

## Gestão do gesso inutilizado na construção civil

### *Management of the unserviceable gypsum in civil construction*

**Lucinéia de Oliveira Vicensi, Engenheira Civil, Universidade do Contestado - UnC**

E-mail: lucineiavicensi6@gmail.com

**Julio Cesar Rech, Professor e Mestre em Engenharia Civil, Sanitária e Ambiental, Universidade de Contestado - UNC**

E-mail: juliocesarc@unc.br

**Jakcemara Caprario, Doutoranda em Engenharia Ambiental, Universidade de Federal de Santa Catarina - UFSC**

E-mail: jakcemara@hotmail.com

**Aline Schuck Rech, Professora e Doutora em Engenharia Ambiental, Universidade de Contestado - UNC**

E-mail: aline.schuck@unc.br

### **Resumo**

A construção civil é responsável por grande parte dos resíduos que degradam o meio ambiente, por conta disso precisamos encontrar alternativas de reutilização e sustentabilidade. Entre os resíduos que pode ser reutilizado é gesso inservível, resultante obras, reformas e sobras da construção civil. Nesse contexto, o objetivo desta pesquisa, através de uma revisão bibliográfica sobre o aproveitamento do gesso, é identificar as principais destinações e as recomendações indicadas para cada prática. Após a busca literária, foi elaborado uma planilha contendo informações referentes de cada pesquisa estudada e extração dos resultados. As principais destinações para o gesso inservível são para fins agrícolas, para utilização em cerâmica vermelha, em argamassas para revestimento interno e para a construção sustentável. De acordo com a revisão bibliográfica é completamente viável a reutilização de resíduos de gesso provenientes da construção civil. Alguns autores destacam que o reaproveitamento deste material pode chegar até a 15% em algumas destinações, porém é importante realizar estudos mais aprofundados sobre as aplicações, quantidade e avaliação final em que o gesso é destinado.

**Palavras-chave:** Resíduo de gesso; reaproveitamento; construção civil.

### **Abstract**

Civil construction is responsible for a large part of the residues that degrade the environment, because of that we need to find alternatives for reused and sustainability. One of the residues that can be reused is unusable plaster, resulting from works, renovations and leftovers from civil construction. In this context, the objective of this research, through a literature review on the use of plaster, to identify the main destinations and recommendations indicated for

each practice. After the literary search, readings, a spreadsheet was prepared containing information on each research studied and the results were extracted. The main destinations for waste gypsum are for agricultural purposes, for use in red ceramics, in mortars for internal lining and for sustainable construction. According to the study, the reuse of plaster residues from civil construction is completely feasible, the authors studies point out that the reuse of this material can reach up to 15% in some destinations.

**Keywords:** *Gypsum residue; reuse; civil construction.*

## 1. Introdução

Atualmente a construção civil é responsável por grande parte da produção de resíduos principalmente em países como o Brasil que apresentam boa parte dos processos construtivos de forma manual. Conforme afirmado por Soken (2015) a extração da matéria-prima da natureza resulta em impactos ambientais prejudiciais ao meio ambiente e a grande geração de resíduos sólidos.

Um produto de grande utilização na construção é o gesso que apresenta qualidade e com baixo custo benefício (SCHIMITZ, 2010). A sua fórmula química é  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ , sendo um sulfato de cálcio hemihidratado. A produção natural do gesso acontece em 4 etapas: a extração do gipso, preparação para calcinação, calcinação e seleção (BARBOSA, 2014). A calcinação pode ocorrer de duas formas. A forma úmida ou hemidrato  $\beta$  ocorre sob pressão atmosférica ou baixa pressão e tem fins da construção em geral. Já a calcinação que ocorre sob pressão de vapor de água saturante, chamada de hemidrato  $\alpha$  tem aplicações mais nobres. Os principais usos de acordo com Barbosa (2014) são pré-moldado (61%), revestimento (35%) moldes cerâmicos (3%) e outros (1%)

O gesso é um dos materiais que obtém bastante desperdício nas construções devido ao pouco tempo de trabalho útil, pois precisa ser utilizado antes do processo de endurecimento, com isso ocorre corriqueiramente muita perda deste material (SOKEN, 2015). De acordo com Cardoso (2009) apud Santos et al. (2014) o sistema construtivo brasileiro possui perda de gesso em torno de 30%

