



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB**  
INSTITUTO DE ARTES - IdA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARTE- PPGARTE/IdA/UNB

---

Especialização *Latu Sensu* em Educação e Patrimônio Cultural e Artístico

**LUCIANA CUNHA SABINO**

**A trajetória dos materiais nas perspectivas das identidades  
arquitetônicas e sua importância para as dimensões culturais, estéticas e  
tecnológicas.**

**Brasília-GO**

**2018**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UnB**  
INSTITUTO DE ARTES - IdA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARTE- PPGARTE/IdA/UNB

---

Especialização Latu Sensu em Educação e Patrimônio Cultural e Artístico

**LUCIANA CUNHA SABINO**

**A trajetória dos materiais nas perspectivas das identidades  
arquitetônicas e sua importância para as dimensões culturais, estéticas e  
tecnológicas.**

Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em  
Educação e Patrimônio Cultural e Artístico, lato sensu- a  
distância, do Programa de Pós-graduação em Arte-PPG-  
Arte, Instituto de Artes da Universidade de Brasília.

Orientador(a): Prof(a) Dr(a) Ana Lúcia de Abreu Gomes

**Brasília-GO**

**2018**

*[...] a criatividade não é monopólio das artes.*

*[...] Quando eu digo que toda a gente é artista eu quero dizer que cada um pode concentrar a sua vida nessa perspectiva: pode cultivar a artisticidade tanto na pintura como na música, na técnica, na cura de doenças, na economia ou em qualquer outro domínio... A nossa ideia cultural é muitas vezes redutora. O dilema dos museus e das instituições culturais é que limita o campo da arte, isolando-a numa torre de marfim*

*[...]. O nosso conceito de arte deve ser universal, terá que ter uma natureza interdisciplinar com um conceito novo de arte e ciência (BEUYS, 1979 em entrevista com Franz Hak apud RODRIGUES, J. 2002:5)*

*Para Dhara*

<b>Introdução</b>	<b>5</b>
<i>DESENVOLVIMENTOS</i>	<i>15</i>
<i>1- A História do patrimônio cultural e a Arquitetura</i>	<i>15</i>
<i>2- O espaço do aprender (sala de aula) e a cal : um encontro com o patrimônio cultural</i>	<i>30</i>
Conclusão	44
Referencias	46

## RESUMO

A sociedade vive, mais do que nunca, sob o domínio da ciência e da tecnologia, e isso ocorre de modo tão intenso e marcante que trazer à luz os domínios da criatividade artística para compor este cenário e traduzir o conceito de arte universal, na direção de uma natureza transdisciplinar.

Estas avaliações de ciência, de tecnologia e de suas repercussões na sociedade precisam seguramente tomar rumos mais claros e intensos nas atividades educativas na direção de uma conexão e interação com o campo das linguagens artísticas pela possibilidade de estabelecer parcerias em prol da valorização do patrimônio cultural. Procurou-se, neste trabalho, através do desenho histórico investigar como ocorreu a dinâmica entre as áreas: a ciência, presente na conquista dos caminhos estabelecidos pelas trajetórias dos materiais, e a arquitetura, presente na conquista do acervo formado pelos prédios, edificações e mesmo moradias ao longo da história da sociedade. Na ação humana o ato de criar estabelece elementos que permitem, em uma perspectiva transdisciplinar, a valorização do patrimônio cultural não só o espírito criativo humano, na sua dimensão estética e cultural, mas também na direção do espírito criativo do fazer científico analisando para isto, a história dos materiais.

No escopo principal estabeleceu-se, entre as técnicas construtivas tradicionais, a trajetória histórica para o uso da cal inspirando a elaboração de uma intervenção realizada em sala de aula. O planejamento da ação pedagógica estruturou-se a partir de uma ação de mobilização para a valorização do patrimônio cultural presente na narrativa do uso deste material (cal) utilizando a técnica da caiação.

Na estrutura curricular proposta para o ensino de química apresentada pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo a cal é usada para a definição do conceito de reação (transformação) química e nesta pesquisa propõe-se um diálogo entre as áreas do conhecimento: arte e química.

O fenômeno da transformação química utilizado no currículo de química para explicar como ocorre a produção da cal e usado também como um fio condutor para os conteúdos relacionados à interação de outros materiais obtidos pelo fenômeno da reação. A matriz curricular desta disciplina apresenta como objetivo esclarecer a evolução dos sistemas produtivos a partir do domínio do fenômeno químico e o papel importante da natureza em fornecer matérias-primas para as conquistas humanas. Através da realização desta pesquisa a história da cal foi recontada dentro do currículo, não apenas na perspectiva do fenômeno químico, mas também dentro do contexto histórico das identidades e conquistas dos conjuntos presentes no patrimônio cultural na sua dimensão arquitetônica: as técnicas tradicionais construtivas e a contribuição histórica da cal.

A metodologia do projeto foi baseada em uma pesquisa bibliográfica com o objetivo de identificar a trajetória do objeto (arquitetura e materiais) nas perspectivas culturais e científicas para situa-lo e problematiza-lo no campo dos conhecimentos históricos presentes na literatura .

**Palavras chaves:** patrimônio cultural, a cal, reações químicas.

## **Siglas**

**IPHAN**-Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

**SEESP**- Secretaria de Educação do Estado de São Paulo

**SPHAN**- Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

**PCNEM**- Parâmetros Curriculares Nacional do Ensino Médio

**INRC**- Inventário Nacional de Referências Culturais

**ASC**- Animação Social Cultural

## **Introdução**

A sociedade vive, mais do que nunca, sob o domínio da ciência e da tecnologia, de modo tão intenso e marcante que trazer à luz os domínios da criatividade presente nas artes para compor este cenário abre espaço para um tema em uma dimensão transdisciplinar.

A ação humana está presente em diferentes perspectivas: arte (cultura) e ciência as quais convergem para a ação de criar, e nesta ação, temos a possibilidade de identificar uma dimensão transdisciplinar para os desenvolvimentos que irão estruturar este trabalho.

Para Santos (2008) a transdisciplinariedade remete ao significado de transgredir a lógica da não-contradição, articulando os contrários: sujeito e objeto, subjetividade e objetividade, matéria e consciência, simplicidade e complexidade, unidade e diversidade.

Ainda para este autor o termo permite a articulação destes pares binários, por meio da lógica do terceiro termo incluído, a compreensão da realidade ascende a outro nível, tomando um significado mais abrangente e sempre em aberto para novos processos e as demandas de aprendizagem ao possibilitar a articulação entre as áreas de conhecimentos.

E nesta perspectiva transdisciplinar é possível encontrar na arquitetura um ponto de encontro entre áreas de conhecimentos. A arquitetura apresenta-se como um objeto não só para a dimensão da transdisciplinaridade e também pela ação de interação com o patrimônio cultural, valorizando-o na dimensão do espírito criativo do homem, dimensão estética, e ainda, o espírito “criativo” do fazer científico, dimensão tecnológica.

A articulação a qual procura-se evidenciar está na compreensão da realidade e pauta-se pela possibilidade de conexão de significados presentes nas tecnologias de ontem, de hoje, e do futuro olhando para os materiais utilizados ao longo das trajetórias dos movimentos arquitetônicos e assim definiu-se um escopo de estudo e também o objetivo para o desenvolvimento deste trabalho.

Um elemento arquitetônico identifica e materializa o êxito para as mãos responsáveis pela sua produção e também para as mentes (artísticas e científicas) que o conquistaram

estabelecendo uma forma de compreender a representatividade deste no interior da ação humana: o fazer, o criar e o conhecer das formas e dos materiais.

Encontrar nos caminhos da memória a origem “do novo”, “da conquista tecnológica”, não descartando ou esquecendo a tradição identificando no valor histórico e estético a conquista do que uma sociedade não pode se esquecer (Veloso,1992) representa uma forma de contribuição para estudos relacionados ao patrimônio cultural .

Em minha ação profissional como docente na rede pública do Estado de São Paulo, a qual me dedico há quase 10 anos à disciplina de química, encontrei na matriz curricular a justificativa para inclusão da química no estudo relacionado a trajetória dos materiais e as contribuições possíveis para a valorização do patrimônio cultural com ênfase no seu sítio arquitetônico.

Investigar, nas dimensões da arte, a expressão da linguagem arquitetônica apresentar a contribuição do desenvolvimento das conquistas do conhecimento científico nos materiais tornando possível a expressão estética destes em espaços/objetos, expressões estas, responsáveis em grande proporção pela leitura dos movimentos da história impactados na arquitetura cria um escopo para estudo do patrimônio cultural.

Portanto, inicia-se o argumento para a justificativa do escopo deste trabalho “ a produção da cal”, presente na proposta curricular da disciplina de Química no 1º Ano do Ensino Médio, estabelecendo a direção para o início de um trabalho de pesquisa versando sobre os tipos de materiais utilizados, as trajetórias destes e seus possíveis impactos sobre as conquistas das edificações.

O fenômeno da transformação química é utilizado no currículo de química para explicar como ocorre a produção da cal e usado também como um fio condutor para os conteúdos relacionados à interação de outros materiais obtidos pelo fenômeno da reação. A matriz curricular desta disciplina tem como objetivo esclarecer a evolução dos sistemas produtivos a partir do domínio do fenômeno químico e o papel importante da natureza em fornecer matérias –primas para as conquistas humanas.



Neste argumento, entretanto, encontrei dentro das perspectivas históricas, um elemento (nicho) para o desenvolvimentos e estudos relacionados à dimensão do conceito de patrimônio tanto em seus aspectos material e mesmo imaterial.

Defendo que é possível desenvolver uma pesquisa utilizando a conexão entre estes temas, patrimônio e o currículo de química, pela identificação da presença dimensão da ação criativa das artes, da cultura presentes nas conquistas do patrimônio somado a estas as conquistas às das ciências ditas “duras” presentes no materiais utilizados pela arquitetura.

Explorar as possibilidades criadas pelos materiais a definição dos espaços, ambientes e o desenho dos cenários nas cidades e também das áreas em seu entorno abre um promissor caminho para a ciência e a arte dialogarem.

É preciso esclarecer que explora-se, inicialmente, no processo formativo no ensino médio, como o conhecimento científico possibilita ao ser humano compreender, prever, e controlar o fenômeno em benefícios traduzidos em uma inovação e também como este é aliado para a conquista em sistemas construtivos mais eficientes, dominando não só a técnica (conquistas na forma de produção), mas também a extração de materiais presentes da natureza e ressignificados pela recombinação dos átomos na dimensão microscópica no interior do fenômeno chamado reação química.

Entretanto cabe enfatizar que diagnósticos para as metas pretendidas de aprendizagem pouco exploram ou mobilizam a reflexão mais profunda sobre os impactos históricos na arquitetura e o uso da cal, ou seja, as demandas da importância e repercussão desta conquista. Neste momento, cabe uma problematização relacionada à trajetória dos materiais e das edificações: como ocorreu, qual o impacto deste material (a cal) para a arquitetura, para as edificações? E, como ocorreram os demais desenvolvimentos e conquistas na dimensão arquitetônica e as relações com a tecnologia presente nos materiais?

A história da cal pode ser recontada não apenas na perspectiva do fenômeno químico mas também dentro do contexto histórico passando pelos avanços nos meios de sua produção, como o currículo de química procura enfatizar, como a natureza é capaz de fornecer, a nós, matérias-primas, mas ainda, como um exemplo da interação humana com o conhecimentos,

química e a arquitetura, atingiram partindo de uma reação química à conquista de edificações e prédios.

Ler na expressão das linguagens artísticas uma interconexão entre a conquista do conhecimento dos átomos e seus comportamentos com as possibilidades de encontrar a dimensão do real, da realidade, na perspectiva de uma identificação histórica e de seus “desenhos” o caminho de significados para a cal e revalorizando-a dentro da dimensão arquitetônica traz a possibilidade de enriquecimento da ação pedagógica e também da aprendizagem.

