

AFERIÇÃO DO DESVIO DA SUPERFÍCIE DE UMA ARGILA CALINITICA NOS PROCESSOS DE CONFORMAÇÃO E SECAGEM

DEPENDING ON THE SURFACE DEVIATION OF A CALINIUM CLAY IN COMPRESSION AND DRYING PROCESSES

Cristiano Corrêa Ferreira¹, Gabryella Cerri Mendonça², Daniel Marques Jacintho³,
Douglas Ramos Mendes⁴, Natasha Rodrigues Lorefice⁵

RESUMO: A modelagem 3D utilizando *softwares* de digitalização aliados a programas CAD tornam o processo de análise do desvio de superfície de uma face dos produtos cerâmicos cada vez mais eficazes pois permitem através desses processos, fazer uma análise das alterações provocadas por diferentes etapas de fabricação na superfície dos corpos de prova. Neste sentido, utilizou-se corpos de prova fabricados pelo processo de prensagem produzidos no ambiente de laboratório com formulações contendo argila caulinitica e analisou-se o desvio produzido em uma das faces planas das amostras investigadas. Em síntese, as peças foram moldadas, secas e depois digitalizadas para avaliar as deformações sofridas em uma de suas respectivas faces. Como resultados e conclusões foi possível caracterizar 2 corpos de prova onde os desvios médios obtidos foram diferentes em se tratando de uma mesma formulação. Ao nosso este procedimento é de fundamental importância em função da necessidade cada vez maior de se ter o controle dimensional nas etapas de fabricação desses produtos.

Palavras-chave: scanner 3D, produtos cerâmicos, análise de desvio.

ABSTRACT: *The 3D modeling using scanning software allied to CAD programs makes the process of analysis of the surface deviation of one face of the ceramic products increasingly effective because they allow through these processes, make an analysis of the changes caused by different manufacturing steps on the surface of the proof bodies. In this sense, it was used test pieces manufactured by the pressing process produced in the laboratory environment with formulations containing kaolinite clay and the deviation produced in one of the flat faces of the investigated samples was analyzed. In summary, the pieces were molded, dried and then scanned to evaluate the deformations suffered on one of their respective faces. As results and conclusions it was possible to characterize 2 test specimens where the mean deviations obtained were different in the same formulation. In our opinion, this*

procedure is of fundamental importance due to the increasing need to have dimensional control in the manufacturing stages of these products.

Keywords: *scanner 3D, ceramics products, analysis of deviations.*

INTRODUÇÃO

Ainda nos dias atuais encontram estudos onde é muito comum realizar verificações com uso de instrumentos tradicionais como é o caso do trabalho de Cavalcanti Filho (2016) que realiza a análise dimensional a partir de um paquímetro, fazendo a determinação de 3 pontos distintos de cada face do corpo de prova.

Bento (2016), também realiza uma análise dimensional para comparar um tijolo colonial do século XIX com um tijolo moderno, o método constituiu no estudo da forma e dimensão de ambos os tijolos.

