

DESEMPENHO DE REVESTIMENTOS CERAMICOS NANOESTRUTURADOS NO ACABAMENTO SUPERFICIAL DO AÇO ABNT 4340

Renato Françaço de Ávila, rfavila1@yahoo.com.br¹
Rafael Drumond Mancosu, rafael.mancosu@indt.org.br²
Rosemar Batista da Silva, rsilva@mecanica.ufu.br³
Geralda Cristina Durães de Godoy, gcgodoy@demet.ufmg.br⁴
Jalon de Moraes Vieira, jalonvieira@gmail.com¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Juiz de Fora, Depto de Mecânica – Bloco G, Rua Bernardo Mascarenhas, 1283, Fábrica, Juiz de Fora, MG, CEP: 36080-001

²Instituto Nokia de Tecnologia – Rod. Torquato Tapajós, 7200 - Colônia Terra Nova, Manaus, AM, CEP: 69.093-415

³Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica, Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco M, Campus Sta Monica, Uberlândia, MG, CEP: 38.400-902

⁴Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antonio Carlos, 6627, Campus da UFMG, Pampulha, Escola de Engenharia Bloco 2, Belo Horizonte, MG, CEP: 31.270-901

Resumo: *O conhecimento acerca do desempenho de ferramentas revestidas é de fundamental importância para a tomada de decisões em processos de fabricação. Atualmente vem sendo investigados a influência de revestimentos nanoestruturados (diferentes razões estequiométricas) de elementos constituintes, em particular a influência do teor de alumínio nos cerâmicos ternários Ti-Al-N e Cr-Al-N nos indicativos de usinabilidade. Este trabalho teve por objetivo principal o estudo comparativo do acabamento superficial, através de parâmetro de amplitude (JIS 2001) e funcionais (DIN 4776) em peças de aço (ABNT 4340 beneficiado). Para tanto foram cumpridas as seguintes etapas: processamento em corrida dedicada (não standard) dos revestimentos Ti-Al-N e Cr-Al-N (baixo e alto teor de Al), caracterização dos teores obtidos (EDS), testes de torneamento em condições reais de acabamento e levantamento de parâmetros de rugosidade. Análises comparativas e preliminares permitiram a identificação de diferentes valores destes parâmetros quando comparados os revestimentos em diferentes teores de Al (% at.).*

Palavras-chave: *revestimentos nanoestruturados, acabamento superficial, Ti-Al-N e Cr-Al-N*

1. INTRODUÇÃO

Em tempos de intensa globalização, os mais variados segmentos da indústria de transformação metal-mecânica vêm passando por intensas inovações de seus processos. De um modo geral, no setor de processamento da matéria prima, por processos de usinagem (torneamento, fresamento, furação...) e conformação mecânica, a exigência de aumento da produtividade e melhoria da qualidade vem sendo considerada quesitos fundamentais de competitividade e visão estratégica de mercado.

Um das opções alternativas para a satisfação dos quesitos de qualidade e competitividade dizem respeito à opção pela utilização de ferramentas revestidas. Desde que, criteriosamente e/ou cientificamente embasadas, em termos de processamento (novas configurações, parâmetros de processo, estrutura e propriedades...) e posterior análise de desempenho através de indicativos de usinabilidade (desgaste, acabamento superficial...). Recentemente os revestimentos que se apresentam mais promissores são os cerâmicos ternários (Ti_{1-x}Al_x)N e (Cr,Al)_{1-x}N_x processados por PVD (*Physical Vapour Deposition*) processados em mono e/ou multicamadas e com novas configurações (Lin, J. et al, 2006, Barshilia et al, 2006, Mancosu, 2005, Ding, Zing-Chao and Zeng X. T., 2005, Spain E. et al, 2005).

Particularmente o revestimento ternário Ti-Al-N é tomado como destaque em processos de usinagem por apresentar além de excelentes propriedades mecânicas: dureza, resistência a mecanismos de desgaste por abrasão, do aumento da estabilidade química e resistência à corrosão pela formação de camadas de Al₂O₃ que impedem a difusão de O₂ na microestrutura do revestimento em altas temperaturas, conforme constatado para o Ti-Al-N sobre ferramentas de metal duro (Ávila et al, 2008, Hsieh et al, 1998).