E, neste caminho de significados para a cal, hoje, a construção do conhecimento e da aprendizagem estabelecem como prerrogativa o encontro com a dimensão contextualizadora. Cabe neste momento a identificação para esta afirmação, pois a apresentação conceitual e seus desenvolvimentos pressupõe para a ação pedagógica uma condição para um resultado positivo: seu objetivo somente ganha chances de sucesso se o protagonista (aluno) compreender o valor e a importância do que lhe é apresentado em toda a sua amplitude de valor e significado.

De acordo com Santos (2008)

aplicados ao processo ensino-aprendizagem, os princípios holográfico (parte-todo) e transdisciplinar tornam aprender uma atividade prazerosa na medida em que resgatam o sentido do conhecimento (perdido em razão de sua fragmentação e descontextualização). Esse é o desafio que se coloca na reconstrução da prática pedagógica. (Santos, 2008, p75)

Para este autor é importante que exista uma reflexão sobre o sentido do conhecimento dentro da prática pedagógica chamando a atenção para os cuidados para não permitir que a interação com o conhecimento ocorra de forma fragmentada e descontextualizada, portanto, é importante neste momento ressaltar o termo transdisciplinar, já citado anteriormente, para as considerações que seguem.

Contextualização é um termo novo na língua portuguesa. Começou a ser utilizado a partir da promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais. Para Machado (2004, p. 146), a palavra mais adequada a ser considerada seria contextualização. “Apesar do uso frequente da

palavra contextualização, segundo o dicionário de Caldas Aulete, entre outros, o ato de se referir ao contexto é expresso pelo verbo contextualizar, de onde deriva a palavra contextualização.

Contextualizar, portanto, seria uma estratégia fundamental para a construção de significações na medida em que incorpora relações tacitamente percebidas. O enraizamento na construção dos significados constitui-se por meio do aproveitamento e da incorporação de relações vivenciadas e valorizadas no contexto em que se originam na trama de relações em que a realidade é tecida, em outras palavras, trata-se de uma contextualização. ( Warther, et ali, 2013, p. 3)

E ainda, de acordo com Warther (2013)

nos PCNEM, contextualizar o conteúdo nas aulas com os alunos significa primeiramente assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Nesses documentos, a contextualização é apresentada como recurso por meio do qual se busca dar um novo significado ao conhecimento escolar, possibilitando ao aluno uma aprendizagem mais significativa (Brasil, 1999) .

Portanto, contextualizar deve ser compreendido como o desafio de estabelecer um diálogo, entre o significado, neste caso da produção da cal, e o universo das linguagens artísticas e a científicas no interior de toda uma trajetória histórica presentes na arquitetura, caracterizando e ampliando a interação com a realidade através da transdisciplinaridade das áreas em foco (Warther,2013).

Ao iniciar minha ação docente foram grandes os desafios para realizar aspectos desta contextualização neste capítulo do currículo. A dificuldade estava em estabelecer uma relação entre o sujeito (aluno) e a produção da cal (objeto de aprendizagem) em como valorizar e mobilizar para o significado da cal sendo que este material não compõe hoje, de forma clara, as edificações as quais os alunos habitam, ausentes dentro da edificação escolar e nos espaços de convívio.

Os aspectos históricos, as mudanças na história das edificações, técnicas e materiais utilizados, o papel ativo para o conhecimento na possibilidade de trazer para a sala de aula o passado em sua pluralidade, contextos, épocas e as relações possíveis de mudanças abrem

espaço para construir noções de como ocorrem mudanças e assim, atingir a percepção da realidade a partir do que existiu.

E no esforço de compreender, investigar “o que existiu” identifica-se a possibilidade do encontro com a noção do patrimônio, a possibilidade de criar caminhos no interior da prática pedagógica a sua valorização e conservação, assim como, ser utilizado como um recurso contextualizador trouxe à sala de aula os elementos estruturadores para a implementação de uma oficina lúdica com base na técnica de caiação.

A história da cal recontada, não apenas na perspectiva do fenômeno químico, mas também dentro do contexto histórico das identidades e conquistas dos conjuntos presentes no patrimônio cultural na sua dimensão arquitetônica: as técnicas tradicionais construtivas e a importância da pintura nestes acervos.

Abordar o patrimônio significa mobilizar a memória. Os jovens necessitam de uma mediação para que a intenção de direcionar o olhar para a estética (linguagem artística) traduza e evidencie os materiais presentes e suas alterações durante o tempo sendo estes extremamente significativos e mobilizadores para compreender o fruir na sua própria realidade, citando novamente “encontrar nos caminhos da memória a origem “do novo”, “da conquista tecnológica”, não descartando ou esquecendo a tradição identificando no valor histórico e estético a conquista do que uma sociedade não pode se esquecer (Veloso,1992), representando uma forma de contribuição para estudos relacionados ao patrimônio cultural e as novas gerações.

Os elementos: memória (patrimônio) e as edificações estão presentes nos esforços de Mario de Andrade para a proteção do patrimônio ao colocar em evidência as edificações nos seus estudos durante a sua passagem pelo governo da cidade de São Paulo, estes foram realizados com o objetivo de sensibilizar a população sobre estes equipamentos.

Relata-se que no momento no qual Gustavo Capanema resolveu organizar o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN) objetivando a proteção do patrimônio histórico e artístico, durante o planejamento de ações, já naquele momento, Mario de Andrade alertava para a necessidade de estabelecer e formalizar uma intenção clara para esta dimensão educativa junto à população.

De acordo com seu anteprojeto, ele definiu o patrimônio artístico nacional como:

Entende-se por patrimônio artístico nacional, todas as obras de arte pura ou de arte aplicada, popular ou erudita, nacional ou estrangeira, pertencentes aos poderes públicos, a organismos sociais e a particulares, estrangeiros, residentes no Brasil. (cap. II – Anteprojeto do SPHAN)

Em 1920, fruto de sua primeira viagem a Minas em 1919, Mario de Andrade, publica *Arte Religiosa em Minas Gerais*, sobre os monumentos e igrejas das cidades mineiras do ciclo do ouro e viagem com outros modernista. Já em 1924, o poeta evidencia todo o movimento e trajetória no barroco nas obras de Aleijadinho e, nesta viagem, temos um elemento estruturador para as propostas e ideias defendidas, Mario de Andrade, apresenta na suas propostas nos estudos do patrimônio artístico nacional.

Desde então, a obra de Mário de Andrade e suas realizações assumem importância crescente na preservação e valorização do patrimônio cultural no Brasil têm muito de seu DNA e, sem dúvida, o anteprojeto de criação do SPHAN significa sua certidão de nascimento.

As principais características do projeto de Mário estavam assim definidas: igual atenção em relação ao erudito e ao popular, à arte pura e à arte aplicada; interesse pela paisagem transformada pelo homem; inclusão na noção de patrimônio nacional os elementos “imateriais” afeitos diretamente ao folclore. Ao contrário disso, o que vigorou foi, a partir do termo “histórico” associado a arte e nação, uma visão histórica alicerçada em ‘grandes feitos’ e ‘grandes figuras’ e, mais importante, tomou a produção artística não como fruto do trabalho humano, mas como testemunho do “gênio da raça”(Pires, 2014).

Neste sentido, a ênfase que foi dada à arquitetura explica-se pelo fato de se pretender dotar a população de uma identidade coletiva, a partir de um “passado exemplar” presente neste acervo, caminho inicialmente adotado para os estudos do patrimônio (Pires, 2014).

Assim as primeiras atividades do SPHAN foram relacionadas a evitar que as edificações civis e religiosas, semi-abandonadas, desabassem e virassem ruínas. A partir disso realizou-se toda uma ação de sensibilização da população para a importância do acervo cultural representado pelos edifícios (Pires, 2014).

Em minha prática pedagógica a inserção de conteúdos com elementos históricos assumiriam-se como um recurso contextualizador (passado e arquitetura) criando um momento para uma ação educativa para a proteção aos acervos e ao patrimônio ao concretizar um espaço lúdico no ambiente educativo: laboratório e a oficina de criação pela dimensão transdisciplinar encontrada nestes dois momentos de aprendizagem a possibilidade de concretização do projeto pedagógico descrito no presente trabalho.

A ação educativa só poderá ocorrer pela presença e mobilização de uma educação participativa, onde nos espaços da escola, intervenções no interior da ação pedagógica podem criar e representar um instrumento, ao longo das gerações, para criação de nichos educativos efetivos e promissores nos resultados e na sistematização da preservação e valorização do patrimônio cultural (Bruno, 2014).

Sabe-se que o patrimônio cultural é composto por categorias de bens imateriais e materiais. Nesta segunda, encontra-se a dimensão do objeto construído, encontram-se edificações de valores excepcionais e outras modestas e, dentro da estrutura física, deste conjuntos arquitetônicos em evidência estão os sistemas construtivos os quais a literatura especializada de conservação os considera como verdadeiros testemunhos do saber fazer, do estágio cultural e do desenvolvimento científico de épocas distintas, além das funções técnicas que ainda desempenham (Sampaio, 2015).

Como se sabe, a arquitetura tradicional é fruto de um conhecimento profundo do meio envolvente e da sua relação com os materiais, é um dos mais importantes testemunhos dos modos de viver de um povo e da visão de mundo de uma cultura, e este manifesta-se na presença humana no território, integrando contextos socioeconômicos, técnicos e culturais. Essa ocupação, no entanto, não pode ser compreendida (nem preservada) apenas em sua dimensão física, na medida em que repousa, em última instância, num “saber-fazer” que a gerou: as técnicas construtivas tradicionais (Castriota e Souza, 2015) necessitam serem lembradas em uma dimensão da memória materializada.

Outro aspecto: hoje é indispensável identificar dentro das perspectivas da identificação e valorização da memória, que ao restaurar encontramos a definição de uma ação que vai além da sensibilidade artística mas também representa uma postura científica necessária pois o restauro, entendido principalmente como aquisição teórico-experimental

dos parâmetros fundamentais para um controle ‘técnico’ dos materiais e das operações conservativas, com o fim de assegurar um nível de intervenção que não seja confiado exclusivamente à sensibilidade estética subjetiva (Castriota e Souza, 2015).

Estes manejos estão interligados aos conhecimentos e à caracterização dos materiais constitutivos e das técnicas de execução das obras de arte, das causas e dos efeitos da degradação e das substâncias de alteração, relativas às escolhas e ao controle dos materiais utilizados nas intervenções e das metodologias de aplicação ( Colanonato,2018).

A restauração, como explicitado, é campo disciplinar com seus meios, métodos, definições e materiais, que tem por intuito transmitir ao futuro, da melhor maneira possível, a obra ou conjunto de obras consideradas testemunhos representativos da operosidade humana e, por isso, elementos portanto da memória coletiva. Para esta e outras gerações do porvir, essas obras podem fornecer infinitas possibilidades de atualização e de conhecimento; para que, de fato, atuem dessa forma, é necessário serem documentos fidedignos para que possam servir como efetivos suportes da memória coletiva. Desse modo, devem ser escrupulosamente respeitadas em seus aspectos materiais, documentais, formais e simbólicos (Kulh e Salvo, Ciclo de Palestras USP, 2006).

A química é um instrumento que pode acompanhar os restauradores nas suas escolhas de projeto, hoje ainda mais importantes devido à introdução, cada vez maior no mercado, de novos produtos sintéticos usados nas fases de limpeza biológica e química, de consolidação e de proteção e que através da trajetória dos materiais utilizados e dos seus estudos é possível encontrar um caminho para um diálogo entre áreas antagônicas, ciência exatas e ciências humana, mas que mostram-se afins dentro do campo do patrimônio cultural( Gasparoli,2002).