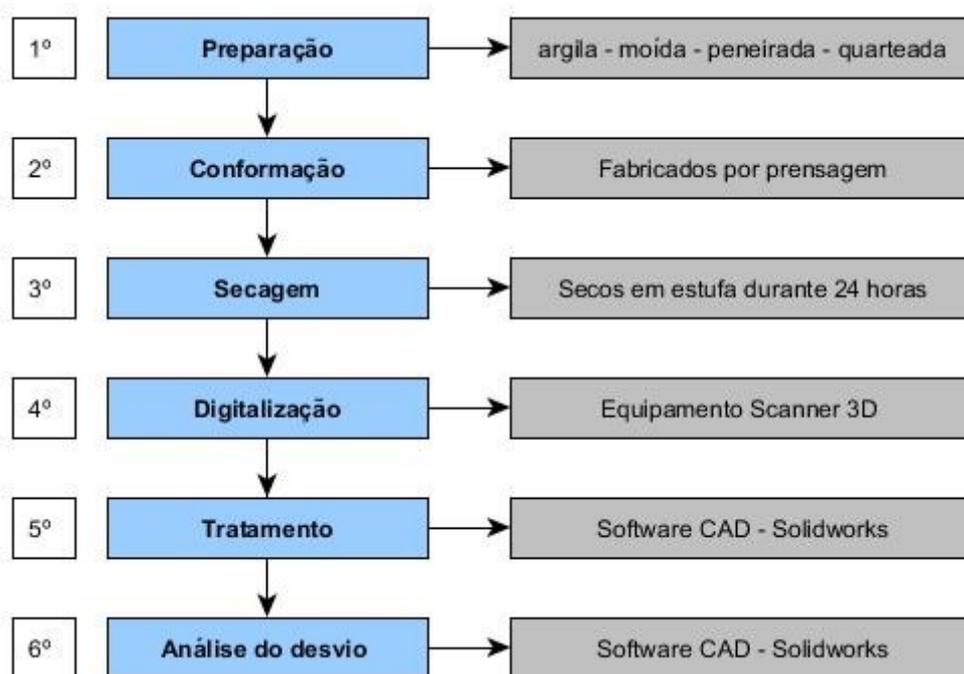
No entanto, trabalhos como de Rochini et al. (2001) destacam que os dispositivos automáticos de aquisição 3D (geralmente chamados de scanners 3D) permitem construir modelos altamente precisos de objetos reais em 3D. Já Straub e Kerlin (2014) informam que a digitalização 3D serve para uma grande variedade de usos, em síntese, o uso de um scanner 3D pode ajudar a rápida criação e análise modelos sob medida.

Diante disso, a pesquisa visa analisar uma massa argilosa, com o intuito de verificar a planeza de uma das faces durante a fabricação e secagem desses produtos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O Fluxograma da Figura 1, a seguir, mostra as etapas de desenvolvimento deste trabalho.

Figura 1 – Fluxograma do processo de caracterização e análise dos dados.



Fonte: O autores, 2017.

A argila possui característica caulinita e foi coletada em uma olaria, localizada na região de Bagé – RS. Para preparar a matéria-prima para a produção dos corpos de prova, a argila foi moída, em um moinho de martelos e peneirada em um conjunto de peneiras até 100 mesh, o que passou foi utilizado, em seguida foi quarteado. A formulação foi submetida a conformação por prensagem de até 5 toneladas, após os corpos de prova foram secos naturalmente em temperatura ambiente por 24 horas e artificialmente em mufla a 110°C por mais 24 horas. Para a realização deste trabalho foram analisadas 2 amostras.

A seguir a Figura 2 mostra o processo de digitalização e análise realizado nas amostras secas.