Outro revestimento cerâmico ternário processado a base de alumínio, que se encontra em fase inicial de investigação (nanoestruturado) é o cerâmico ternário Cr-Al-N que apresentam alta resistência mecânica e à oxidação com aumentos significativos da dureza a quente (Lin, J. et al, 2006, Mancosu, 2005) tornando-o como um potencial e estratégico revestimento para aplicações em ferramentas para usinagem de um modo geral e também matrizes de forjamento a quente.

O termo “*nanoestruturados*” relativos a estes revestimentos ternários dizem respeito ao teor de Al que podem variar durante a fase de processamento: razão estequiométrica e disposição de multicamadas devidamente “*projetadas*” criando-se assim um estado promissor e diferencial através de combinação de resistência mecânica e térmica da superfície do revestimento para o seu interior quando submetido em diferentes pares tribológicos. Criando-se assim novas e estratégicas configurações de revestimentos para diversas aplicações. Desta forma há de se pensar na possibilidade de que tais revestimentos (nanoestruturados) possam contribuir para o melhoramento e/ou controle do acabamento superficial da peça usinada.

Recentemente, as investigações e o controle do acabamento superficial de peças usinadas vêm sendo favorecidas com o emprego de equipamentos e *softwares* de alta tecnologia, como a perfilometria (rugosimetria) que abrange neste contexto a análise de parâmetros topográficos considerados mais realísticos se comparados aos parâmetros bidimensionais, do ponto de vista estatístico, para importantes e estratégicas tomadas de decisões para a melhoria de produtos e processos. Particularmente as indústrias automobilísticas, de autopeças e aeronáuticas vêm sendo fortemente favorecidas por análises mais criteriosas do acabamento superficial de peças usinadas e/ou conformadas: aços, materiais compósitos (matriz cerâmica, poliméricos, mistos, entre outros).

Estudos de parâmetros de rugosidade são de fundamental importância para o controle de processos onde podem ser estabelecidos padrões de aceitação e ainda estudos referentes a etapas de melhorias. Os parâmetros bidimensionais de rugosidade são padronizados. Para o levantamento criterioso, entretanto se faz necessário a elaboração de procedimentos específicos de limpeza de amostras, agrupamentos de comparação e estabelecimentos de critérios específicos de fixação, bem como a realização de estudos estatísticos através de réplicas. De forma geral os estudos de acabamentos superficiais são conduzidos em equipamentos chamados rugosímetros portáteis e perfilômetros que possibilitam o levantamento de parâmetros de rugosidade em duas e três dimensões respectivamente. Conforme ilustrado nas Fig. (1) a) e b) respectivamente.



(a)



(b)

Figura 1. Equipamentos para estudos de acabamento superficial: (a) rugosímetro portátil SJ 301 (Mitutoyo) UFJF/CTU – DEMEC e (b) perfilômetro Hommelwerke (UFMG/DEMET)

Basicamente ambos os equipamentos tem o mesmo princípio de funcionamento, ou seja: um apalpador de diamante com dimensões definidas (ângulo e raio de ponta) percorre perpendicularmente uma superfície e um sensor captura o perfil desta superfície e através de um amplificador de sinais repassa-o a um conversor de sinais (AD). Tais sinais (dados) são coletados por uma unidade lógica programável e analisados segundo Normas. Um exemplo de medição e resultado (perfil resultante) é ilustrado na Figura 2.

Dentre os parâmetros e respectivas classes os denominados funcionais são os mais recomendados para o estabelecimento de possíveis correlações entre o acabamento superficial obtido e a funcionalidade/aplicação da peça usinada e/ou conformada. Estes parâmetros são definidos de acordo com a norma DIN 4776 e mantidos com relação à família R_k . Basicamente os parâmetros da família R_k quando investigados de forma tridimensional (perfilometria) são identificados por S_k e são estabelecidos em função a um plano de mínimos quadrados na curva razão de materiais Mummery, (1992).