Conservação ou intervenção, pontual ou parcial, deve ser sempre a primeira opção em vez da remoção e substituição total. Muitas vezes, os revestimentos antigos apresentam sinais de degradação somente superficiais e é possível limpar, conservar, consolidar, reparar lacunas e fissuras antes de uma ação interventiva aponta Maria Isabel Kanan em seu trabalho no Programa Monumenta apresentado pelo IPHAN.(Kanan, 2008)

Segundo Maria Isabel Kanan as intervenções de conservação e restauração das alvenarias históricas requerem o entendimento dos materiais que sobreviveram e dos que vão ser utilizados nas obras de reconstituição, que devem ser compatíveis. Com essa finalidade, é importante conhecer as características das argamassas antigas, o que é possível através de análises químicas e físicas. Amostras íntegras de argamassas e rebocos, incluindo camadas pictóricas, têm sido analisadas com o objetivo de identificar características e preparar materiais de restauração compatíveis com os originais (Kanan,2008).

E diante deste grande desafio, Kanan estabelece que:

os ensaios e metodologias a utilizar, sejam simples ou mais avançados, dependerão das necessidades e problemas de conservação e restauração apresentados em cada obra. Na maioria das vezes, técnicas sofisticadas, de alto custo, e resultados de pesquisas de laboratórios sem grande utilidade em prática não se justificam. E é importante saber que não é possível responder a todas as questões da investigação com um único método de análise, mas sim por meio da combinação de métodos e informações recolhidas sobre o bem. Ainda que as investigações de laboratório possam ajudar a identificar componentes e características das argamassas antigas, nem sempre é possível obter toda a informação que se deseja ter, como por exemplo, os métodos de preparação e de aplicação das argamassas que foram utilizados no passado (Kanan,2008, p37 ).

Com base nestas considerações e convergências apresenta-se a pesquisa relacionada aos materiais, as técnicas construtivas como objeto do escopo do trabalho como etapa conclusiva do curso de Especialização Para a Educação do Patrimônio Cultural e Artístico ofertado pela Universidade de Brasília.



## **DESENVOLVIMENTOS**

### **1- A História do patrimônio cultural e a Arquitetura**

Nos desenvolvimentos iniciais deste trabalho identificou-se como escopo central a elaboração de resposta para as questões: como ocorreu e qual foi o impacto dos materiais para a arquitetura, mas especificamente, a contribuição do uso da cal? E como ocorreram os demais desenvolvimentos e conquistas na dimensão arquitetônica e das técnicas construtivas ao longo das trajetórias históricas, qual a possibilidade de conexão da trajetória na perspectiva da análise dos materiais e a cal?

Nos desenvolvimentos do trabalho, através dos elementos identificados procurou-se demonstrar que todas estas questões são organicamente relacionadas a uma série de aspectos no âmbito da diversidade do patrimônio cultural, onde as técnicas construtivas tradicionais constituem-se em formas pelas quais vários exemplares de nosso patrimônio edificado foram erguidos e se mantêm íntegros até hoje.

De acordo com Luiz Fernando de Almeida, com o avanço da indústria da construção civil em nosso país, recursos construtivos têm sido, em larga escala, substituídos e relegados a aproveitamentos localizados a partir de manifestações populares, em locais situados fora dos principais eixos de interesse do mercado formal. (IPHAN, Mestres Artífices-Caderno de Memória, 2012, p13)

Para o então presidente do IPHAN à época da publicação do caderno Memória-Mestres Artífices, Luiz Fernando de Almeida, o potencial de aplicação dos processos e técnicas construtivas tradicionais, tanto em obras de restauro, quanto na perspectiva de seu aproveitamento em locais e circunstâncias não alcançadas por avanços tecnológicos, cria um campo de resistência ao processo hegemônico dos novos materiais e técnicas construtivas, presentes hoje na construção civil.

Essa possibilidade, em vários casos, representa, segundo o presidente do IPHAN, uma condição real de melhoria na qualidade de vida daquelas populações que se encontram fora dos eixos de atendimento do mercado formal e uma solução para algumas demandas sociais.

O IPHAN realizou no caderno *Memória - Mestres Artífices* um importante mapeamento das principais técnicas utilizadas nas diferentes regiões do país, do registro desse saber-fazer local, além da valorização e identificação para a memória coletiva dos detentores desse conhecimento.

O material produzido pelo IPHAN representa uma importante fonte de pesquisa tanto para os estudos do patrimônio como também para as demandas de restauro e neste momento, mais especificamente, uma importante fonte para a pesquisa para os desenvolvimentos deste projeto pelos elementos de identificação das contribuições da cal dentro da história da arquitetura na dimensão das técnicas construtivas tradicionais.

A implementação do Inventário Nacional de Referências Culturais (INRC) sobre técnicas construtivas tradicionais a partir dos saberes e fazeres dos mestres e artífices coloca outra possibilidade de pesquisa, de uma alternativa de fontes para a identificação de elementos importantes em diagnósticos e respostas para as perguntas elaboradas e fundamentadoras para este trabalho-estudo pois permite uma revisão histórica do uso dos materiais complementando os estudos realizados pelo IPHAN.

Segundo a análise de Castriotta e Souza (2014), ao propor a identificação e documentação de mestres artífices detentores dos saberes das técnicas construtivas tradicionais da arquitetura brasileira, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) buscou realizar um inventário temático das técnicas construtivas tradicionais no Brasil, nos moldes do que já se faz, por exemplo, em alguns países da Ásia, onde se mantêm bancos de dados sobre as técnicas tradicionais locais.

No caso brasileiro, no sentido de produzir informação sistematizada, o inventário das técnicas construtivas tradicionais será completado com a inserção das informações num banco de dados especialmente projetado para tal fim, a ser disponibilizado para os pesquisadores e para o público em geral, e integrado ao banco mais geral mantido pelo IPHAN para o Inventário Nacional de Referências Culturais (Castriotta e Souza, 2014).

Castriotta e Souza (2014) ressaltam o fato do inventariamento das técnicas construtivas tradicionais, realizado no âmbito do Projeto Mestres Artífices apresentar um eixo temático e não espacial, como foi a tônica predominante em grande parte dos trabalhos

desenvolvidos pelo Iphan. Apesar disso, acreditam que não se deve perder de vista que a própria estrutura do INRC dá importância à dimensão espacial dos bens inventariados, ao ligá-los sempre a “sítios” e “localidades”.

O inventário tem se mostrado um extraordinário instrumento de preservação, não só por conseguir trabalhar com uma determinada base espacial – cuja escala pode variar referindo-se a uma vila, a um bairro, uma mancha urbana e mesmo a uma cidade –, mas principalmente por conseguir mostrar, dentro daquela base, as relações que os diversos bens culturais têm entre si. Sua metodologia tem a liberdade de ir do geral ao particular, do material ao imaterial, da tradição à reinvenção, pois não se prende a nenhum paradigma imobilizador ou a nenhuma utopia museificante. Ele parte do princípio que entende a cultura como um processo vivo, e “no limite, ele propõe, em seu conjunto, o que chamaria de uma epistemologia com base nas ontologias ou nos conhecimentos produzidos sobre cada um dos bens inventariados” (OLIVEIRA, 2005, p.3).

Assim, como anota Ana Gita Oliveira, o inventário pode constituir, de fato,

instrumento organizador dos conhecimentos locais em nexos regionais e nacionais, realizando também a síntese da dicotomia, já superada, entre o material e o imaterial, referida na Constituição Federal de 1988. Vale lembrar, porém, que essa dicotomia traduziu-se, durante as décadas de 70 e 80, em uma tensão estruturante do campo patrimonial. O INRC propõe a sua superação. Ele permite ainda entender a abrangência dos processos culturais definidores desses bens, do poder transformador dos padrões culturais em curso, identificando as transformações nas tradições a que pertencem. (OLIVEIRA, 2005, p.3)

No caso das técnicas construtivas tradicionais, a iniciativa de se realizar, através do projeto Mestres Artífices, o seu completo inventariamento representa para este estudo uma fundamentação importante para a necessidade de identificação dos saberes tradicionais e, ao mesmo tempo, compreender a necessidade para a importância da narrativa histórica presente.

Segundo Castritta e Souza ações como a do projeto realizado pelo IPHAN pode contribuir em diversas direções para a valorização e identificação da memória presente para a solução de demandas e manejos de como combinar a perspectiva das técnicas tradicionais com as descobertas científicas na área, que poderiam assim aprimorá-las ou ainda como lidar, na contemporaneidade, com o ensino dos ofícios tradicionais e assim termos formas de

preservação e valorização de aspectos e significados da sua imaterialidade (Castriotta ; Souza, 2014).

O sucesso e a garantia de que os diversos aspectos envolvidos na preservação e transmissão do saber vinculado às práticas tradicionais da construção – econômicos, culturais, sociais, pedagógicos – estariam, portanto, na direção da realização de um completo plano de salvaguarda na representação dos ofícios identificados e documentados no inventários: ofício de carpinteiro e marceneiro, canteiro, ferreiro, oleiro, adobeiro, taipeiro, pintor, ladrilheiro, esteireiro.

Os desenvolvimentos presentes neste capítulo organizam-se para a construção e identificação do espaço ocupado nas técnicas construtivas tradicionais pela cal no sentido de compreender através da memória (conservada e preservada) registrada pelos estudos presentes em inventários através dos ofícios, indicadores das técnicas, o manuseio quais os materiais utilizados ao longo da história.

Segundo Maria Isabel Kanan, desde décadas passadas, temos assistido a um interesse crescente na investigação de materiais compatíveis à conservação e restauração de edificações históricas, com o objetivo de evitar intervenções radicais, perdas e danos às valiosas estruturas patrimoniais (Kanan, 2008).

A cal, citando a autora, foi um dos materiais mais importantes na construção e preservação das alvenarias tradicionais ao longo de centenas de anos. No entanto, o progressivo desaparecimento dos meios tradicionais de produção desse material e da mão-de-obra com conhecimento e habilidade técnica, somado às facilidades que o uso do cimento trouxe ao mercado, contribuiu para que a cal fosse sendo substituída pelo cimento. Ainda que se reconheçam as vantagens da cal como material compatível e historicamente confiável, e mesmo com os avanços técnicos realizados nos últimos anos, seu uso ainda é limitado devido à falta de conhecimento técnico (Kanan, 2008).

Diante deste cenário e diagnósticos a autora escreveu um manual cujo o objetivo foi revisar critérios e avanços técnicos que se têm alcançado na área da conservação de argamassas e revestimentos à base de cal visando melhorar as práticas de intervenção no patrimônio edificado junto as ações de restauração.

Em todo o escopo do trabalho realizado por Maria Isabel Kanan existe um detalhamento de todo o tipo de análises químicas importantes e necessárias para a caracterização de especificidades como: a qualidade da matéria-prima, os parâmetros químicos e físicos que afetam as propriedades das argamassas a base de cal, a presença e caracterização dos aditivos, entre outros.

Para Kanan, mesmo as análises mais sofisticadas não podem determinar todas essas informações. Por exemplo, a proporção de água da mistura utilizada não pode ser detectada uma vez que a argamassa já esteja curada. Também, nas formulações das reconstituições de argamassas e rebocos, as exigências podem ser significativamente diferentes das argamassas originais. Podem, por exemplo, requerer maior resistência aos sais.

Este manual oportunamente representa uma fonte de revisão na perspectiva histórica para a descrição e contribuição da cal na dimensão das técnicas tradicionais mas também por esclarecer e a identificar dos elementos importantes para diagnósticos e respostas para as questões mobilizadoras deste trabalho relativas à trajetória de materiais e as considerações relativas à cultura, a arte e a ciência nas possibilidades das interpretações das suas expressões e conquistas.