Figura 2 – Corpo de prova e equipamento

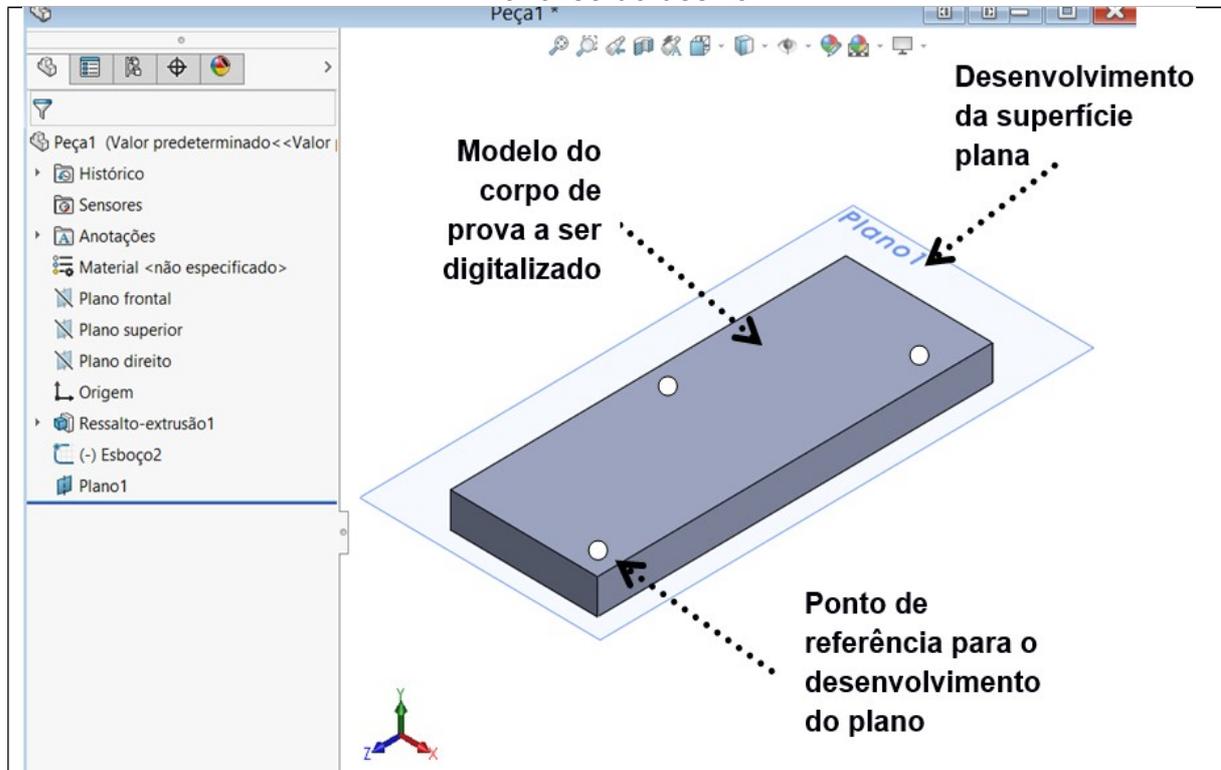


Fonte: O autores, 2017.

A Figura 2 mostra o equipamento scanner 3D da *Creaform categoria Handyscan, modelo Uniscan*. Nesta Figura encontra-se também a amostra situada sobre uma base de referência constituída de tarjetas reflexivas que permitem posicionar as câmeras e laser do scanner. Para que ele faça a leitura em três dimensões, além disso, é preciso que essas referências sejam espaçadas aleatoriamente na base, com uma distância de 2 à 10 mm entre elas, e que durante a digitalização o scanner 3D consiga ler, no mínimo, 4 dessas tarjetas, 3 delas para obter o posicionamento no espaço tridimensional, x, y e z, e a última para corrigir o erro. Após posiciona-se a amostra no meio dessa base e através do *software VXelements* configura-se o equipamento focando-se o laser no material para que seja feita a adaptação, ou seja, para identificar a capacidade de refletância do material e assim definir a intensidade do laser. Após a digitalização o objeto é salvo no formato txt onde é arquivado como nuvem de pontos.

A Figura 3, a seguir, mostra um esboço de uma peça já digitalizada onde a meta é mostrar o processo de análise após a digitalização do corpo de prova.

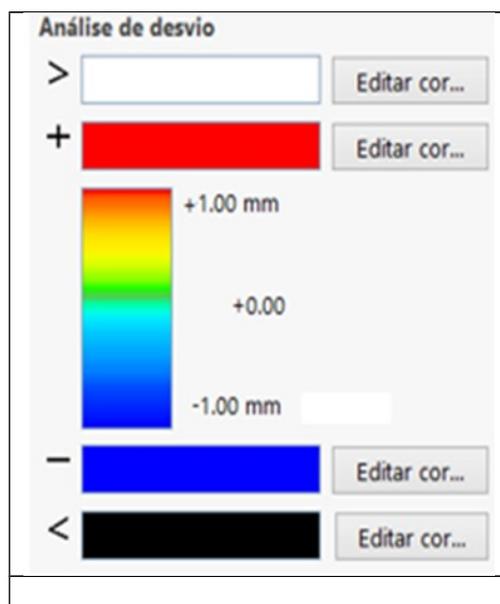
Figura 3 – Esboço do Corpo de prova digitalizado e preparação da amostra para a análise do desvio.