Uma das alternativas para a redução dos resíduos de construção civil é o bom gerenciamento destes materiais e buscar a melhor destinação possível para não agredir o meio ambiente, as soluções sustentáveis. De acordo com Nagalli (2014) uma obra deve ser coordenada por profissionais capacitados, sendo mais comum que esta atividade seja desenvolvida por engenheiros civis. Segundo Menezes, citado por Cipriano et al. (2019) a inclusão de resíduos na produção cerâmica simboliza uma possibilidade de reutilização, economia de matéria-prima, menor degradação ao meio ambiente e assim reduzindo os impactos ambientais.

Conforme Teixeira (2014) apud Bragança (2013) o desenvolvimento sustentável é quando fazemos o uso dos recursos naturais disponíveis para atender as necessidades das gerações presentes sem comprometer as futuras gerações, por meio de reaproveitamento de materiais e evitar desperdícios. Cavalcante Filho et al. (2019), afirma que o reuso do resíduo de gesso pode evitar o acúmulo em vazadouros à céu aberto (lixões) e terrenos baldios. Assim permite estender a vida útil das jazidas produtoras da matéria-prima para a produção de gesso e possibilitar uma diminuição no valor deste material, pois normalmente os locais para extração são distantes dos centros urbanos e com isso sua logística torna-se mais acessível.

Desta forma, objetivo desta pesquisa é, através de uma revisão bibliográfica sobre o tema aproveitamento do gesso inservível, resíduo da construção civil, identificar as principais

destinações e as recomendações indicadas para cada prática. O aproveitamento do gesso inservível é uma opção visto a necessidade de destinação adequada e sua substituição é equivalente à matéria prima, possibilita a economia de recursos naturais e financeiros.

## 2. Materiais e Métodos

### 2.1 Pesquisa exploratória

Este trabalho apresenta uma revisão bibliográfica contendo artigos, dissertações e teses que contemplam o reaproveitamento do gesso inservível da construção civil. Para compreender a metodologia adotada, apresenta-se a figura 1 com o infográfico do processo de busca aplicado nesta pesquisa.



Figura 1. Infográfico do processo de busca de pesquisa. Fonte: elaborado pelos autores.

Foram encontrados 24 artigos em diferentes plataformas (Google Acadêmico, Catálogo de teses e dissertações da Capes e Scielo). Destes foram selecionados 13 artigos que dispunham de informações sobre a gestão de resíduos de gesso na construção civil, método de pesquisa e destinação final.

## 3. Resultados e Discussões

Neste tópico são apresentados comparativos a partir da revisão bibliográfica realizada, referente aos principais destinos do gesso inservível na construção civil: reaproveitamento na agricultura, aplicação em cerâmica vermelha, argamassas de revestimento interno e argamassas para assentamento. Os dados apresentados neste artigo são provenientes da revisão bibliográfica, publicados por autores, os quais serão citados em cada tópico.

### 3.1 Análise do gesso reutilizado na agricultura

Uma das principais destinações para o gesso é na agricultura, usado na incorporação e melhoramento do solo. As informações encontradas na revisão bibliográfica referente ao

reuso do gesso para fins agrícolas inclui análises da composição química do solo estudado. Foram encontrados 03 trabalhos descrevendo a destinação para essa finalidade. As composições químicas citadas nas pesquisas descrevem sobre o **teor de Cálcio (Ca<sup>2</sup>) e teor de Magnésio (Mg<sup>2</sup>)** os quais são nutrientes importantes para plantas e que estão presentes no solo.

### **Teor de Cálcio (Ca<sup>2</sup>)**

De acordo com Santos et al. (2014) verificou-se que o teor de cálcio no solo inicial era de 50,26 mmolc L<sup>-1</sup> e após a incorporação do gesso de jazida houve uma redução para 49,8 mmolc L<sup>-1</sup> e com a adição de resíduo de gesso aumentou para 55,5 mmolc L<sup>-1</sup>. O mesmo autor descreve que a diminuição de cálcio no gesso de jazida pode ter ocorrido devido a sua maior quantidade existente, o que favoreceu o aumento de partículas pequenas a formarem alguns flocos grandes denominado floculação, com isso ocorre um crescimento da permeabilidade no solo, resultando na perda de cálcio no processo de lixiviação, sendo assim o maior resultado obtido foi com a aplicação do resíduo do gesso.