Segundo Kanan (2008) é necessário compreender que a história da cal remete não apenas as técnicas construtivas mas deve-se considerar as contribuições às técnicas de pintura e nestes nichos de conhecimento podemos encontrar fontes para ampliar a contribuição em diversas direções para a valorização e identificação da memória presente.

Pela interpretação do texto produzido, a autora realizou um importante diagnóstico na direção possível da parceria entre as técnicas tradicionais e os avanços tecnológicos [...] “ É na solução de demandas e manejos de como combinar a perspectiva das técnicas tradicionais com as descobertas científicas na área, e assim, aprimorá-las ou ainda como lidar”, na contemporaneidade, com o ensino dos ofícios tradicionais e assim conquistar formas de preservação e valorização de aspectos e significados da sua imaterialidade.(Kanan, 2008)

No manual elaborado por Maria Isabel Kanan, encontra-se um rico e primoroso acervo de detalhamentos da cal, desde as formas de sua obtenção, os momentos históricos e seus marcos usando-a como elemento arquitetônico, na presença da pintura utilizada sendo a

composição destas iniciais baseadas no uso da cal. Portanto a autora realiza e abrange um escopo de identificações para esclarecer a origem da cal, seus usos e aplicações; nas argamassas e na pintura e a sua importância para o acervo histórico e arquitetônico. ´

O estudo detalhado da cal realizado pela autora produziu também fundamentos importantes para as ações de restauro ao descrever com minúcias de aspectos e comportamentos químicos relacionados à origem e a produção da cal, importantes para uma caracterização pois precisa-se do entendimento dos materiais que sobreviveram e dos que vão ser utilizados nas obras de reconstituição, que devem ser compatíveis ressalta-se com ênfase, este material.( Kanan, 2008)

Maria Isabel Kanan fornece também argumentos importantes através do conteúdo presente no manual para a estruturação e elaboração de uma intervenção pedagógica nos conteúdos da disciplina de Química para o Ensino Médio.

Neste momento, propõe-se com este projeto uma expansão da matriz curricular nos conteúdos dos conceitos químicos, expansão esta representada pelas narrativas das trajetórias dos materiais, neste caso a cal, trazendo à luz questões como: os aspectos das/nas habitações e como estas são também resultados das conquistas do conhecimento dos materiais e que, através dos anos, as modificações ocorridas podem ser reconhecidas nos espaços habitados para o universo da percepção do aluno ocupando o espaço da sala de aula (Kanan, 2008).

Na obra “Quadro da Arquitetura no Brasil” produzido por Nestor Goulart Reis Filho, arquiteto com experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em História e Teoria da Urbanização, do Urbanismo e da Arquitetura, encontrou-se um referencial teórico para a reflexão do significado de patrimônio, urbanização colonial e urbanização contemporânea, em especial no que se refere ao Brasil.(Reis Filho, 2013)

Nesta obra, Nestor Goulart Reis Filho, esclarece e aponta fundamentos para a articulação dos elementos necessários para a percepção e significados dos espaços ocupados, ou seja, o significado para a habitação e suas “arquiteturas” e assim, agregar elementos para o desenvolvimento e concretização da ação educativa em sala de aula.

Neste ponto temos aspectos importantes inter-relacionados: a criação de uma ação pedagógica dentro das perspectivas da dimensão transdisciplinar na qual intencionou-se a produção de planos de aulas estruturados em uma abordagem conceitual de diálogos entre a arquitetura ( espaços habitados), os materiais e seus usos e a importância da química.

Nesta perspectiva transdisciplinar é possível encontrar na arquitetura um ponto de encontro entre áreas de conhecimentos. A arquitetura apresenta-se como um objeto não só para a dimensão da transdisciplinaridade e mas também para descrever a interação com o patrimônio cultural, valorizando-o na dimensão do espírito criativo do homem, dimensão estética, e ainda, o espírito “criativo” do fazer científico, dimensão tecnológica.

Identificou-se com este projeto a criação de um elo para o planejamento, elaboração e implementação no interior dos espaços de aprendizagem a possibilidade de somar-se aos conceitos químicos os conceitos de patrimônio (material e imaterial) e os elementos dos conceitos dos espaços habitados resultantes das conquistas presentes nas trajetórias dos materiais, assim como, das técnicas construtivas.

Estes desenvolvimentos sinalizam para o diagnóstico que a matriz curricular da disciplina de química evidencia, qual seja, um o reducionismo indutivo na abordagem do tema sobre a cal. Ao realizar uma abordagem de conceitos restritos às informações presentes nas fórmulas químicas buscando proporcionar apenas ao aluno argumentos e respostas para questões como: o que vem a ser o calcário? Como este se transforma em cal? Qual diferença que existe entre cal viva e cal apagada ? Estes são sinônimos? Todas estas formuladas considerando a análise do comportamento dos átomos presentes penalizando todo o escopo e narrativas presentes neste material, nas técnicas construtivas a ele associado.

Este direcionamento curricular coloca em evidencia apenas composição da matéria e direciona a um plano periférico aspectos importantes relativos às edificações, penalizando assim, um tema rico e promissor para o significado presente, simbolizada pelas técnicas construtivas e a importância da pintura em uma perspectiva de valorização da memória.

A pintura, a ação de pintar, um outro ponto importante presente para a narrativa da cal, que pode ser analisada não apenas pelo seu diagnóstico das contribuições estéticas mas também para ampliar as possibilidades da parceria com a ciência ( química) e o olhar para o

patrimônio através dos pigmentos e cores. A cor estabelece a possibilidade de identificar como ocorreram, nas edificações históricas e monumentos, as soluções relativas as suas cores e momento histórico.

Segundo Bezerra e Nappi (2012), na cidade antiga, a cor era um elemento simbólico de maior importância, que estava diretamente associado à imagem que os habitantes faziam desta, pois “assim” a viam, a identificavam e a relacionavam com um tempo presente ou passado, concomitantemente em que a diferenciavam de outros contextos urbanos.

Para estes autores as cores eram instrumentos regionais, resultado das várias composições dos minerais disponíveis em seu solo. A cada cultura arquitetônica correspondia, portanto, uma cultura cromática (Bezerra ;Nappi,2012).

No Brasil, do século XVI ao XIX, as edificações, em sua grande maioria, empregaram as tintas à base de cal, predominando a cor branca, entretanto, devido à riqueza de minerais e argilas em várias regiões e à influência portuguesa no gosto e uso das cores como no Alentejo, local em que se retiravam os pigmentos diretamente do solo misturando-os à água. Estas cores também puderam atender a matizes que vão dos azuis aos amarelos (Silva ; Nogueira, 2017).

Sabe-se que muitas vezes existe uma associação para a palavra cal como um sinônimo, uma variação da técnica de pintura conhecida como caiação. Esta minha afirmação tem origem na vida e cotidiano de alguns alunos com os quais interajo sendo principalmente estes originados dos perímetros rurais, acolhidos na escola onde trabalho pois ainda este material aparece como uma alternativa pelo baixo custo.

A caiação é uma pintura cujo aglutinante é cal no qual ocorre a carbonatação (reação química da cal hidratada com o anidrido carbônico do ar, com perda de água e formação do carbonato de cálcio). A caiação funciona como uma cal muito fina e diluída que se aplica em várias camadas também muito finas, que permitem que suas partículas se fixem, penetrem e sejam absorvidas pelo substrato poroso, como também consolidem o substrato, ajudando-o a se preservar. Mas a caiação não forma uma película. Quanto mais fina for a cal, e mais diluída, mais penetra e consolida o substrato e mais se fixa. Ao contrário, quanto maiores as partículas da cal, menos diluída em água e menor durabilidade terá. Tradicionalmente, foi comum o uso de aditivos na caiação; no entanto, alguns deles, conforme a quantidade usada,



podem alterar a permeabilidade da cal e resultar em uma película com certa impermeabilidade à eliminação da umidade, a qual não será apropriada para rebocos à base de cal, e especialmente para ser aplicada em trabalhos de conservação e restauração arquitetônica (Kanan, 2008).

A caição pode ser utilizada sobre superfícies porosas tais como rebocos de terra e cal, pedras calcárias e outros substratos. Substitutos incorretos poderão levar a falhas técnicas e inaceitáveis alterações visuais. Misturas prontas para caições poderão conter apenas cal hidratada em pó seco de granulometria bastante fina e alto grau de pureza, ou poderão conter ingredientes que alterem as características da pintura fazendo com que seu uso não seja apropriado para obras de conservação arquitetônica. Este é um tipo de pintura corretamente indicada para edificações históricas porque, assim como as argamassas e os rebocos à base de cal, permite que a parede respire, evitando, assim, que qualquer umidade fique retida internamente, eliminando problemas de condensação ( Kanan, 2008).

Já os pigmentos são partículas que dão cor à pintura e se mantêm insolúveis e suspensas no material. Os pigmentos diferem em propriedades tais como aparência (cor), composição química, permanência aos efeitos da luz e compatibilidade com o aglutinante, as quais determinam a sua seleção.

Até o século XIX, a grande maioria dos pigmentos disponíveis eram de origem natural e apenas um número pequeno de pigmentos artificiais era conhecido. Desde os tempos mais antigos, as argilas nativas foram usadas como matéria-prima para a produção de pigmentos inorgânicos naturais, e, ainda hoje, continuam sendo utilizadas. Das argilas coloridas se obtêm pigmentos tais como o vermelho, o amarelo ocre, o sombra (umber) e o verde terra. Esses pigmentos são geralmente coloridos por óxidos de ferro e outros minerais. O amarelo ocre, por exemplo, pode ser manufaturado em várias concentrações desde o amarelo pálido até o marrom e foi um dos pigmentos mais utilizados desde a antiguidade. A natureza física de suas partículas lhe permite muito boa resistência. Também os minérios de pedras preciosas foram fontes para a produção de pigmentos inorgânicos, como, por exemplo, o lápis lazuli (Kanan, 2008).

Mas, a partir do século XIX, uma maior variedade de pigmentos começou a ser produzida, e já estavam disponíveis no mercado. Exemplos de pigmentos artificiais inorgânicos são o azul ultramar, o azul cobalto e o verde cromo.

Os pigmentos selecionados ou as misturas de pigmentos devem apresentar cor similar à encontrada na edificação histórica ou através de orientação técnica compatível com o edifício antigo. Também devem ser resistentes à alcalinidade e à luz. Os mais apropriados para caiações são aqueles preferencialmente de origem mineral, totalmente livres de qualquer tipo de produto que modifique suas características originais. Os pigmentos naturais terrosos são ainda muito usados para caiação, mas, quando estes não estão disponíveis, os pigmentos inorgânicos sintéticos também podem apresentar boa qualidade. Os pigmentos encontrados em casas especializadas de restauração e pintura artística são normalmente de ótima qualidade e resultam em ótimas cores, mas são geralmente muito caros para serem utilizados na pintura de grandes superfícies arquitetônicas. Os pigmentos disponíveis em lojas de material de construção são mais baratos, mas nem sempre resultam em boas cores. Os pigmentos de origem orgânica não são usualmente indicados para uso em caiações (Kanan, 2008).

Exemplos de pigmentos que produzem boas cores em pinturas à base de cal são o amarelo ocre, vermelho óxido, terra de siena, terra de sombra natural, terra de sombra queimada, terra verde, verde cromo, azul ultramar, azul cobalto e o preto. Também a mistura desses pigmentos pode ser utilizada para produzir cores compatíveis com o patrimônio edificado. Mas, para que as caiações coloridas apresentem maior durabilidade, as quantidades dos pigmentos devem ser mantidas baixas (Kanan, 2008).

A nobreza da pintura a cal é visível pela maneira que esta envelhece, segundo Gasparoli (2002), lenta e gradativamente, pela progressiva desagregação da camada de cor, produzindo manchas sobre as superfícies, e que, devido à característica de transparência dos pigmentos minerais, deixam entrever a camada inferior.

