecer fortes indícios

da evolução local e indicar particularidades dos processos pedogenéticos e geomorfológicos dessas áreas.

Considerações finais

A Pedoarqueologia é instrumento de fundamental importância dentro dos estudos arqueológicos, pois pode servir como fonte de informações históricas e cronológicas dos artefatos que comumente estão imersos no meio, envoltos em solo ou sedimentos. Portanto, essas peças também estão expostas a alterações que os constituintes pedológicos e geológicos desse meio sofrem (Stein 2008). Em determinadas situações, não são apenas opção metodológica, mas sim uma necessidade na resolução de situações e impasses onde apenas o conhecimento arqueológico estruturado apenas em conceitos de caráter histórico e antropológico não dariam conta.

Por mais que a Arqueologia tenha se consolidado em meio a ciências humanas, sua ligação com as ciências naturais, mais especificamente com as ciências da terra, a Geologia e áreas da Geografia Física, é bastante evidente e de grande importância. Essa relação não deve apenas ser debatida, e sim ser colocada em prática, principalmente, no dia a dia de estudos, escavações e interpretações acerca dos materiais arqueológicos.

O meio ao qual esse material arqueológico está inserido não pode ser entendido apenas como material inerte que envolve artefatos. Ele é fonte primária de informações, o que torna de fundamental importância que o arqueólogo tenha ao menos conhecimentos básicos de pedologia, geologia, geomorfologia e geoquímica, dentre outras áreas que estudam a crosta terrestre, palco do surgimento, evolução e desenrolar da vida humana. Com esses conhecimentos, é viável criar hipóteses ou meios de explicar situações que, posteriormente,

venham a ser conferidas em pesquisas complementares ou com profissionais que entendam melhor do assunto.

A Pedologia torna-se, então, uma grande aliada dos estudos arqueológicos que podem investigar e compreender as dinâmicas dos materiais que são escavados. Além de poder extrair o máximo de dados possíveis de diversas técnicas, ensaios e conceitos bastante utilizados por pedólogos em seus estudos.

Também é possível que o caminho inverso seja percorrido, com a utilização de dados e conhecimentos advindos da Arqueologia, para a ampliação do repertório de outras ciências, principalmente da Pedologia. Esse fato é mais do que uma possibilidade, é uma alternativa coerente e viável de ser concretizada. A maior dificuldade encontrada para que isso ocorra, pode estar pautada em uma questão posta dentro das ciências. Trata-se da fragmentação dos saberes e da busca por áreas que sejam autossuficientes, o que torna a interação entre diferentes áreas do conhecimento bastante restrita. Isso aumenta a resistência de grupos de pesquisadores em não compartilharem o sentimento de amplitude das ciências ou não enxergam a importância dessa interdisciplinaridade.

Essa interação entre áreas do conhecimento, certamente, tende a ser benéfica para a construção de saberes cada vez mais consolidados e embasados em conceitos e técnicas que, por mais que possam parecer distintos e desconexos, podem e devem interagir para servir como fonte de informações cada vez mais confiáveis. A construção desse conhecimento, por meio de fortes e múltiplas bases, quando realizada de maneira correta, poderá resultar em uma ciência ainda mais forte e estruturada. É algo fundamental em um período de nossa história onde cientistas e pesquisadores são praticamente forçados a demonstrar a qualquer custo sua importância.

CAMPOS, Tiago Andrade. Interfaces between Pedology and Archaeology: understanding interdisciplinarity between areas based on bibliographical reviews. R. Museu Arq. Etn. 39: 249-259, 2022.

Abstract: This work aims to be an instrument to bring up the importance of interdisciplinarity and the interactions between Pedology and Archaeology, with the Pedoarchaeology, a field that has been consolidated in the last decades. The Pedology has demonstrated to be of great importance for determining the primordial aspects in archaeological excavations. Whereas analyses performed by archaeologists could also serve as another way for constructing new hypotheses and ideas within soil studies. The study is based on bibliographical reviews and the experience in deeper studies in Pedology, performed with the development of subjects and college papers in the Geography undergraduate course. It intends to draw a parallel between Pedology and Archaeology, showing the contribution and interfaces of both areas. The interaction between these sciences helps even more complete studies and discoveries and deepens the discussions between areas that, despite seeming different and distant, are directly interconnected.

Keywords: Pedoarchaeology; Pedology; Archaeology; Interdisciplinarity; Soils.