Na pesquisa de Feitosa (2018), em relação ao teor de cálcio, os experimentos com gesso obtiveram resultados parecidos, porém o gesso reciclado apresentou valores maiores que o gesso agrícola. Antes dos experimentos o nível de cálcio foi de 0,8 cmol/dm<sup>3</sup>, já com o emprego do gesso reciclado os valores foram entre 8,7 – 5,4 cmol/dm<sup>3</sup> e no uso do gesso agrícola os dados foram entre 6,1 – 3,5 cmol/dm<sup>3</sup>.

Paparotte et al. (2006) descreveu o aumento da quantidade de cálcio na medida que foi incrementado dosagens de sucata de gesso, pois o solo apresentou 16 mmolc/dm<sup>-3</sup> antes da adição de resíduo de gesso, quando misturado a sucata de gesso junto ao solo numa proporção de 10 ton/ha o níveis de cálcio do solo aumentou para 98 mmolc/dm<sup>-3</sup>, sendo um excelente componente para adicionar em solos com baixo teor de cálcio. De acordo com o autor até a dosagem de 12 toneladas por hectare não foi constatado nenhuma ação que prejudique os vegetais.

### **Teor de Magnésio (Mg<sup>2</sup>)**

Para Santos et al. (2014) o teor de magnésio do solo antes da adição dos corretivos era de 18,17 mmolc L<sup>-1</sup>, e após a adição dos gessos no solo o resultado teve uma redução para 3,99 mmolc L<sup>-1</sup> e 4,77 mmolc L<sup>-1</sup>. O magnésio é um macronutriente utilizado pelas plantas, de acordo com o autor, a aplicação de lâminas de lixiviação crescentes provocou a redução nos teores de magnésio para as duas amostras.

Feitosa (2018), declara que os valores obtidos no que se refere ao magnésio antes do solo ser tratado era de 0,6 cmol/dm<sup>3</sup>, em seguida com a utilização do gesso reciclado os resultados foram de 0,8 e 0,6 cmol/dm<sup>3</sup> e para o gesso agrícola foi 0,6 e 0,5 cmol/dm<sup>3</sup>. Em relação ao magnésio antes da adição de sucatas de gesso no solo obteve 5 mmolc/dm<sup>-3</sup>, conforme foi colocado gesso reciclado, os níveis foram aumentando, totalizando 64 mmolc/dm<sup>-3</sup> numa quantidade de 50 toneladas de sucata de gesso em uma extensão de um ha. O gesso agrícola é isento de Magnésio, porém a sucata de gesso proporcionou aumento no teor de magnésio (PAPAROTTE et al., 2006).

## **3.2 Análise do resíduo de gesso utilizado em Cerâmica Vermelha**

Foram encontrados 03 trabalhos com a aplicação de gesso como constituinte de cerâmica vermelha. Os conhecimentos encontrados no presente estudo referente ao resíduo do gesso utilizado em cerâmica vermelha compreende na caracterização dos corpos de prova com a

realização de ensaios. As características que serão apresentados nesta pesquisa: **densidade aparente; retração linear; porosidade aparente; absorção de água e tensão de ruptura à flexão.**

### **Densidade específica**

Soken (2015) descreve que as amostras com adição de resíduo de gesso de 1, 2, 3, 5 e 7.5% apresentaram aumento da densidade específica com a elevação da temperatura de queima. Os experimentos com 1 e 2% de resíduo de gesso apresentaram a densidade específica próxima da amostra sem adição do resíduo, já as outras amostras tiveram densidade menor que a padrão. O mesmo autor relata que a temperatura de queima de 1100°C permitiu que a amostra sem resíduo de gesso obteve aumento de 8,7% e para a amostra com 1% de adição de resíduo obteve um aumento de 6,4% e a amostra com 2% de gesso passou para 7,5%.