Já as pinturas de base sintética, devido aos pigmentos de origem orgânica, alguns de baixa permanência, desbotam em contato com a luz solar e proporcionam um aspecto “raso” ou sem profundidade às superfícies (Mayer, 2002). No mais, a água acumulada dentro das

paredes antigas e espessas fica retida atrás do filme impermeável, rompendo-o bruscamente e formando bolhas.

A cal foi também usada no passado como aglutinante em acabamentos e pinturas à base de cal e também pode ser usada na conservação e consolidação de rebocos, cantarias de pedras de calcário, bem como em peças e pisos cerâmicos. Também, em tempos mais antigos, a argila branca e fina foi utilizada para dar acabamento em casas mais simples no interior do Brasil, onde a cal era de difícil acesso.

Argamassas bastante ricas em cal (1:0,5 cal em pasta: areia bem fina) e pigmentos também foram utilizados no acabamento de frisos, cimalthas, partes inferiores de alvenarias da arquitetura brasileira como uma alternativa de pintura. Esses acabamentos com cores mais vibrantes têm sido retirados erroneamente e, sem critério, substituídos por pinturas vinílicas que não só alteram as cores, efeitos estéticos e texturas como também o comportamento dos suportes (Kanan, 2008).

A argamassa pigmentada resulta em efeito diferente do da caiacão. A cor misturada na argamassa de cal tem mais resistência, fica mais intensa e pode ainda ser aplicada diretamente sobre o reboco recém-feito. Os pigmentos são os mesmos que os usados na caiacão. O preparo e aplicação dessas argamassas seguem os procedimentos dos rebocos de acabamento. Dependendo do acabamento e das ferramentas utilizadas na aplicação e acabamento dessas argamassas, a textura poderia ser mais polida e menos absorvente. Era comum a utilização de uma pedra lisa para dar acabamento final, para deixar a superfície bem polida ( Kanan,2008).

A cal também encontra aplicação como aglutinante básico de vários tipos de argamassas foi extensivamente utilizada no passado em uma variedade de funções que iam desde a proteção até a decoração, mas o progressivo desaparecimento desse material e da experiência prática de trabalhar com ele tem trazido dificuldades às obras de restauração (Kanan, 2008).

Neste ponto é importante definir que as argamassas são materiais constituídos basicamente de dois componentes: o aglomerante e o agregado. Ocasionalmente, também se emprega um aditivo. No passado, foram usados diferentes tipos de agregados (areias) e aditivos, sendo a cal extensivamente utilizada como aglutinante básico de vários tipos de

argamassas. Observou-se em uma variedade de funções para a cal que iam desde a proteção até a decoração, mas o progressivo desaparecimento desse material e da experiência prática de trabalhar acabou por limitar a sua utilização(Kanan,2008).

Kanan (2008) identifica ainda que somam-se, a estes, os problemas de inadequação da maioria dos materiais disponíveis no mercado hoje. Se as alvenarias tradicionais de pedra, tijolo, taipa ou a vedação de estruturas não forem conservadas com materiais compatíveis, e se estiverem expostas à ação do tempo, ocorrerá deterioração mais acelerada portanto a ação de restauro encontra grandes desafios para a promoção da conservação concomitante a preservação do passado histórico.

Sabe-se que muitos componentes foram empregados como aglomerantes de argamassas, como a argila, o gesso e a cal. Há evidências do uso da cal desde as culturas mais antigas (antiga Grécia e Egito, bem como Incas e Maias). A disponibilidade e fácil uso fizeram com que tais materiais fossem utilizados como componentes básicos para argamassas e rebocos. Em alguns lugares, o nível de conhecimento chegou a produzir obras de grande valor e sofisticação artesanal.(Kanan,2008)

As argamassas antigas também foram produzidas com misturas de aglomerantes mediante a adição de agregados de natureza pozzolânica, natural ou artificial, ou mesmo misturando-se cal hidráulica fabricada de calcários impuros (calcário argiloso). No século XVIII, particularmente na segunda metade, se desenvolveram as tecnologias da cal hidráulica e dos cimentos naturais. (Kanan,2008)

No Brasil, utilizou-se a cal de conchas marinhas desde os primeiros tempos de colonização, nas argamassas e revestimentos das construções da cidade de Salvador da Bahia, fortificações e casarios ao longo do território brasileiro. Mais tarde, fabricou-se, também, cal de calcários ou dolomitos ainda de forma tradicional, bem como foram importados aglomerantes hidráulicos, até que, no século XX a partir de 1950, surge a indústria da cal e do cimento, e desaparecem as antigas fábricas de cal de conchas tradicionalmente conhecidas por caieiras. (Kanan,2008)

Segundo os levantamentos realizados por Maria Isabel Kanan, a areia podia ser natural de rio, de jazida, ou mesmo de conchas, tijolos, pedras (mármore, dolomitos) e outras fontes.

Nas argamassas de cal, o tipo e a granulometria da areia vão influir na cor, textura, resistência, porosidade e muitos outros aspectos das argamassas. A areia a ser utilizada nas argamassas de reconstituição deve ser, portanto muito bem escolhida, pois pode influir na aparência do edifício, bem como na porosidade (microestrutura física), textura, resistência mecânica e, ainda, determinar a qualidade e a durabilidade da intervenção.

Os aditivos orgânicos podem estar presentes tanto nas argamassas de cal, quanto nas tintas à base de cal. No passado, foram utilizados compostos orgânicos como, por exemplo, polissacarídeos (mucilagem vegetal), proteínas (caseína do leite, clara de ovo), óleos animais (peixe etc.), vegetais (linhaça) e gorduras (sebo). Também era comum adicionar fibras vegetais (palha) e de animais (crina, esturme), as quais contribuem nas propriedades das argamassas, influenciando em sua trabalhabilidade e consistência, no controle das retrações, na absorção e difusão da umidade e, por fim, na durabilidade e resistência final das argamassas às intempéries. Ainda se misturavam, como aditivos hidráulicos, materiais pozolânicos que modificavam a pega, a cura e outras propriedades das argamassas à base de cal.

As argamassas, rebocos e acabamentos antigos à base de cal desempenham importantes funções na estrutura das alvenarias tradicionais e contribuem para a aparência, como também para a conservação muito eficaz do edifício, pois impedem a deterioração do esqueleto, ao absorverem a agressão dos agentes atmosféricos e possibilitarem a manutenção periódica. Esse sistema de argamassas à base de cal funciona como uma estrutura articulada de juntas de dilatação e deformação capaz de absorver tensões e umidade e atuar como elemento de sacrifício do edifício; da mesma forma, os revestimentos formam uma membrana capaz de absorver agressões atmosféricas e proteger a estrutura interior, que é feita, muitas vezes, com alvenaria excessivamente porosa e ainda guardam evidências sobre a história construtiva do edifício, os métodos e os materiais. Devem, portanto, ser preservadas pelo maior tempo possível, como também usadas como parâmetros na definição das argamassas de reconstituição que serão empregadas para conservar e manter periodicamente o edifício histórico. Os tipos de argamassas de cal e seus usos mais frequentes são:

- Argamassas de assentamento e preenchimento das alvenarias fundações, pisos e até mesmo coberturas. Podem ser aplicadas fluidas para preencher vazios

dos núcleos das alvenarias. Interligam os elementos das alvenarias e ajudam a dar estabilidade e distribuir cargas.

- Argamassas de revestimento (proteção e sacrifício): rebocos, rejuntes e acabamentos. Oferecem proteção contra as intempéries (chuva, vento, erosão, abrasão), sacrificando-se para proteger o substrato.
- Argamassas decorativas: estuques moldados, esculpido e pintado. Oferecem proteção e acabamento às superfícies e elementos arquitetônicos.

Os materiais à base de cal são recomendados porque mantêm as características dos edifícios antigos, não alteram seu comportamento, esteticamente se harmonizam muito bem com as alvenarias tradicionais, são materiais de muita plasticidade, o que favorece seu uso em obras de restauração, além de serem primordiais na conservação e manutenção periódica das alvenarias tradicionais devido às suas propriedades e comportamento já mencionados no item anterior. Também a irregularidade dos reflexos das partículas da cal acrescida ao trabalho, à colher, confere efeito único no acabamento de rebocos e pinturas à base de cal (Kanan,2008).

Segundo Kanan (2008) é importante evidenciar aspectos das vantagens de se usar materiais à base de cal :

- Identificação do fato de que envelhecem sem provocar danos, apresentam boa porosidade e permeabilidade, resistência mecânica, inércia térmica e durabilidade, quando bem feitos e mantidos. Devido ao grande volume de poros grandes, secam rápido, não retêm umidade e deixam a parede respirar, o que impede a condensação da umidade nos ambientes, bem como a desagregação das alvenarias pela cristalização dos sais no interior da parede (ocorrerá na superfície, onde poderão ser retirados a seco).
- Devido à sua resistência mecânica compatível e processo de cura mais lenta, permitem mais flexibilidade com todo tipo de alvenaria tradicional e, ao mesmo tempo, durabilidade. As argamassas e rebocos à base de cal atuam como material de sacrifício e, por isso, protegem a estrutura.
- Outra vantagem do emprego dos materiais à base de cal é sua característica de manejo, pois são materiais atóxicos, não poluentes e mais ecológicos na produção, por usar temperaturas mais baixas de consumo de que o cimento.

Com a cal, se pode empregar mão-de-obra local na produção dos materiais, fazer manutenções e reaplicações periódicas mais facilmente sem danificar os substratos. Devido a essas qualidades, o emprego da cal na conservação resulta em menores custos e maior durabilidade para o edifício antigo em longo prazo.

- Também ao longo do tempo, os contínuos ciclos de umedecimento pelas chuvas e posterior secagem provocam a dissolução e precipitação do carbonato de cálcio presente, que se deposita nas microfissuras da estrutura interna dos materiais e atua na sua recristalização. Enfim, as argamassas e rebocos à base de cal formam um sistema que atua como material de sacrifício às agressões e processos de deterioração e, por isso, protegem a estrutura.
- Entre todas essas propriedades físicas dos materiais à base de cal, a estrutura dos poros exerce um papel importante favorável na conservação das estruturas antigas, já que incide no comportamento higroscópico (movimento de água do estado líquido para o gasoso), e no eventual mecanismo de desgaste, por diversos fatores como: sais solúveis (pressão de cristalização dos sais precipitados), biodeterioração etc. A porosidade controla também o conteúdo de água, a penetração do ar na estrutura da argamassa e, portanto, na velocidade de carbonatação do hidróxido de cálcio<sup>3</sup>, e, por conseguinte, na resistência à compressão e na flexão e durabilidade das argamassas (ver adiante carbonatação). A durabilidade depende também das condições do meio ambiente e melhora mediante medidas preventivas de manutenção periódica do edifício que detenham ou eliminem os mecanismos de deterioração.

## **2- O espaço do aprender (sala de aula) e a cal : um encontro com o patrimônio cultural**

Nos desenvolvimentos apresentados no capítulo 1 deste trabalho é possível identificar que a cal foi utilizada no passado como um aglutinante em acabamentos e pinturas à base de cal e ainda, o seu uso para a conservação e consolidação de rebocos, cantarias de pedras de calcário, bem como em peças e pisos cerâmicos.

Mas hoje, com o avanço da indústria da construção civil em nosso país, recursos construtivos têm sido, pela demanda associada às larga escalas, substituídos e relegados a aproveitamentos localizados a partir de manifestações populares, em locais situados fora dos principais eixos de interesse do mercado formal. Este cenário identificado coloca um aspecto de diagnóstico e problematização sob o qual pretende-se realizar a abordagem neste capítulo.