Referências bibliográficas

- Araujo, A.G.M, *et al.* 2017. The “Lagoa do Camargo 1” Paleoindian Site: Some Implications for Tropical Geomorphology, Pedology, and Paleoenvironments in Southeastern Brazil. *Geoarchaeology* 32: 662-677.
- Araujo, A.G.M. 1999. As geociências e suas implicações em teoria e métodos arqueológicos. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo Suplemento 3: 35-45.
- Araujo, A.G.M. 2008. Geoarqueologia em sítios abrigados: processos de formação, estratigrafia e potencial informativo. In: Rubin, J.C.R.; Silva, R.T. (Org.). *Geoarqueologia: teoria e prática*. Editora da Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 1, 71-92.
- Araujo, A.G.M. 2013. Geomorfologia e paleoambientes no leste da América do Sul: implicações arqueológicas. In: Rubin, J.C.R.; Silva, R.T. (Org.). *Geoarqueologia*. Editora da PUC Goiás, Goiânia, 1, 135-180.
- Camargo, O.A., *et al.* 2009. *Métodos de análise química, mineralógica e física do Instituto Agrônomo de Campinas*. Instituto Agrônomo, Campinas.
- EMBRAPA. 1997. *Manual de métodos de análise de solo*. Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro.
- EMBRAPA. 2006. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Serviço de Produção de Informação (SPI), Brasília.
- Kern, D.C. 2009. Análises e interpretações e, ou, sedimentos nas pesquisas arqueológicas. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, Suplemento 8: 21-35.
- Lemos, R.C., *et al.* 2015. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa.
- Lepsch, I.F. 2011. *19 lições de pedologia*. Oficina de Textos, São Paulo.

- Luchese, E.B.; Favero, L.O.B.; Lenzi, E. 2002. *Fundamentos da química do solo*. Freitas Bastos, Rio de Janeiro.
- Ratzel, F. 1990. As leis do crescimento espacial do Estados. In: Moraes, A.C.R. (Org.). *Ratzel*. Ática, São Paulo, 1, 175-193.
- Rubin, J.C., et al. 2013. Arqueostratigrafia: processos naturais e ação antrópica. In: Rubin, J.C.R.; Silva, R.T. (Org.). *Geoarqueologia*. Editora da PUC Goiás, Goiânia, 1, 45-68.
- Rubin, J.C.R.; Silva, R.T. 2004. Arqueologia, dinâmica das vertentes e perdas de solo. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia* 14:179-193.
- Schaeffer, C.E.G.R. et al. 2018. Solos, ambientes e povos indígenas de Roraima: uma etnoecologia entrelaçada. In: Batista, K.D.; Lumbreras, J.F.; Coelho, M.R.; Oliveira, V.A.; Vale Júnior, J.F. (Org.). *Guia de campo da XI Reunião brasileira de classificação e correlação de solos: RCC de Roraima*. EMBRAPA, Boa Vista, 1, 165-182.
- Splé, A.; Vila, A. 1990. La micromorfologia de suelos aplicada a la arqueologia. Dos casos a modo de ejemplo: el Cingle Vermell (Osona) e Mediona I (Alt Penedes). *Revista del Museu de Xàbia* 6: 31-42.
- Stein, J.K. 2008. Geoarchaeology and Archaeostratigraphy: View from a Northwest Coast Shell Midden. In: Reitz, E.; Scarry, C.M.; Scudder, S.J. (Ed.). *Case Studies in Environmental Archaeology*. Springer, New York, 61-80.
- Teixeira, W.G. et al. 2010. As propriedades físicas e hídricas dos horizontes antrópicos das terras pretas de índios na Amazônia Central. In: Lima, H.N.; Kern, D.C.; Madari, B.E.; Teixeira, W.G.; Woods, I.W. (Ed.). *As terras pretas de índio da Amazônia: sua caracterização e uso deste conhecimento na criação de novas áreas*. EDUA/ Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, 1, 242-250.
- Toledo, M.C.M.; Oliveira, S.M.B.; Melfi, A.J. 2000. Intemperismo e formação do solo. In: Fairchild, T.R.; Taioli, F.; Teixeira, W.; Toledo, M.C. (Org.). *Decifrando a terra*. Oficina de Textos, São Paulo, 1, 139-166.
- Vasconcelos, B.N.F., et al. 2013. Antropossolos em sítios arqueológicos de ambiente cárstico no norte de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 37: 986-996.
- Villagrán, X.S. 2009. Micromorfologia de depósitos arqueológico. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, Suplemento 8: 197-205.