Fonte: O autores, 2017.

No solidworks é possível obter a malha, superfície e construir o plano a partir de pontos de referência visto que os objetos digitalizados possuem uma superfície irregular que servirá de base para o cálculo da distância entre corpo de prova. Deve-se destacar que o desvio é obtido pela diferença que existe entre a Face irregular do corpo de prova e a face do plano. A Figura 4 ilustra a configuração da análise de desvio realizada no solidworks.

Figura 4 – Configuração da análise do desvio



Fonte: O autores, 2017.

Para obter as distâncias entre os dois eixos definidos de +1mm até -1mm no intervalo total de 2mm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

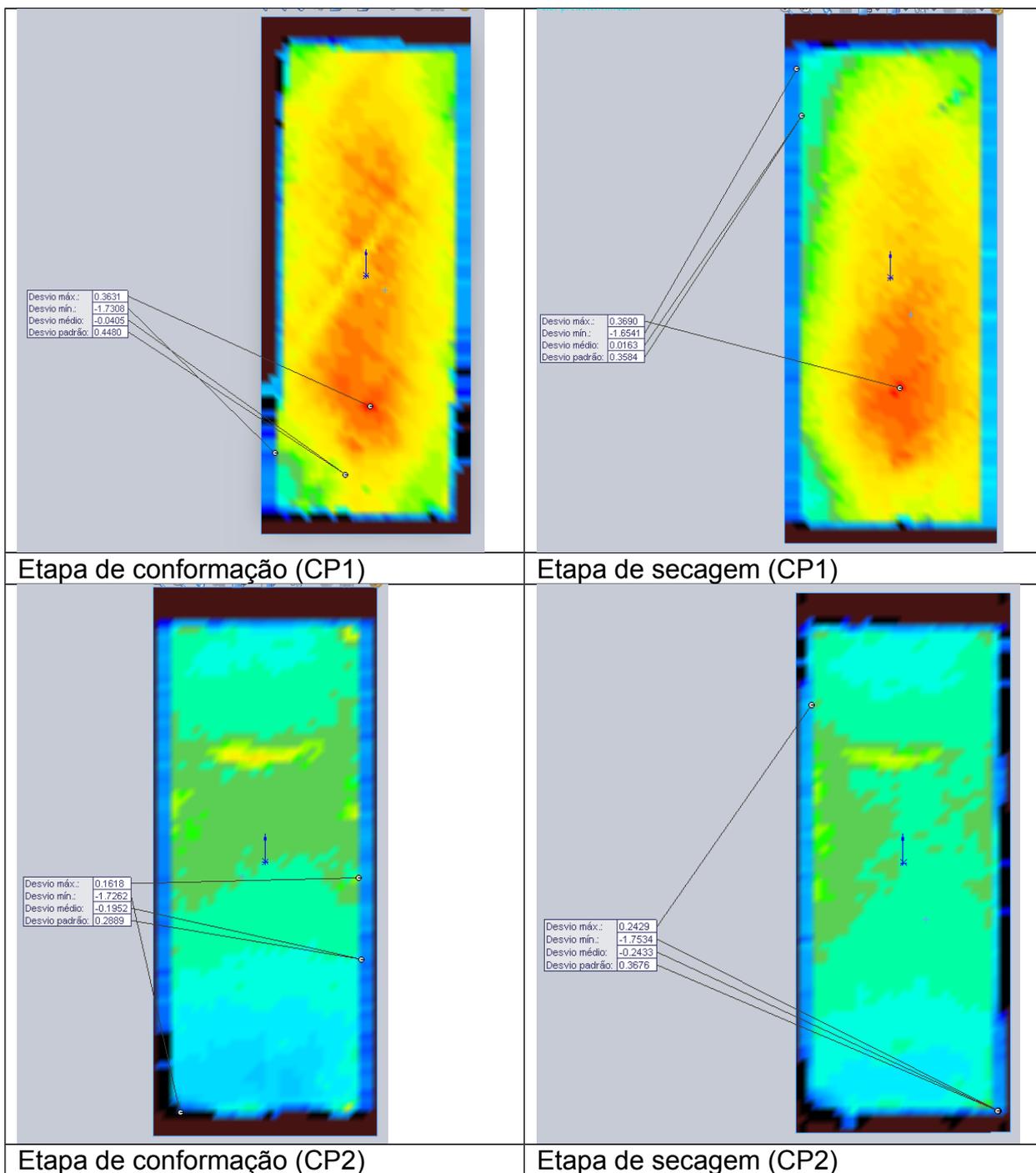
As imagens da Tabela 1 e Figura 5 mostram os desvios na face de 2 amostras analisadas denominadas de CP1 e CP2.