Para Cipriano et al. (2019), os corpos de prova que foram submetidos a temperatura de queima de 800°C não apresentaram variação significativa para a massa específica, mas na temperatura de 1050°C, verificou a diminuição da massa específica já no uso de 5% de resíduo de gesso. Segundo Silva (2008), os valores de massa específica aparente diminuíram proporcionalmente conforme foi acrescentado o resíduo de gesso, porém esses valores não foram significativos em relação a propriedade mecânica.

### **Retração linear**

De acordo com Soken (2015) a retração linear resume-se no percentual da variação dimensional após a queima de 900°C e 1000°C. Após testes as amostras com maior porcentagem de resíduo de gesso possuem maior retração linear comparada a amostra sem adição do resíduo. Na temperatura de 1100°C a amostra sem a adição do gesso apresenta maior retração linear e os experimentos com maior quantidade de resíduo uma diminuição na retração.

Cipriano et al. (2019) cita que os testes realizados com 5 e 10% de resíduo de gesso mostraram um pequeno acréscimo na retração linear na temperatura de 800°C, não sendo interferida de forma considerável.

Silva (2008) informa que na temperatura de 850°C a incorporação de resíduo de gesso tem pouca diferença na retração comparada com a argila pura, na temperatura de 950°C ocorre um acréscimo da retração conforme é incorporado o gesso e na temperatura de 1050°C houve diminuição no comportamento de retração com 5% e 10% de resíduo de gesso.

### **Porosidade**

Soken (2015) descreve que a porosidade aparente diminui com o aumento da temperatura de queima, principalmente nos experimentos com 1 e 2% de resíduo de gesso a 1100°C. Até a temperatura de 1000°C, todos os ensaios com resíduo de gesso identificaram porosidade menor que a amostra sem resíduo, isso pode ter acontecido pela má compactação ou pela variação granulométrica da argila. Na temperatura de 1100°C os testes com adição de 7.5 e 10% de gesso mostraram elevação na porosidade comparado com a amostra sem resíduo de gesso.

De acordo com Dutra et al. (2008) citado por Cipriano et al. (2019), a porosidade de um material cerâmico tende a ser inferior conforme se eleva a temperatura de queima, ou seja, ela reduz a porosidade aparente. Onde teve adição de resíduo de gesso houve maior porosidade aparente a medida em que o gesso foi sendo adicionado e ocorreu elevação na temperatura de queima. Silva (2008), observou que em todas as temperaturas testadas

(850°C, 950°C e 1050°C), quanto maior a absorção de água, maior será a porosidade aparente correlacionado a porcentagem dos resíduos de gesso.

### **Absorção de água**

Para Soken (2015) com o aumento da temperatura acontece uma diminuição da absorção de água, com exceção as amostras com 7.5 e 10% de resíduo de gesso, porém, todas as amostras estão de acordo com a norma NBR 152070-1 (Componentes Cerâmicos), citado por SOKEN (2015, p.35) a absorção de água para blocos cerâmicos não deve ser inferior a 8% e nem superior a 22%.

Conforme afirmado por Cipriano et al. (2019), na temperatura de queima a 800°C não houve grande variação da absorção de água e na temperatura de 1050°C a argila pura diminuiu 2,46% na absorção de água. Como aponta Silva (2008), na temperatura de 850°C a incorporação de resíduo de gesso tem pouco efeito no comportamento da absorção de água em relação a argila pura e este comportamento é mantido na temperatura de 950°C. Na temperatura de 1050°C, observou-se uma crescente elevação do comportamento de absorção para as adições de 5% e 10%.

### **Tensão de ruptura**

Soken (2015), nos diz que a elevação da temperatura de queima, acontece uma maior resistência à tensão de ruptura, isso ocorre em virtude da redução de quantidade de poros. Na temperatura de 1100°C as amostras com 2% de resíduo obtiveram a maior tensão de ruptura e o experimento com 10% de gesso atingiu a menor tensão. Segundo Cipriano (2019) o acréscimo de gesso diminuiu a resistência a flexão, independente do teor utilizado quando comparado a argila sem resíduo. Na temperatura de 1050°C a redução da propriedade mecânica foi mais considerável com a adição de 10% de resíduo de gesso em comparação a argila pura. De acordo com Silva (2008), com a adição do teor de resíduo de gesso na temperatura de 850°C ocorre um pequeno decréscimo em sua propriedade mecânica. Já nas temperaturas de 950°C e 1050°C as misturas com 5 e 15% são basicamente as mesmas, não apresentando grandes alterações.