Existe hoje, como bem identifica o presidente do IPHAN, Luiz Fernando de Almeida, na apresentação do Caderno Mestres e Ofícios, produzido por esta instituição, um processo hegemônico dos novos materiais e técnicas construtivas na construção civil determinando um contexto nas paisagens urbanas. Na linha da sua argumentação encontrou-se uma importante justificativa para os esforços em dar acesso e visibilidade ao estudo das técnicas construtivas tradicionais pois é possível identificar um potencial de aplicação em diferentes frentes. Primeira, para a dimensão da ação em obras de restauro mas também na perspectiva de seu aproveitamento em locais e circunstâncias não alcançadas por avanços tecnológicos nas técnicas hoje presentes na área da construção.

Mas como viabilizar nos contextos atuais ações de valorização de antigas técnicas construtivas no qual o próprio avanço tecnológico estigmatizam como obsoletas? Esta



provocação esteve tacitamente presente e à medida que desenvolveu-se e realizou-se as pesquisas para os desenvolvimentos do projeto diante dos inúmeros aspectos aqui apresentados espera-se contribuir para a conclusão de que não pode existir antagonismos e nem anacronismos entre o “novo” e o “antigo”.

E foi possível trazer à luz um importante diagnóstico realizado por Maria Isabel Kanan pois no texto produzido pela autora o diagnóstico da possível da parceria entre as técnicas tradicionais e os avanços tecnológicos temos um importante argumento dos aspectos positivos para o “novo e o antigo” [...] “É na solução de demandas e manejos de como combinar a perspectiva das técnicas tradicionais com as descobertas científicas na área, e assim, aprimorá-las ou ainda como lidar, na contemporaneidade, com o ensino dos ofícios tradicionais e assim conquistar formas de preservação e valorização de aspectos e significados da sua imaterialidade” (Kanan, 2008).

No capítulo 1 colocou-se em evidência a cal, entre tantos outros materiais utilizados aos ofícios mapeados pelo IPHAN associados às das principais técnicas tradicionais utilizadas nas diferentes regiões do país, e encontrou-se argumentos e respostas para as problematizações elaboradas como: como ocorreu, qual o impacto dos materiais para a arquitetura, mas especificamente, a contribuição do uso da cal? E como ocorreram os demais desenvolvimentos e conquistas na dimensão arquitetônica e das técnicas construtivas ao longo das trajetórias históricas, qual a possibilidade de conexão da trajetória na perspectiva da análise dos materiais e a cal?

Outro aspecto para abordagem está na possibilidade do encontro entre o estudo do patrimônio na trajetória presente da história da arquitetura, na dimensão das técnicas construtivas tradicionais, com a possibilidade de estabelecer uma relação com o espaço da sala de aula e ação mobilizar na direção de uma educação patrimonial através do conteúdo apresentado pela disciplina de química.

A ideia foi centrada em uma ação pedagógica na qual a realização de uma oficina de pintura (anexos) buscou colocar em evidência uma possibilidade de melhoria na qualidade de vida de populações que se encontram fora dos eixos de atendimento do mercado formal e cuja renda acabam por limitar o acesso a boas qualidades de habitação e que formam o público

acolhido pela unidade escolar demonstrando e evidenciando o valor estético presente no “antigo”.

Este caminho também aponta para o exercício de ações para a educação do patrimônio tanto na sua dimensão material como imaterial pois a cal, de acordo com narrativas dos alunos, está presente, entretanto, sua utilização é mais associada à aplicação na agricultura.

De acordo com a proposta para Educação Patrimonial, no âmbito Programa Mais Educação, o espaço escolar deve mobilizar ações em que haja

uma forma dinâmica e criativa da escola se relacionar com o patrimônio cultural de sua região e, a partir dessa ação, ampliar o entendimento dos vários aspectos que constituem o nosso patrimônio cultural e o que isso tem a ver com formação de cidadania, identidade cultural, memória e outras tantas coisas que fazem parte da nossa vida mas, muitas vezes, não nos damos conta do quão importantes elas são. (IPHAN, Educação para o patrimônio Programa Mais Educação, 2013, p. 4)


No sentido para o planejamento da ação, na dimensão específica da ação docente analisando os campos da aprendizagem da disciplina de química, onde como já diagnosticado anteriormente, há a possibilidade de a superação de um reducionismo indutivo na abordagem de conceitos relacionados ao tema da cal ao desconsiderar-se os aspectos da memória presente neste material e suas narrativas históricas pois verifica-se apenas uma pequena tentativa na proposta curricular de contemplar a história, quase de uma forma incipiente (figura1).

Este diagnóstico pode ser comprovado na análise do texto presente no material usado pelos alunos e produzido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo e que representa a principal fonte para o desenvolvimento dos conteúdos da disciplina de química.

A seguir, a figura demonstra como o conteúdo foi apresentado aos alunos. O registro do conteúdo, sob a forma textual no qual nos elementos que compõe a introdução é possível identificar uma contextualização histórica mas onde reconhece-se a presença e o valor da cal em uma perspectiva generalista sem especificar ou direcionar as possíveis identidades arquitetônicas ou mesmo um recorte na direção do passado histórico brasileiro.

Figura 1 – A produção da cal

**Atividade – Produção e uso da cal**

 **Leitura e Análise de Texto**

**Produção e uso da cal**

Texto extra de Saad e Larissa Hizoni Akhouri

A cal é um dos materiais de maior importância para a sociedade atual. Poucas substâncias possuem tantas aplicações quanto ela. Embora seja conhecida pelas civilizações (egípcia, grega e romana) desde há muito tempo, sua produção e seu uso foram deixados de lado por alguns séculos, sendo redescobertos no fim da Idade Média. Na América colonial, por exemplo, havia produção de cal por meio de processos primitivos de calcinação do calcário em fornos escavados em barrancos e revestidos de tijolos ou pedras, onde se queimava carvão ou madeira. Esses processos eram, entretanto, muito demorados, levando cerca de três dias para que a cal fosse produzida. Esse período é muito superior ao tempo médio nos fornos modernos, onde a produção da cal consome algumas poucas horas.

Em geral, fornos modernos consomem 1 kg de carvão na produção de 3,2 kg de cal. A energia obtida pela queima do carvão é necessária para secagem, aquecimento e decomposição térmica do calcário ( $\text{CaCO}_3$ ). Esse processo, conforme a representação abaixo, necessita de energia e ocorre em temperaturas superiores a  $900\text{ }^\circ\text{C}$ .

$\text{Calcário} + \text{energia} \rightarrow \text{cal viva} + \text{gás carbônico}$  (processo de calcinação)

A cal viva ( $\text{CaO}$ ) pode ser assim comercializada ou passar por uma segunda etapa, na qual é adicionada água. Enquanto na calcinação há consumo de energia e diminuição de massa e de volume de material sólido, na hidratação há liberação de energia e aumento de massa e de volume de material sólido. Nesse último processo, forma-se como produto a cal extinta ou cal apagada,  $\text{Ca(OH)}_2$ .

$\text{Cal viva} + \text{água} \rightarrow \text{cal extinta} + \text{energia}$  (processo de hidratação)

Dependendo do tipo de calcário empregado, a cal obtida poderá ter diferentes aplicações.

Fonte: Caderno de Aluno Volume 1 - 1º Ano Ensino Médio -SEESP

Ao interagir com as informações presentes no texto (vide a seguir) é possível diagnosticar que a matriz curricular da disciplina química, para primeiro ano do ensino médio, cria como caminho para a apresentação para o fenômeno da reação química usando como tema gerador a obtenção da cal.

Na estrutura do texto a abordagem mobiliza os processos cognitivos, direcionando-os na direção da percepção das informações presentes nas fórmulas químicas (representação dos átomos) buscando proporcionar ao aluno argumentos para questões como: o que vem a

ser o calcário? Como este se transforma em cal? Qual diferença que existe ao identificar “cal viva” e “cal apagada”? Estes são sinônimos?

Estes diagnósticos e problematizações estão presentes na etapa da proposta dos exercícios presentes no material e que tem como objetivo de aprendizagem a identificação dos principais conceitos, de forma sintética, privilegiando apenas o recorte na presepctiava do conhecimentos químicos relativos a presença do átomos, os modos de produção e suas trajetórias e a natureza como protagonista e fonte de recursos.

Nesta linha a estratégia da aprendizagem espera que o aluno através das fórmulas químicas:  $\text{CaCO}_3$ , carbonato de cálcio, seja capaz para identificar o calcário e diferenciá-lo da cal,  $\text{CaO}$ , óxido de cálcio, produzido a partir da calcinação do mesmo. Outro aspecto nesta mesma linha de argumentação está na diferença existente entre *a cal viva* e *a cal apagada* pois a análise mostra que a primeira pertence à classe dos óxidos e já a segunda, é classificada como um hidróxido resultante da reação de um óxido com a água. A cal apagada é considerada portanto como um produto do fenômeno químico, reação, sendo a “sua” origem química a cal viva.

Em síntese: os átomos presentes nas substâncias consideradas reagentes diferem das substâncias presentes no final, consideradas produtos, pois apresentam distintas formas de união entre estes e neste caminho apresentam-se as conclusões conceituais.

Assim toda a formatação do conteúdo garante aos átomos a explicação para a formação da cal, ou seja, o princípio da recombinação na matéria, caracterizando e definindo o significado de reação. Mas qual o motivo que levou à seleção da formação da cal assumir este protagonismo?

Na sua introdução o texto apenas aponta para justificativas bastante difusas como: “ a cal é um dos materiais de maior importância para a sociedade atual” cabendo ao professor, na sua ação pedagógica criar elementos para corroborar e explicar esta importância. Mas uma vez identifica-se a importância para a prática pedagógica do estudo presente neste trabalho como fonte destes e abrindo o espaço para o protagonismo do conceito de patrimônio cultural.

A cal, citando novamente Kanan (2008), foi um dos materiais mais importantes na construção e preservação das alvenarias tradicionais ao longo de centenas de anos. No entanto, o progressivo desaparecimento dos meios tradicionais de produção desse material e da mão-de-obra com conhecimento e habilidade técnica, somado às facilidades que o uso do cimento trouxe ao mercado, contribuiu para que a cal fosse sendo substituída pelo cimento. Ainda que se reconheçam as vantagens da cal como material compatível e historicamente confiável, e mesmo com os avanços técnicos realizados nos últimos anos, seu uso ainda é limitado devido à falta de conhecimento técnico (Kanan, 2008).

E assim, temos o diagnóstico do obstáculo enfrentado pelo docente no interior de sua prática em atuar na direção de dar sentido ao conhecimento sem que este se associe a fragmentado e descontextualizada, portanto, é importante ressaltar a contribuição dos aspectos positivos das ações transdisciplinares (Santos, 2012).

Assim o capítulo 2 do presente trabalho registra a retomada do conteúdo da Situação de Aprendizagem 1 da disciplina de química apresentada no 1 bimestre do ano letivo de 2018, a produção da cal, em uma perspectiva buscando caminhos para a valorização deste material e a memória nele presente como forma de ampliar o entendimento dos vários aspectos que constituem o nosso patrimônio cultural e o que isso tem a ver com formação de cidadania, identidade cultural, memória e outras tantas coisas que fazem parte da nossa vida mas, muitas vezes, não nos damos conta do quão importantes elas são. (IPHAN, Educação para o Patrimônio Cultural presente no Programa mais Educação, 2013, p. 4)

É, nesta dimensão, transdisciplinar, que determina-se a possibilidade de encontrar no presente da memória das edificações, assim como para a reflexão sobre as técnicas construtivas, na importância da pintura, como o cimento tem sua origem explicada pela existência primeira da cal.

Nesta identificação os caminhos históricos são ricos em conceitos para fundamentar e compreender a origem, trajetória e os desenhos traçados para propor aos alunos desafios cognitivos para a identificação do ausente mas presente nos espaços nos quais ele habita. Um conceito histórico no qual fundamentei e ricamente somou para mobilizar a percepção sobre as transformações das edificações e como nestas temos presentes diferentes materiais em um

promissor encontro com o conceito de arquitetura vernacular estruturou o conteúdo da aula apresentada aos alunos antes da oficina de caiação.

