

Referências

- [1] D. Tabor, Br. J. Appl. Phys. **7**, 159 (1956).
- [2] S. Biwa and B. Storakers, J. Mech. Phys. Solids **43**, 1303 (1995).
- [3] W. C. Oliver and G. M. Pharr, J. Mater. Res. **7**, 1564 (1992).
- [4] E. Le Bourhis and G. Patriarche, Prog. Cryst.Growth Charact.**47**, 1 (2003).
- [5] J. E. Bradby, J. S. Williams, J. Wong-Leung, M. V. Swain, and P. Munroe, Appl. Phys. Lett. **78**, 3235 (2001).
- [6] C. M. Almeida, R. Prioli, and F. A. Ponce, J. Appl. Phys. **104**, 113509 (2008).
- [7] R. Nowak, D. Chrobak, S. Nagao, D. Vodnick, M. Berg, A. Tukiainen, and M. Pessa, Nat. Nanotechnol. **4**, 287 (2009).
- [8] N. Tayebi, T. F. Conry, and A. A. Polycarpou, J. Mater. Res. **18**, 2150 (2003).
- [9] V. Jardret, H. Zahouani, J. L. Loubet, and T. G. Mathia, Wear **218**, 8 (1998).
- [10] J. L. Bucaille, E. Felder, and G. Hochstetter, Wear **249**, 422 (2001).
- [11] R. Gassilloud, J. Michler, C. Ballif, P. Gasser, and P. Schmuki, Electrochim. Acta **51**, 2182 (2006).
- [12] K. Wasmer, M. Parlinska-Wojtan, R. Gassilloud, G. Pouvreau, J. Tharian, and J. Michler, Appl. Phys. Lett. **90**, 031902 (2007).
- [13] F. A. Ponce, Z. H. Wu, Q. Y. Wei, H. D. Fonseca-Filho, C. M. Almeida, R. Prioli, and D. Cherns, J. Appl. Phys. **106**, 076106 (2009).
- [14] C. A. Brookes and P. Green, Proc. R. Soc. London, Ser. A **368**, 37 (1979).
- [15] K. Wasmer, C. Ballif, C. Pouvreau, D. Schulz, and J. Michler, J. Mater. Process. Technol. **198**, 114 (2008).
- [16] H. D. Fonseca-Filho, R. Prioli, M. P. Pires, A. S. Lopes, P. L. Souza, and F. A. Ponce, Appl. Phys. Lett. **90**, 013117 (2007).
- [17] C. Taylor, E. Marega, E. A. Stach, G. Salamo, L. Hussey, M. Muñoz, and A. Malshe, Nanotechnology **19**, 015301 (2008).
- [18] H. D. Fonseca-Filho, C. M. Almeida, R. Prioli, M. P. Pires, P. L. Souza, Z. H. Wu, Q. Y. Wei, and F. A. Ponce, J. Appl. Phys. **107**, 054313 (2010).
- [19] Charles Kittel, "Introdução à Física do Estado Sólido", Editora LTC (2006).
- [20] Phillips, J. C. Rev. Mod. Phys, v.**42**, p.317, (1970).
- [21] William D. Callister, Jr. "Ciência e Engenharia de Materiais Uma Introdução", Livros Técnicos e Científicos Editora S.A. (2008)
- [22] G. Patriarche, E. Le Bourhis, Philos. Mag. **A82** 1953(2002).
- [23] J.P. Hirth, J. Lothe, John Wiley and Sons, Theory of Dislocations, second ed., (1982).

- [24] J. A. Williams, Tribol. Int. **29**, 675 (1996).
- [25] <http://www.inpactsemicon.com/index.php>
- [26] Susana Zanette, “Introdução à microscopia de força atômica”, Editora Livraria da física (2010).
- [27] <http://www.jeol.com/PRODUCTS/ElectronOptics/TransmissionElectronMicroscopesTEM/tabid/93/Default.aspx>
- [28] D Hull e D.J. Bacon, “Introduction to dislocation”, Butterworth-Heinemann 4th edition (2001/0)
- [29] H.D.Fonceca-Filho, R.Prioli, M.P.Pires, A.S.Lopes, P.L.Souza, and F.A.Ponce, Appl. Phys. A. Mater. Sci. Process.**89**, 945 (2007).