## **3.3 Análise de reaproveitamento de gesso para argamassas de revestimento**

Os conhecimentos adquiridos com esta pesquisa sobre o reaproveitamento de gesso para argamassas de revestimento interno incluem ensaios específicos. Os ensaios referidos neste estudo são: **resistência à compressão; calor de hidratação e consistência.**

### **Resistência à compressão**

Conforme citado por Schimitz et al. (2010) todos os corpos de prova ensaiados obtiveram resistência à compressão maior que 8,4 MPa, recomendado pela NBR 13207/1994 – Gesso para construção civil - especificações. O resíduo de gesso decaiu a resistência e dureza das argamassas. As argamassas com 5% de resíduo obtiveram resultados abaixo da argamassa sem resíduo de gesso e conseqüentemente as argamassas com 10% de gesso obtiveram valores mais abaixo ainda. Santos (2018) descreve que há uma redução de resistência a compressão nos corpos de prova com gesso, pois nos testes em 7 e 28 dias as amostras com 15% de resíduo de gesso obtiveram 7,57 MPa e 12,33 MPa e a argamassa sem a utilização do resíduo atingiu 23,77 MPa no 7º dia e 36,6 MPa no 28º dia. Teixeira (2014) afirma que a

resistência das argamassas com substituições de areia por resíduos de gesso com 5%, 10%, 15% e a argamassa sem o resíduo de gesso apresentaram valores acima de 6,0 N/mm<sup>2</sup> e a argamassa com 30% de resíduo de gesso em vez da areia apresentou valores entre 3,5 a 7,5 N/mm<sup>2</sup>, desse modo, conclui que quanto maior a adição de resíduo de gesso nas argamassas,

### **Calor de hidratação**

Segundo Schimitz et al. (2010) o ensaio de calor de hidratação determina e, que fase da reação de hidratação estão o início e o fim da utilização da argamassa. No ensaio do calor de hidratação mostra que a adição de resíduo de gesso acelera a hidratação da pasta e reduz o tempo de pega, assim ocorre uma diminuição no tempo para aplicação da argamassa. Com base em Bernhoeft et al. (2011) o ensaio realizado de calor de hidratação, a argamassa com adição de resíduo apresentou elevação na temperatura mais rapidamente comparado com a pasta de gesso natural, conseqüentemente sua temperatura diminuiu em menor tempo.

### **Consistência**

A determinação da consistência é o intervalo de tempo em que as argamassas atingem uma consistência mínima para ser utilizada, até o instante em que possam ser utilizadas pelo gesseiro. A argamassa com resíduo de gesso atingiu consistência mínima depois do início de pega, assim o tempo útil para sua aplicação foi menor do que a pasta de gesso (SCHIMITZ et al., 2010).

De acordo com Antunes e John (2000) citado por Bernhoeft et al. (2011), o tempo de vida útil da pasta de gesso é definido como “o tempo disponível para utilização do revestimento em gesso, o intervalo de tempo em que a pasta se encontra dentro da faixa de consistência adequada”. A adição de 5% do resíduo de gesso diminuiu em 53% o tempo de início de pega e 59% para a adição de 10% do resíduo, deste modo, o tempo de fim de pega para a argamassa com 5% de adição é de 23% e 41% para a argamassa com 10% de resíduo de gesso, com isso percebe-se que a adição do gesso diminui o tempo da consistência útil.