É importante destacar que os parâmetros da família S_k são fundamentais para a obtenção dos parâmetros funcionais indexados, ou seja: S_{bi} e S_{vi} que dizem respeito à capacidade de escorregamento/deslizamento e retenção de filmes lubrificantes, respectivamente e conseqüentemente essenciais de serem explorados em aplicações, como mancais de deslizamento, rolamentos, técnicas de pinturas... Desta forma parâmetros de corte e de conformação, utilização de

ferramentas específicas – dentre estas as revestidas com os cerâmicos ternários são estrategicamente embasadas. Pode se considerar que a caracterização superficial (topográfica) é a forma mais realística para a compreensão e/ou correlações amplamente requeridos no controle de processos e conseqüentemente favorecerão a alimentação de bancos de dados (parâmetros de processos) em sistemas integrados de Manufatura: CAD/CAM, CIM, dentre outros.. A desvantagem desta metodologia diz respeito aos custos envolvidos (aquisição de equipamento, *softwares*, treinamento...). Ohlsson et al, (1994).

Revestimentos cerâmicos e finos de nitretos ou carbonetos de metais de transição tem sido alvo de profundas investigações para aplicações em ferramentas de aço (HSS) e mais recentemente ferramentas de metal duro Ávila *et al*, (2008), Prengel et al, (1997); Jindal et al (1999). Todavia, no que tange à avaliação do acabamento superficial da peças usinadas com ferramentas revestidas nanoestruturadas, em condições reais de processos, através de indicadores de usinabilidade encontram-se em fase inicial de investigação.

2. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

2.1. Produção dos Revestimentos

Os revestimentos cerâmicos ternários nanoestruturados Ti-Al-N e Cr-Al-N foram produzidos sob insertos de WC-Co (6%Co), de codificação ISO SNMAA 120408 HIP (geometria: $\chi_r = 45^\circ$, $\varepsilon_r = 95^\circ$, $\lambda_s = -5^\circ$, $\gamma_o = -6^\circ$ e $\alpha_o = 6^\circ$), pela TECVAC (UK) sob encomenda (nanoestruturados) nas seguintes condições pretendidas:

Tabela 1. Processamento de revestimentos ternários nanoestruturados

Ti-Al-N	Cr-Al-N	% (at.)
Baixo teor de alumínio	Baixo teor de alumínio	$20 \leq x \leq 30$
Alto teor de alumínio	Alto teor de alumínio	$60 \leq x \leq 70$

Os teores de alumínio foram definidos levando-se em consideração os resultados de recentes investigações apresentados anteriormente em revisão bibliográfica. Para as faixas preestabelecidas dos teores de Al foram considerados: grau de pureza do Al, tempo de evaporação, temperatura de deposição dentre outros parâmetros da câmara de deposição. Os valores de teores de Al (%at.) obtidos foram caracterizados e quantificado via análise EDS.

2.2. Testes de Usinagem

A operação de torneamento contínuo, em operação de acabamento foi selecionada. Para análise comparativa do acabamento superficial, foram selecionados os parâmetros de amplitude (JIS 2001) e funcionais (DIN 4776), em peças de aço ABNT 4340 (beneficiado). Previamente foram produzidos os corpos de prova na dimensão de ($\Phi 72 \times 250$ mm) com remoção de carepa na profundidade de 2 mm (sentido radial). Os parâmetros de corte selecionados foram: velocidade de corte de 500m/min., avanço de 0,05mm/rot. e profundidade de corte de 0,5mm sendo executadas além do teste duas réplicas para cada condição (revestimento nanoestruturado – baixo alumínio/alto alumínio e parâmetros de corte). Destaca-se que os corpos de prova foram utilizados quatro corpos de prova independentes, de mesma corrida, e com diâmetros idênticos para cada teste e réplica visando a não interferência de possível redução nos valores de dureza no sentido radial (da superfície para o centro). Não foi utilizado fluido de corte. Os testes foram realizados em um torno ROMI (modelo 30S CENTUR) de C.N.C (3500rpm e 5,5kW máximos) no laboratório de Usinagem do NUPAM (Núcleo de Pesquisa em Automação e Manufatura).

2.3. Levantamento dos parâmetros funcionais

Para a obtenção dos parâmetros bidimensionais foi utilizado um rugosímetro Mitutoyo (Surftest SJ- 301) com o apalpador (pick-up) TKU 300 (raio de ponta de $2\mu\text{m}$ e conicidade de 60°). Anteriormente ao procedimento de varredura na peça foi realizado um procedimento de limpeza com HCl (1:1) na superfície usinadas. Para os procedimentos de levantamento dos parâmetros foi adotado o *cut off* de 0,8mm após uma análises preliminares do parâmetro de amplitude média aritmética R_a , e também considerados as Normas JIS 2001 e DIN 4776.

