



Instituto Politécnico, Nova Friburgo
August 30th - September 3rd, 2004

Paper CRE04-PF23

Desenvolvimento de Software para o Controle do Processo de Sinterização Seletiva a Laser

¹Bruno B. Alcântara, ²Valter E. Beal, ³Carlos H. Ahrens, ⁴Alexandre Lago, ⁵Gean Salmoria

Departamento de Engenharia Mecânica, CIMJECT-LABMAT, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC, Campus Trindade, CP 476, CEP 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.

¹alcantara@cimject.ufsc.br, ²beal@cimject.ufsc.br, ³ahrens@cimject.ufsc.br, ⁴gean@cimject.ufsc.br, ⁵lago@materiais.ufsc.br

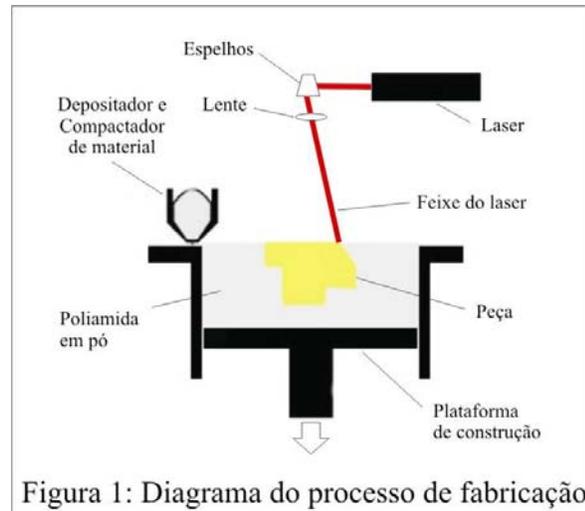
Ao final dos anos 80 começaram a surgir os primeiros resultados do desenvolvimento de novas tecnologias de fabricação, denominadas Prototipagem Rápida (*RP, rapid prototyping*). A prototipagem rápida possui características diferenciais em relação aos outros processos de fabricação existentes: a adição de sucessivas camadas para a fabricação de um objeto tridimensional e o elevado grau de automação, aliado às tecnologias CAD (*Computer Aided Design*) e CAM (*Computer Aided Manufacturing*). No entanto, a principal diferenciação das tecnologias RP é a fabricação de formas livres, sem as restrições que os outros processos de fabricação possuem, diretamente a partir de um computador, funcionando como impressoras tridimensionais (Beal et al, 2002)[1].

Devido a sua versatilidade, a prototipagem rápida hoje possui a função principal de possibilitar o teste de produtos novos para que a equipe responsável pelo desenvolvimento de um novo projeto possa avaliar os mais diferentes aspectos, como por exemplo: ergonomia, estética, montagem, funcionalidade e fabricabilidade. Uma das tecnologias de prototipagem rápida disponíveis é a sinterização seletiva a laser (*SLS, selective laser sintering*) (Volpato, 2001) [2] pela qual pode-se obter a partir de materiais particulados objetos com formas complexas feitos em polímeros, metais ou cerâmicas.

Este trabalho consistiu na implementação de um programa computacional para o processo SLS, que possibilitasse a fabricação de peças em poliamida. O programa desenvolvido foi programado em *Visual Basic 5.0* e possui a função de controlar: o sistema de escaneamento do laser, o sistema de adição de camadas e os parâmetros de construção do processo de sinterização seletiva a laser. Foram desenvolvidos também sistemas auxiliares para possibilitar a construção das peças como o sistema de deposição e compactação de material e a plataforma de construção (figura 1).

O sistema de escaneamento é composto por um conjunto de espelhos galvanométricos que possibilitam a movimentação em duas direções de um feixe de laser de CO₂ de potência máxima de 50Watts e frequência fixa em 5Khz. Este sistema promove a liberdade da geometria em cada camada fabricada, sendo esta definida pelo caminho percorrido pelo feixe de laser (figura 1).

Já o sistema de adição de camadas é composto por dispositivos que promovem a descida da plataforma de construção e adição de material para ser sinterizado auxiliado pelo sistema de escaneamento (figura 1). Dentre os parâmetros de fabricação documentados por Volpato (2001) e Hardro et al (1998) [2,3] foram controlados pelo programa: a potência do laser (P), a velocidade do feixe de laser (V), o espaçamento entre as consecutivas passadas do feixe (E) e a espessura das camadas construídas (H) de tal forma que permitisse variações e ajustes dos mesmos em tempo de execução do programa para o material utilizado (poliamida PA 2200 da EOS [4]). Os valores dos parâmetros de processo utilizados foram: $P=7W$; $V=0,1m/s$; $E=200\ \mu m$; $H=150\ \mu m$ e temperatura inicial do pó = $65\ ^\circ C$.



As peças construídas (figura 2) mostraram que o programa desenvolvido é capaz de promover a fabricação de peças com geometrias diferentes através do controle dos parâmetros de fabricação. Visto que tais parâmetros são controlados pelo programa, outros materiais poderão ser utilizados no processo de fabricação em trabalhos futuros.



REFERÊNCIAS

- [1] Beal, Valter E., Ahrens, Carlos H., Wendhausen, Paulo A., Avaliação do uso de insertos obtidos por estereolitografia na moldagem de pós metálicos por injeção. Dissertação de mestrado. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. UFSC. Março de 2002.
- [2] Volpato, Neri, Time saving and accuracy issues in rapid tooling by selective laser sintering. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia Mecânica. Universidade de Leeds, UK, Julho de 2001.
- [3] Hardro, Peter J., Wang, Jy-hone, Stucker, Brent E., Determining the parameter settings and capability of a rapid prototype process. Material Fabrication and Properties - Report #2. Department of Mechanical Engineering, Swiss Federal Institute of Technology at Lausanne. Lausanne, Switzerland.
- [4] Material data sheet, EOS – Electro Optical Systems of North America, Inc., 15862 S. W. Redclover Lane, Suite 200, Sherwood, Oregon 97140.