Tabela 1 – Valores obtidos do desvio na face.

Etapa da fabricação	Formulação	Desvio máximo (mm)	Desvio mínimo (mm)	Desvio médio (mm)	Desvio padrão (mm)
Conformação	CP1	0,3631	-1,7308	-0,0405	0,448
	CP2	0,1618	-1,7262	-0,1952	0,2889
Secagem	CP1	0,369	-1,6541	0,0163	0,3584
	CP2	0,2429	-1,7534	-0,2433	0,3676

Fonte: O autores, 2017.

Figura 5 – Visualização do Desvio da face obtido.

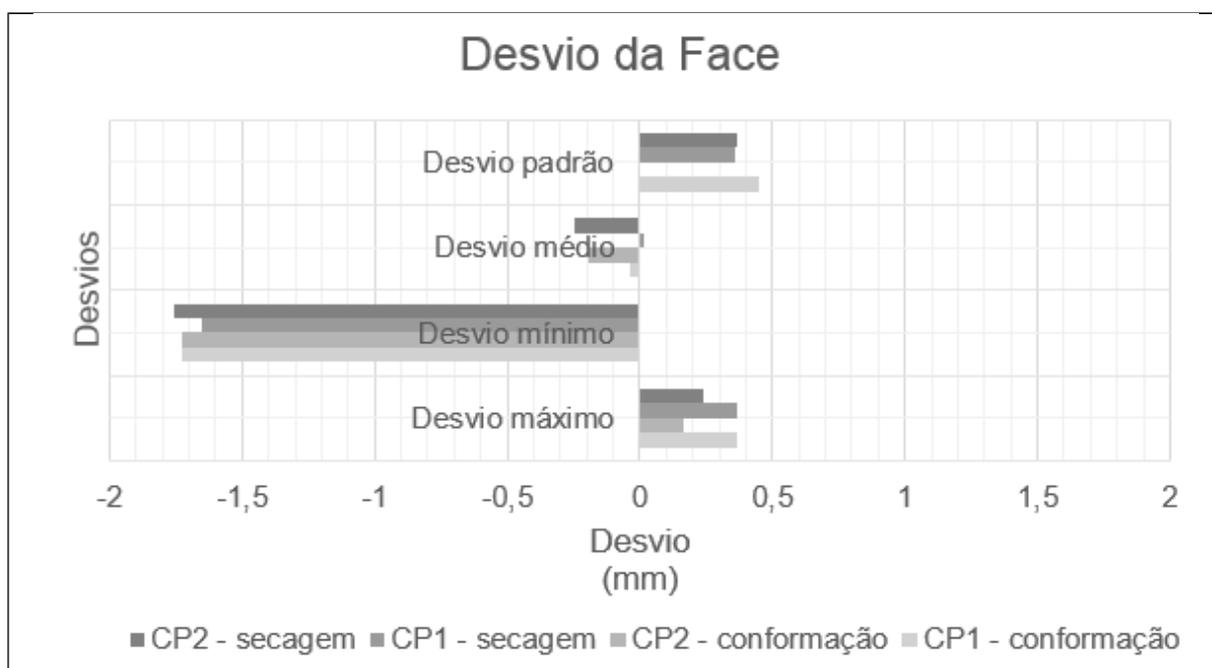


Fonte: O autores, 2017.

Na Figura 5 é possível observar que as regiões de coloração mais avermelhada são as mais próximas dos valores positivos onde o máximo possível é “+2”, já as regiões de coloração verde estão mais próximas do “0” e as de coloração mais azul “-2” são as que possuem valores mais próximos do negativo.

Já o gráfico da Figura 6 mostra os valores obtidos na Tabela 1 e que são referentes aos desvios na face.

Figura 6 - Valores obtidos do desvio na face



Fonte: O autores, 2017.

Em relação aos desvios máximos observa-se que o corpo de prova CP1 apresentou uma variabilidade menor na passagem da conformação para a secagem (0,3631 e 0,3690 mm) respectivamente de em relação ao CP2 (0,1618 e 0,2429 mm). Já em se tratando de desvio mínimo constata-se que as duas amostras analisadas praticamente não se alteraram embora o CP1 apresentou um pouco mais de variabilidade em relação ao CP2 neste item. No entanto é interessante avaliar que em relação aos desvios médios o corpo de prova CP2 apresentou um índice significativamente maior em relação ao CP1. Dessa forma, pode-se aferir que mesmo para formulação igual os desvios apresentam variações diferentes em relação aos corpos de prova o que pode resultar em produtos com desvios finais significativos dentro de um mesmo grupo de amostragem o que ratifica a importância dessas análises em termos de controle.