O termo “vernáculo” é mais utilizado relacionado à linguagem, definindo o idioma que é próprio de uma região sem influência de estrangeirismos, ou seja, a língua nativa de uma localidade. Derivado do latim, *vernaculu* denomina o escravo que nascia na casa do patrão, ou seja, pertencente àquele lugar. Portanto, arquitetura vernacular, representa a arquitetura construída com técnicas e materiais originários de uma região específica, um conhecimento geralmente passado de geração a geração (Damasceno, 2016).

No Brasil, esse tipo de arquitetura é mais facilmente reconhecida nas aldeias de povos indígenas pois é onde estão fortemente presentes todos os princípios que a caracterizam. Em primeiro lugar, esse tipo de arquitetura deriva originalmente do objetivo de atender as necessidades das pessoas e do grupo, e não em alcançar um objetivo estético. É uma arquitetura mínima, onde não há excessos, racionalizada para o tamanho da mão de obra disponível. Ao mesmo tempo está fortemente ligada ao local de implantação e aos costumes do grupo, integrada ao meio e adaptada ao microclima. Os conhecimentos construtivos são transmitidos como uma tradição e por serem métodos práticos e não estéticos são mais facilmente repassados adiante (Damasceno, 2016).

Este argumento foi fruto do contato e leitura da obra “Quadro da Arquitetura no Brasil” produzido por Nestor Goulart Reis Filho, arquiteto em experiência na área de Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em História e Teoria da Urbanização, do Urbanismo e da Arquitetura, atuando principalmente nos seguintes temas: patrimônio, urbanização colonial e urbanização contemporânea, em especial no que se refere ao Brasil no qual encontrou-se fundamentos para a articulação dos elementos necessários para a percepção e significados dos espaços ocupados, ou seja, o significado para a habitação e suas “arquiteturas”

Segundo o autor,

Arquitetura não é um simples dado das condições de existência social. Ela é realizada pelos agentes sociais, com alvos socialmente definidos. E estes alvos por sua vez não podem ser aceitos apenas como são expressos ao nível da consciência pelos próprios agentes sociais, mas devem ser induzidos das condições concretas de existência social. (Reis Filho, 2013, p 186)

Em síntese para Nestor Goulart “quem produz ou utiliza a arquitetura vê em seu conjunto e em suas partes significados que são socialmente definidos” ( Reis Filho, 2013, p.186).

Acredito que a conceituação do autor remete à definição elaborada dos espaços ocupados em uma dimensão bem complexa para o conceito utilizado pelos arquitetos entretanto ao colocar a análise deste na perspectiva na direção do indivíduo pareceu-me um caminho de interpretação bastante razoável para o manejo do conteúdo a ser retomado na perspectiva da disciplina de química em interação com as questões relativas ao domínio das linguagens arquitetônicas pois parece coerente o recorte na figura do aluno em processo de aprendizagem como aquele que é considerado “*quem produz ou utiliza a arquitetura vê em seu conjunto e em suas partes significados*”.

E com estes argumentos a retomada de conteúdo foi pautada na mobilização em uma organização cujo o foco estava sim, no fenômeno químico, representado a obtenção da cal mas permeado por reflexões cujo o objetivo era promover uma reelaboração da percepção dos espaços habitados/ocupados pelos alunos e ressignificar a frase de abertura presente na introdução do material “ a cal é um dos mais importantes materiais da sociedade atual.”

A história da cal podendo ser recontada não apenas na perspectiva do fenômeno químico mas também dentro do contexto histórico passando pelos avanços nos meios de sua produção, como o currículo de química procura enfatizar, como a natureza é capaz de fornecer, a nós, matérias-primas, mas ainda, como um exemplo da interação humana com o conhecimentos, química e a arquitetura, atingiram partindo de uma reação química à conquista de edificações e prédios, os espaços ocupados presentes na vida de cada aluno parece atingir um dos itens propostos pelo documento do Mais Educação na perspectiva da Educação Patrimonial.

O escopo central da pesquisa presente na elaboração de resposta para as questões: como ocorreu, qual o impacto dos materiais para a arquitetura, mas especificamente, a contribuição do uso da cal? E como ocorreram os demais desenvolvimentos e conquistas na dimensão arquitetônica e das técnicas construtivas ao longo das trajetórias históricas, qual a possibilidade de conexão da trajetória na perspectiva da análise dos materiais e a cal? devem

ser identificadas portanto, como estruturas traduzidas no real a partir da implementação de uma aula onde o objeto de aprendizagem foi a vivência com a técnica de caiação para compor o resultado do escopo da pesquisa elaborada assim como preencher os espaços das lacunas históricas pela forma reducionista que pode ser diagnosticada na apresentação do conteúdo presente no material.

A proposta da execução da técnica da caiação pelos alunos teve como objetivo atender e compor o espaço da aprendizagem um local possível de apresentar na escola a relação com o patrimônio cultural onde a criatividade e o dinamismo são produtos da construção-protagonismo do aluno( IPHAN, Educação para o patrimônio Cultural, 2013, p. 4 ).

A seleção da oficina organizada objetivou inicialmente romper com o equívoco que muitas vezes está presente na associação para a palavra cal como um sinônimo, uma variação da técnica de pintura conhecida como caiação. Esta minha afirmação, identificada anteriormente, tem origem na vida e cotidiano de alguns alunos com os quais interajo sendo principalmente estes originados dos perímetros rurais, acolhidos na escola onde trabalho pois ainda este material aparece como uma alternativa pelo baixo custo.

A metodologia foi baseada em um conceito nomeado como ASC (Animação Sociocultural), por traduzir elementos importantes na direção do conceito de didática da participação onde o papel do educador é revisto no sentido da elaboração de uma atividade na qual a condição determinante para ocorrer é a participação.(Ventosa, 2014)

A ASC é centrada em termos em conceitos de animus-entendido como mobilização – e anima- entendido como oferecer sentido e significado justificando também sua seleção como aporte teórico da oficina de caiação pois nela temos a definição apesar do uso em outra perspectiva mas que converge para aspectos associados ao termo contextualizar relacionados às organizações dos conceitos presentes nos conteúdos de uma aula.

Segundo Victor Ventosa não existem piores inimigos para a aprendizagem do que o tédio e a monotonia por isso explica que a elaboração de propostas dinâmicas e ativas são traduzidas internamente como duas alavancas para o desenvolvimento cerebral e que estes potencializam o que o autor denomina neuroanimação.



Pontualmente o autor descreve a ASC e a metodologia da didática da participação pelo reconhecimento de algumas variáveis que devem estar presentes e que contribuem para ação pedagógica do educador, entre elas:

- A novidade: segundo Ventosa, o cérebro evolutivamente está conformado para reagir tão somente à novidade, ao inusual ou surpreendente. Isso se acentua especialmente em etapas como a adolescência, quando o cérebro ainda está imaturo e em plena configuração. Daí a importância do “bom” manejo dessa variável para todos os educadores e também para os animadores juvenis. O sentido do animador passa pela ação de surpreender, motivar e captar a atenção de um grupo a medida que for capaz de surpreendê-los com suas propostas iniciais assim como estabelecer elementos na direção de um caráter inovador, provocativo, desafiante e inusual.
- A concentração: as propostas a serem apresentadas a um grupo estabelecer uma lógica sequencial ou progressiva com o objetivo de que determinada atividade ou projeto não sejam elaboradas com excesso de informação, hiperestimulação, temas ou pautas contraditórias, mensagens cruzadas, etc.). Neste tópico é preciso assegurar que o planejamento estimule a participação sem que haja comprometimento do rendimento pois o cérebro apresenta um mecanismo peculiar para ativar a ação de concentração.
- Desenvolver propostas dinâmicas e ativas: movimento e atividade são ingredientes imprescindíveis em todo o processo de aprendizado para que este otimize. Ocorre que a circunstância do movimento (animus= pôr em relação, mobilizar) e a atividade (anima=dar vida, sentido) são dois definidores do ASC. Por isso, a metodologia ativa não é segundo o autor, uma didática a mais, como até agora acreditava-se, mas se converte para consolidar os processos de aprendizagem, especialmente quando versam sobre conteúdos procedimentais e como aprendizado da participação. Muitos aspectos lúdicos e ações motivadores podem ser revistados pois a mobilização pode ser traduzida em um jogo, aspectos do criativo e de dinâmicas grupais contribuindo para o desenvolvimento cerebral infantil e juvenil não só nos aspectos motores mas também cognitivos.

- Expressões da dinâmica e da criatividade artística: ainda segundo o autor, a atividade cerebral não é continuamente estável, mas evolui através de altos e baixos. Em uma alternância de momentos ativos e estados de sonolência ou relaxamento que muitas vezes interferem no aprendizado, para qual a concentração e a atenção são indispensáveis. Neste sentido a proposta do ASC traz um arsenal de recursos lúdicos e criativos, que estimulam a motivação, a concentração do nosso cérebro para a aprendizagem. Esta metodologia é baseada em atividades simples, intensas, e breves que satisfazem as necessidades primárias (segurança e confiança) e secundárias (emoção e diversão) do cérebro predispondo-o para as suas necessidades terciárias de aprendizagem.

Seguindo os itens propostos a oficina de caiação foi planejada e organizada procurando atender a cada um dos itens descritos pela ASC. Ressalta-se que a metodologia tem grande aplicabilidade fora dos espaços das dinâmicas e didáticas escolares (educação formal) e através deste trabalho pretende-se demonstrar que muitos dos elementos utilizados na sua descrição são passíveis de serem organizados e presentes em uma dimensão de conteúdos específicos e mesmo científicos podem ser alvos da dimensão lúdica.

Reconhece-se a novidade, eixo metodológico, o fato da aula de química apresentar o fenômeno da reação de produção da cal revisitado não mais pela mobilização da linguagem textual mas da possibilidade do conhecimento assumir-se como aprendizado estruturado a partir de uma atividade lúdica e contextualizada dentro do conteúdo apresentado pelo material produzido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.

A possibilidade de apresentar e realizar em caráter demonstrativo a reação de hidratação da cal pois esta traduz o fenômeno de uma reação exotérmica, termo científico para justificar o aquecimento produzido durante a interação dos átomos e que vulgarmente foi traduzido pela expressão “queimar a cal”. O espanto, momento da motivação proposto pelo método ASC, foi a percepção da “não existência do fogo” na etapa da “queima”. Este termo já conhecido por muitos dos alunos que participaram da oficina assumiu uma nova perspectiva conceitual rompendo com o imaginário e ficando evidente para a transformação da cal em tinta a origem do calor é o testemunho do comportamento dos átomos, um fenômeno explicado pela química.

O espaço do laboratório restrito ao estudo dos fenômenos ganhando uma nova leitura e significados, a oficina de caiação realizada permitiu o encontro da arte e da ciência, momento que remete ao pensamento de Beuys “ [...]. O nosso conceito de arte deve ser universal, terá que ter uma natureza interdis - ciplinar com um conceito novo de arte e ciência “(BEUYS, 1979 em entrevista com Franz Hak apud RODRIGUES, J. 2002:5)

A mobilização, motivação estão materializada nos desenhos usados para produzir o mosaico apresentado no anexo deste material, testemunho para o contato de uma nova geração com os princípios da técnica de pintura que por longos anos traduziu e representou a identidade dos espaços e construções ocupados pela humanidade.