Para Santos (2018) a consistência da argamassa estabelecida pelo ensaio conseguiu ser a mesma para as argamassas, no entanto, a argamassa com resíduo de gesso obteve em torno de 15% a mais de água em sua composição. Conforme afirmado por Teixeira (2014), no ensaio de consistência por espalhamento, a substituição da areia por resíduo de gesso não teve alteração

### **3.4 Análise da reutilização do gesso para a construção sustentável**

Através do entendimento adquirido com a pesquisa da reutilização do gesso para a construção sustentável insere alternativas para a diminuição deste resíduo ao meio ambiente. Algumas sugestões para utilização do resíduo de gesso são: **aplicação em argamassas para assentamento; desenvolvimento de painéis; fabricação de telha plana.**

**Aplicação em argamassa para assentamento:** Cavalcante et al. (2018), há probabilidade de produzir uma argamassa para assentamento de alvenaria com a utilização do resíduo de gesso em pó, conforme análise experimental os valores de resistência a compressão obtiveram média de 4,87 MPa, e os valores de impacto de corpo mole realizados pelo autor atenderam o critérios exigidos por norma, portanto, precisa ser realizado mais estudos e investimentos para melhor caracterização e viabilização deste novo material no mercado e conseqüentemente tornando-se uma alternativa para o desenvolvimento sustentável.

**Desenvolvimento de painéis:** conforme Kozechen et al. (2015) as indústrias e a construção civil geram muito resíduo sólido no meio ambiente como a fibra de algodão e o gesso descartado. Portanto, a utilização desses resíduos torna o empreendedorismo sustentável com o desenvolvimento de placas drywall com materiais recicláveis e assim se reduz o volume de tais resíduos a natureza. Uma das alternativas citadas por Kozechen é o desenvolvimento de protótipos de painéis com a utilização de resíduos de algodão e de gesso, os testes iniciais realizados revelaram resultados positivos quanto a aparência, odores e resistência a fungos, instigando a busca de mais conhecimento para este novo protótipo e assim, colaborando com a diminuição da exploração dos recursos naturais.

**Fabricação de telha plana:** Cavalcante Filho et al. (2019) descreve que pode-se reutilizar resíduos de gesso obtidos a partir de placas de forro, juntamente com fibras de sisal em sentido longitudinal, bons impermeabilizantes como esmalte sintético e resina acrílica para a produção de telha plana, seus ensaios laboratoriais indicaram que os testes de impermeabilidade atenderam os requisitos exigidos por norma e a tensão à ruptura também apresentou resultados positivos, conforme pode ser visualizado no gráfico 19. A telha de gesso apresenta peso menor e baixa absorção térmica, o que garante conforto térmico e leveza se comparado com telhas convencionais, com isso, destaca a importância de mais estudos para o desenvolvimento sustentável e melhorar a destinação dos resíduos da construção civil.

### 3.5 Resumo geral dos resultados

O reaproveitamento do resíduo do gesso de construção civil para a agricultura, aplicação em cerâmica vermelha, argamassas de revestimento interno e construção sustentável apresentaram excelentes resultados, de acordo com os relatos das pesquisas citados anteriormente. Para compreender melhor as recomendações para cada área investigada, na figura 2 é apresentado as recomendações que cada autor fez com o resíduo do gesso em suas pesquisas.