Apêndice

Apêndice1

Script usado para criação dos padrões litografados na superfície

Nesse apêndice será apresentado o script utilizado para criação do padrão utilizado no trabalho apresentado no capítulo 4. O script funciona controlando o movimento da amostra com relação à ponta e o valor do V_{setpoint} . O script foi feito de maneira a produzir, além do padrão de 4 conjuntos de 5 riscos com forças variáveis, uma região com alta densidade de riscos e de dimensões maiores do que o do padrão, que serve como ponto de referência para localização do padrão de interesse.

```
#include <litho.h>

void main() {
    LITHO_BEGIN

    double rate=120;    /* velocidade (em um/s) */
        double pixel=10;    /* metade comprimento linha (em um) */
        double d=1;        /* distancia entre as linhas */
    double a=1.70;     /* setpoint para F2 */
    double b=3.60;     /* setpoint para F3 */
    double c=7.38;     /* setpoint para F4 */
    double e=0.76;     /* setpoint para F1 */
    double f=0.29;     /* setpoint para F0 */

    /*início da litografia do padrão*/

    LithoTranslate(-pixel, -3*(pixel), rate); /* anda com a ponta em x */

    LithoSetSetpoint(f); /* ponta faz forza na superficie */
        LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
        LithoSetSetpoint(-f); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(e); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-e); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(a); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-a); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(b); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-b); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(f); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-f); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(e); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-e); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(a); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-a); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(b);/* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-b);/* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c);/* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-c);/* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(f); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-f); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(e); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-e); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(a); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-a); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(b); /* ponta faz força na superfície */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */
    LithoSetSetpoint(-b); /* afasta ponta da superfície */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz força na superfície */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superfície */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(f); /* ponta faz força na superfície */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */
    LithoSetSetpoint(-f); /* afasta ponta da superfície */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(e); /* ponta faz força na superfície */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */
    LithoSetSetpoint(-e); /* afasta ponta da superfície */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(a); /* ponta faz força na superfície */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */
    LithoSetSetpoint(-a); /* afasta ponta da superfície */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(b); /* ponta faz força na superfície */
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */
    LithoSetSetpoint(-b); /* afasta ponta da superfície */

LithoTranslate(-2*(pixel), d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz força na superfície */  
    LithoTranslate( 2*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */  
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superfície */
```

```
LithoTranslate(-2*(pixel), 4*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
/* fim da litografia do padrão*/
```

```
/* início da litografia da região que serve como referência*/
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz força na superfície */  
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */  
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superfície */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz força na superfície */  
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */  
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superfície */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz força na superfície */  
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */  
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superfície */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz força na superfície */  
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */  
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superfície */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz força na superfície */  
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */
```

```
LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
```

```
LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
```

```
LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
```

```
LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
```

```
LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
```

```
LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
```

```
LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
```

```
LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
```

```
LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
```

```
LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
```

```
LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
```

```
LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
```

```
LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */
```


LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */

LithoTranslate(4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */

LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */

LithoTranslate(4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */

LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */

LithoTranslate(4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */

LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */

LithoTranslate(4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */

LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */

LithoTranslate(4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */

LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */

LithoTranslate(4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */

LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz força na superfície */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superfície */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz força na superfície */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superfície */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz força na superfície */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superfície */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz força na superfície */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superfície */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz força na superfície */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superfície */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz força na superfície */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superfície em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superfície */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forca na superficie */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forca na superficie */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forca na superficie */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forca na superficie */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forca na superficie */
    LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
    LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forca na superficie */
```

```
LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */  
LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */  
LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */  
LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */  
LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */  
LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */  
LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */  
LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */  
LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */  
LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */  
LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */  
LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */
```

```
LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */
```

```
LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */  
LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
```

```
LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
  LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
  LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
  LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
  LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
  LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
  LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LithoTranslate(-4*(pixel), (0.2)*d, rate); /* anda com a ponta em y */

LithoSetSetpoint(c); /* ponta faz forza na superficie */
  LithoTranslate( 4*(pixel), 0, rate); /* risca a superficie em x */
  LithoSetSetpoint(-c); /* afasta ponta da superficie */

LITHO_END
}
```