E para finalizar a intervenção pode ser representada pelos seguintes eixos estratégicos:

AULA : Momento de mobilização, apresentação conceitual e percepção das trajetórias, transformações ocorridas nos espaços habitados



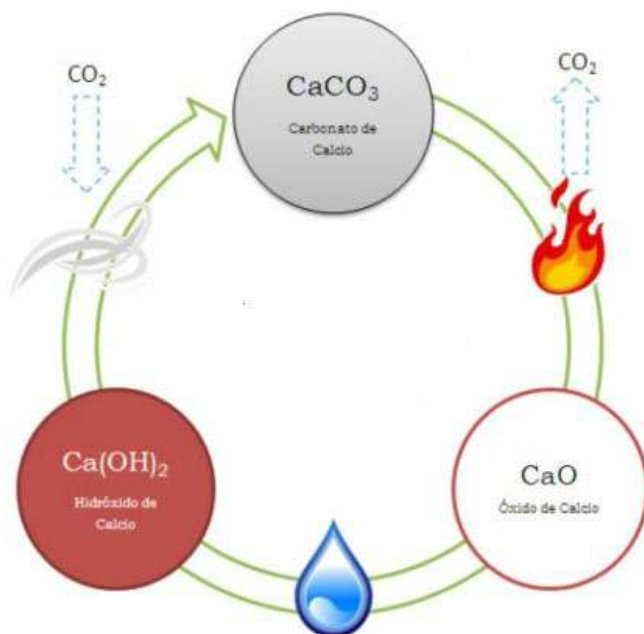
O LABORATÓRIO: na apresentação de todos os materiais que estão presente no texto: o calcário, a cal viva e a cal apagada e como compreender as etapas formativas destes



A OFICINA: cair e o significado de queimar a cal; a criatividade e o conhecimento químico em diálogo; a vivência da “tinta” produzida em laboratório transformada em desenhos, imagens. O simbolismo do pincel e da reação transformados em potencias para a aprendizagem

## O ciclo da Cal

Figura 1- O ciclo da cal



Fonte: <http://www.llutxent.es/page/forns-calc>

Os objetivos de aprendizagem associam-se a compreender que a caiação é uma pintura cujo aglutinante é cal no qual ocorre a carbonatação (reação química da cal hidratada com o anidrido carbônico do ar, com perda de água e formação do carbonato de cálcio). A caiação funciona como uma cal muito fina e diluída que se aplica em várias camadas também muito finas, que permitem que suas partículas se fixem, penetrem e sejam absorvidas pelo substrato poroso, como também consolidem o substrato, ajudando-o a se preservar. Mas a caiação não forma uma película. Quanto mais fina for a cal, e mais diluída, mais penetra e consolida o substrato e mais se fixa. Ao contrário, quanto maiores as partículas da cal, menos diluída em água e menor durabilidade terá. Tradicionalmente, foi comum o uso de aditivos na caiação; no entanto, alguns deles, conforme a quantidade usada, podem alterar a permeabilidade da cal e resultar em uma película com certa impermeabilidade à eliminação da umidade, a qual não será apropriada para rebocos à base de cal, e especialmente para ser aplicada em trabalhos de conservação e restauração arquitetônica (Kanan, 2008).

Neste trecho o Manual de Maria Isabel Kanan complementa todo um escopo dos objetivos presentes o material didático produzido pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo do conhecimento químico contribuindo para a significação e a importância do tema apresentado pois permite ao docente trazer a luz a presença do passado e como este nos presenteia até hoje com elaborações e conquistas dos lugares e os confortos dos espaços habitados. O simples, uma única transformação química abrindo a possibilidade para enriquecer os olhares e sensibilizá-los .

## **Conclusão**

Procurou-se através do instrumento metodológico criado garantir o desenvolvimento de discussões aprofundadas e articuladas sobre os bens culturais, a partir de práticas de elaborações criativas. Com isso, estimula-se a transdisciplinaridade; a sensibilização prática e sensorial; convergindo para a valorização da memória .

Tem-se, como premissa, que a criatividade é potencial da condição de ser humano. O criar pode ser visto como um agir integrado ao viver, pois o ato criador abrange a capacidade de compreender, e essa, por sua vez, a de relacionar, ordenar, configurar e significar as coisas. Sendo assim, afirmar os educadores e educandos como sujeitos criativos é valorizar seus potenciais enquanto mediadores e multiplicadores das elaborações sobre patrimônio cultural.

A inspiração em Beuys que estimulava seus alunos a desenvolverem processos criativos que poderiam transformar a relação entre arte e vida. Durante suas experiências trouxe à tona o caráter de construção coletiva de uma realidade, muito próximo às perspectivas de uma educação cidadã que preza pela significação coletiva da vida. Ele desenvolveu práticas que partiam do pressuposto de que um grupo, com suas várias tensões e percepções sobre uma estrutura social deveria, conjuntamente, buscar resoluções criativas a fim de construir novas estruturas. Entende-se que os grupos podem e devem elaborar sentidos

e ressignificar suas referências culturais. Com um caráter político, que se utiliza da arte para a reinvenção de modos de vida em sociedade, Beuys inspira possibilidades de deslocamentos e alterações das maneiras como são percebidos e apropriados os bens culturais de qualquer localidade. Basta que os grupos olhem para si mesmos e para seu entorno (Borer,2001).

O patrimônio cultural é portanto, o tema central da intervenção realizada pois o objetivo foi colocar em evidência essa temática. Comumente, as pessoas compreendem como patrimônio cultural os bens culturais identificados e protegidos pelos institutos oficiais. Nesse sentido procurou-se oferecer um contraponto que visa salientar a importância da participação dos sujeitos e cidadãos nos processos de escolhas e legitimações relativas ao que seja patrimônio cultural para suas comunidades ou grupos sociais, neste projeto os atores sociais são representados pelos alunos matriculados no 1 Ano do Ensino Médio da rede pública do Estado de São Paulo.

É necessário que os educadores extrapolem o senso comum acerca de patrimônio cultural e valorizem a riqueza da diversidade cultural do Brasil e suas especificidades regionais. Aquilo que é presente no cotidiano e faz parte do modo de vida da comunidade local como, por exemplo, o modo de preparo de alguma comida, de cultivo da terra, como se vestem, como comercializam produtos são exemplos de identificações possíveis e que podem vir a compor a contextualização de conteúdos nas diferentes áreas de conhecimentos e assim promover transformações nas consciências dos indivíduos.

A preservação do patrimônio cultural deve ser preocupação constante do educador pois em sua ação pedagógica sendo possível estabelecer condições para a mobilização sobre a importância da preservação (Maltêz, 2010).

Ao dialogar com seu grupo e reforçar sobre o cuidado necessário para com os bens patrimoniais, o educador estabelece condições positivas para a valorização da memória e nela o encontro dentro a da escola se relacionar com o patrimônio cultural de sua região e, a partir dessa ação, de acordo com o Programa Mais Educação, cria-se a possibilidade de ampliar o entendimento dos vários aspectos que constituem o nosso patrimônio cultural e o que isso tem a ver com formação de cidadania, identidade cultural, memória e outras tantas coisas que

fazem parte da nossa vida mas, muitas vezes, não nos damos conta do quão importantes elas são.

## Referencias

Coladonato M. Il rischiochimiconel laboratório e nelcantieredi restauro. Lezionidel Corso di Alta Formazione ICR per Restauratori, novembre 2008. Disponível em: ,<http://www.iscr.beniculturali.it/documenti/allegati/RISCHIO%20CHIMICO%20NEL%20RE STAURO.pdf>, Acesso em 13/10/2017.

Bezerra e Nappi, Identificação das cores de fachadas de edificações históricas, Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio – PPG-PMUS Unirio | MAST - vol. 5 no 1 – 2012, acesso em <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus> em 16/11/2018.

Borer, A. Joseph Beuys. São Paulo: Cosac & Naify, 2001

Bruno, Ana, Educação Forma, Não- Formal e Informal: da trilogia aos cruzamentos, dos hibridismos a outros contributos, Mediações-Revista Online da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal, acesso me <http://mediacoes.esse.ips.pt>

Castriota, Leonardo B., Souza, Vilmar P., Um inventário das técnicas construtivas radiccionais brasileiras, Revista Memória em Rede, Pelotas, v.5, n.12, Jan./Jun.2015 – ISSN-2177-4129

Damasceno, Bruno, O que é arquitetura vernacular, acesso em <http://brasiliaconcreta.com.br/o-que-e-arquitetura-vernacula/> em 17/11/2018.

Gasparoli, Paolo. La conservazione dei dipinti murali: affreschi, dipinti a secco, graffiti. Firenze: Alinea, 1999,p 345.



Gasparoli, Paolo. Le superfici esterne degli edifici: degradi, criteri di progetto, tecniche di manutenzione. Firenze: Alinea, 2002, p 499 .

IPHAN, Educação Patrimonial: manual de aplicação: Programa Mais Educação/Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Brasília, DF: Iphan/DAF/Cogedip/Ceduc, 2013 Educação para Patrimônio Cultural – Programa Mais Educação acesso em [http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/EduPat\\_EducPatrimonialProgramaMaisEducacao\\_fas1\\_m.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/publicacao/EduPat_EducPatrimonialProgramaMaisEducacao_fas1_m.pdf) em 17/11/2018.

Kanan, Maria Isabel, Manual de Conservação e Intervenção em Argamassas à base de cal, Brasília, DF : Iphan / Programa Monumenta, 2008. 172 p.: il.; 20cm. – (Cadernos Técnicos; 8)

Kühl, B., & Salvo, S. (2006). Ciclo de palestras sobre preservação: disciplina AUH 852 - técnicas construtivas tradicionais. Pós. Revista Do Programa De Pós-Graduação Em Arquitetura E Urbanismo Da FAUUSP, (19), 198-210. <https://doi.org/10.11606/issn.2317-2762.v0i19p198-210> acesso em 14/10/2018.

Maltêz, C. R; Bittencourt, D. L. A.; Martins, L. N. Educação e Patrimônio: o papel da escola na preservação e valorização do Patrimônio Cultural. In: Pedagogia em ação, vol. 2, n. 2, nov. 2010. 39-49.

Mayer, Ralph. Manual do artista. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

Reis filho, Nestor Goulart. Quadro da Arquitetura no Brasil. 12<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora Perspectiva, 2013.

Rodrigues, J. (2002). Joseph Beuys: um Filósofo na Arte e na Cidade. In: Millenium, 2002.

Santos, Akiko, Complexidade e transdisciplinariedade em educação: cinco princípios para resgate do elo perdido, Revista Brasileira em Educação, v13,n17,2008, p 71-83.

Silva, E. D. da (1); Nogueira, A. D. A cor nas superfícies arquitetônicas patrimoniais: O caso da Igreja de N. Sa da Conceição dos Pardos de Laranjeiras SE/BR, 1º Simpósio Científico ICOMOS Brasil Belo Horizonte, de 10 a 13 de maio de 2017 acesso em </even3storage-secondary.blob.core.windows.net/anais/59682.pdf> em 16/11/2018.

Pires, S. O., Mario de Andrade e as cartas de criação do SPHAN,

Oliveira, A.G.. Salvaguarda do patrimônio cultural: bases para constituição de direitos.2005. Acesso em: [hemi.nyu.edu/esp/seminar/brazil2005/ana\\_gita\\_keynote\\_text.doc](http://hemi.nyu.edu/esp/seminar/brazil2005/ana_gita_keynote_text.doc)

Veloso, Mariza. O Tecido do Tempo: a ideia de patrimônio cultural no Brasil. UnB: Departamento de Antropologia, 1992. (Tese Doutorado).

Ventosa, Victor J., Didática da participação- Teoria, metodologia e prática.Tradução Newton Cunha, Editora Sesc, São Paulo, 2016.

Wather, Edson J., Silva Erivanildo L., Ribas, Nelson , Cotidiano e contextualização no Ensino de Química, Química Nova na escola, vol 35, n2 , 2013, p 84-91.

## **ANEXOS**

Anexo 1- Organização do espaço (sala de aula) e materiais







Anexo 2-





O mosaico: ressignificação da parede “ caída” a partir da material produzido pelos alunos