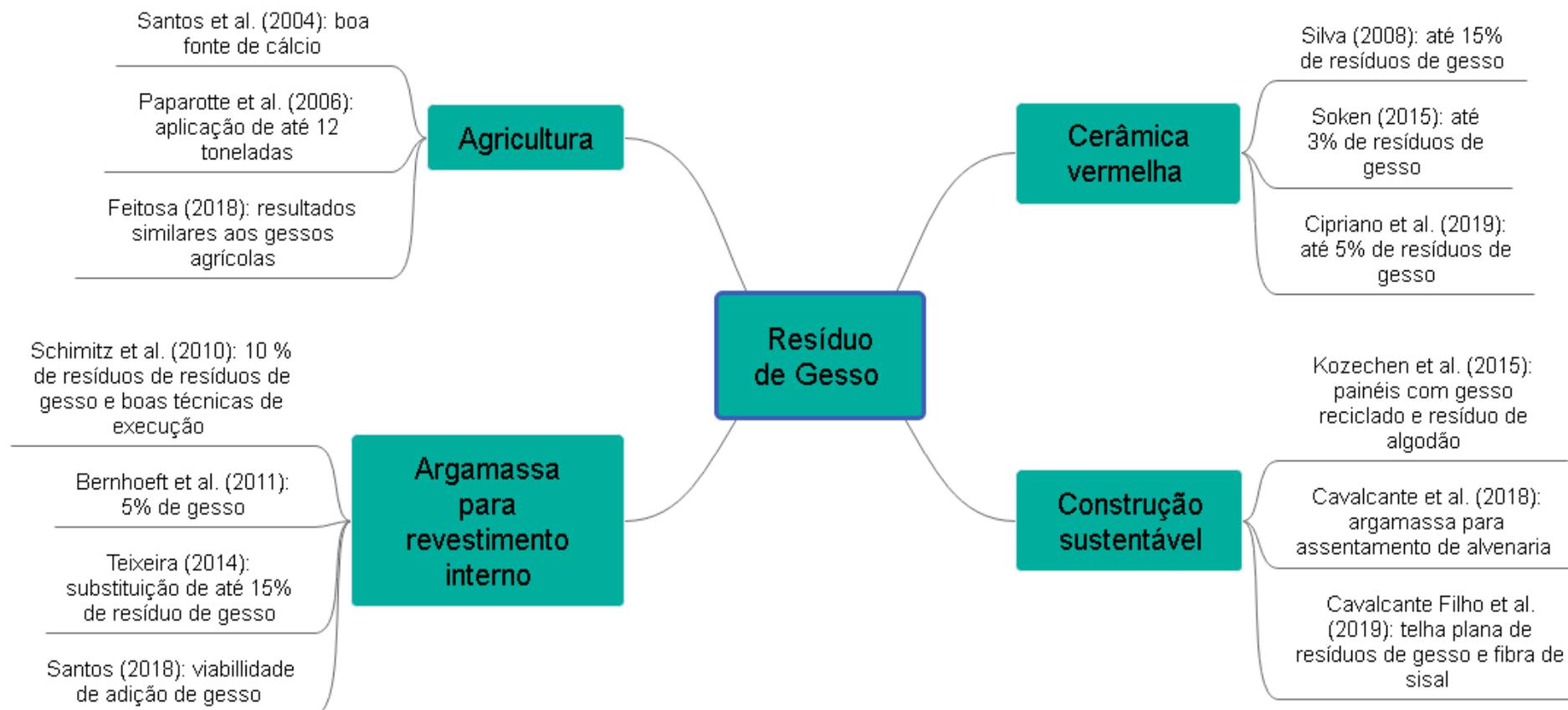


Figura 2. Infográfico do processo de busca de pesquisa. Fonte: elaborado pelos autores.

#### **4 Considerações Finais**

Este trabalho obteve a análise de 13 artigos sobre as diversas maneiras de reaproveitar o gesso da construção civil, buscando alternativas para diminuir a quantidade destes detritos em destinações inadequadas ao meio ambiente. Dentre algumas finalidades, comprovadamente o resíduo de gesso pode ser reutilizado para fins agrícolas, nas argilas para confecção de cerâmica vermelha, em argamassas para revestimento interno e em construções sustentáveis.

O uso do resíduo de gesso como corretivo de solo apresentou resultados positivos, nos testes realizados houve um aumento considerável do teor de cálcio, entre outros fatores os quais não foram abordados nesta pesquisa, portanto se utilizado com uma dosagem correta não afetará no desenvolvimento das plantas.

De acordo com o estudo há a possibilidade de incorporar o gesso reciclado em argilas para produtos de cerâmica vermelha, os resultados obtidos mostraram que ocorre uma diminuição na resistência mecânica, porém estes valores são superiores aos exigidos por norma, assim viabilizando a adição do resíduo de gesso nas argilas.

Os experimentos analisados mostraram que o resíduo de gesso em argamassas para revestimento interno apresentou respostas positivas, principalmente se forem utilizadas técnicas de execução para que não contamine muito o resíduo gerado através de limpeza da poeira no chão antes da aplicação da argamassa nas paredes, instalação de lonas plásticas no piso, obtenção de sacos plásticos para armazenar o resíduo gerado, essas são algumas sugestões as quais possibilitam uma melhor caracterização do gesso reciclado em comparação ao gesso natural. Porém com a adição do resíduo ocorre uma diminuição do tempo útil para a aplicação, mas este problema pode ser solucionado com a confecção da argamassa em partes menores evitando o desperdício pelo endurecimento da argamassa.