CONCLUSÃO

Neste trabalho, foi possível caracterizar 2 corpos de prova onde os índices de desvios das faces obtidos foram inferiores a 2 mm como já era esperado, visto que, foram fabricados pelo método de prensagem onde a contração nas faces maiores geralmente é menor se comparado com outros processos de fabricação como, por exemplo, extrusão. No entanto, percebeu-se que para uma mesma formulação os desvios apresentaram variações médias diferentes o que pode resultar em produtos com desvios finais significativos o que confirma a necessidade e importância dessas análises em termos de aferição do controle dimensional nas etapas de fabricação desses produtos.

REFERÊNCIAS

Rocchini, C. M. P. P. C., Cignoni, P., Montani, C., Pingi, P., & Scopigno, R. (2001, September). A low cost 3 D scanner based on structured light. In Computer Graphics Forum (Vol. 20, No. 3, pp. 299-308).

Straub, J., & Kerlin, S. (2014). Development of a large, low-cost, instant 3D scanner. *Technologies*, 2(2), 76-95.

Peterson, M., Nandi, V. S., Zaccaron, A., Pereira, S. I., & Fernandes, P. (2016). Estudo da incorporação de cinza proveniente da queima de lenha de eucalipto na formulação de massa de uma indústria cerâmica estrutural do sul-catarinense. *Revista da UNIFEDE*, 1(15), 9-17.

Bento, Pâmela Sabrina Barbosa et al. Arquitetura e os materiais: análise comparativa de tijolos aplicados em construção pela óptica da arqueologia urbana na cidade de Lorena, São Paulo. *Janus*, v. 11, n. 20, 2016.

[5] Cavalcanti Filho, Lupercio Luizines. Avaliação da resistência a compressão simples e absorção de água de tijolos vazados de solo-cimento produzidos a partir da substituição parcial do cimento pela cinza da lenha de algaroba. 2016.