A reutilização de resíduos de gesso provenientes da construção civil mostra-se promissora, como uma alternativa para buscar formas de produção mais sustentáveis, favorecendo a diminuição de poluentes no meio ambiente devido a menor extração dos recursos naturais, seja na criação de produtos novos como a telha de resíduo de gesso, painéis com gesso reciclado, ou para a adição em produtos já existentes. Vale ressaltar que precisa ser realizado mais estudos aprofundados, pois cada material apresenta uma caracterização diferente, nas quais podem ocorrer alterações nos resultados obtidos.

#### **Referências**

BARBOSA, A. A.; FERRAZ, A. V.; SANTOS, G. A. Caracterização química, mecânica e morfológica do gesso obtido do pólo do Araripe. *Cerâmica*, v. 60, n. 356, p. 501-508, 2014.

BERNHOEFT, Luiz Fernando; GUSMÃO, Alexandre Duarte; TAVARES, Yêda Vieira Póvoas. Influência da adição de resíduo de gesso no calor de hidratação da argamassa de revestimento interno. *Ambiente Construído*, v. 11, n. 2, p. 189-199, 2011.

CAVALCANTE FILHO, José Jesu; PEDROSA, Juliana Araújo. III-395-Incorporação de resíduos de gesso de construção na fabricação de telha plana para a construção civil. CAVALCANTE, Jesimiel Pinheiro et al. Estudo de viabilidade da aplicação de resíduos de gesso em argamassa de assentamento para alvenaria de bloco cerâmico. *Análise*, v. 1, n. 2, p. 8.

CIPRIANO, Pamela Bento; DE REZENDE, Rafaela Tatianne Oliveira; DE VASCONCELOS FERRAZ, Andréa. Produção de cerâmica vermelha utilizando argila proveniente da mineração de gipsita e resíduo de gesso. *Acta Brasiliensis*, v. 3, n. 1, p. 25-29, 2019.

Dutra, R.P.S., Silva, J.B., Varela, M.L., Nascimento, R.M., Gomes, U.U. & Paskocimas, C.A. (2008). Avaliação da Potencialidade de Argilas do Rio Grande do Norte, Brasil. Parte-II: Propriedades Tecnológicas. *Cerâmica Industrial*, 13 (1-2), 47-50

FEITOSA, Hélio Pereira. Avaliação da viabilidade técnica do uso de gesso reciclado da construção civil como insumo para a agricultura familiar peri urbana no Distrito Federal. 2018.

KOZECHEN, Ana Paula et al. Painéis desenvolvidos com resíduo de gesso e resíduo de algodão: uma alternativa para o desenvolvimento sustentável. *Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção*, v. 3, n. 4, p. 51-62, 2015.

NAGALLI, André. Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Construção Civil. São Paulo: Oficina de Textos, p. 6, 2014.

PAPAROTTE, Ivo et al. Efeitos do resíduo de gesso da indústria cerâmica sobre as propriedades químicas do solo. *Engenharia Ambiental*, v. 3, n. 01, p. 32-41, 2006.

RECH, Julio Cesar. Contribuição ao estudo da influência de materiais componentes de concreto permeável em suas propriedades físicas e mecânicas. Concórdia/SC, 2020.

SANTOS, Bruna Yoshitani Dos. Incorporação de gesso acartonado proveniente da placa de Drywall em argamassa de revestimento. 2018.

SANTOS, Paulo Medeiros dos et al. Uso de resíduos de gesso como corretivo em solo salino-sódico. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 44, n. 1, p. 95-103, 2014.

SCHMITZ, Ítalo Benjamin et al. Reaproveitamento do resíduo de gesso na execução de revestimento interno de vedação vertical. *Ambiente Construído*, v. 10, n. 1, p. 103-119, 2010.

SILVA, Jaquelígia Brito da. Avaliação da Potencialidade dos Resíduos de Gesso de Revestimento Incorporados em Formulações de massas cerâmicas. 2008.

SOKEN, Evelyn Midori. Reaproveitamento do gesso descartado na construção civil em cerâmica vermelha. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.  
TEIXEIRA, Liliana Marisa Sousa. Reciclagem de placas de gesso cartonado. 2014. Tese de Doutorado.