Para análises comparativas dos parâmetros de amplitude (R_a , R_q e R_z) e funcionais monitorados (R_{pk} , R_k e R_{vk}) foram consideradas três regiões no corpo de prova (região 1, 2 e 3) sendo realizadas três varreduras (A, B e C) axiais em cada região. Para análise estatística comparativa foram considerados os valores médios e respectivos desvios padrão para cada condição, conforme ilustrado na Fig. (2).

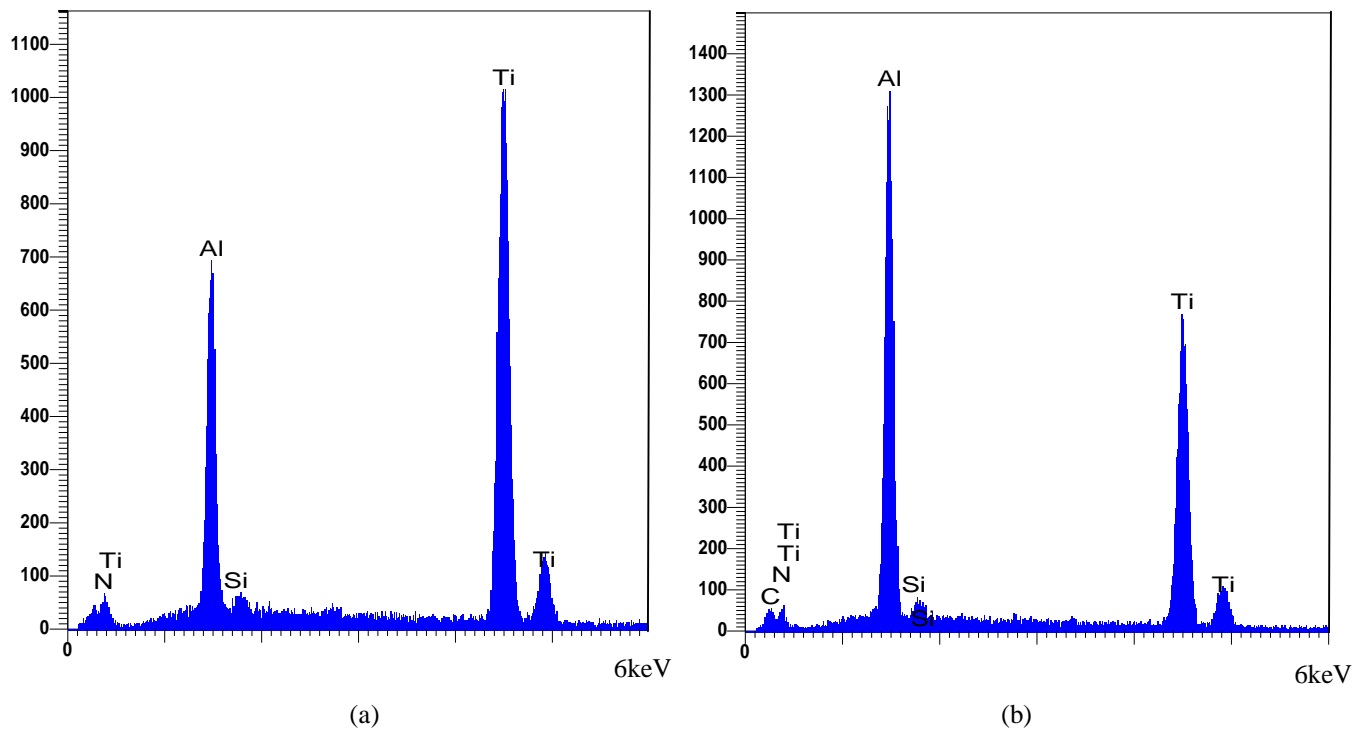


Figura 2. Procedimento para o levantamento dos parâmetros funcionais

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Análises EDS

Na Fig. (3) são apresentados os resultados qualitativos de análises EDS (*Spectroscopy Energy Dispersive*) obtidos por áreas para cada revestimento cerâmico nanoestruturado em estudo. Os valores dos principais elementos constituintes estão apresentados na Tab. (2).



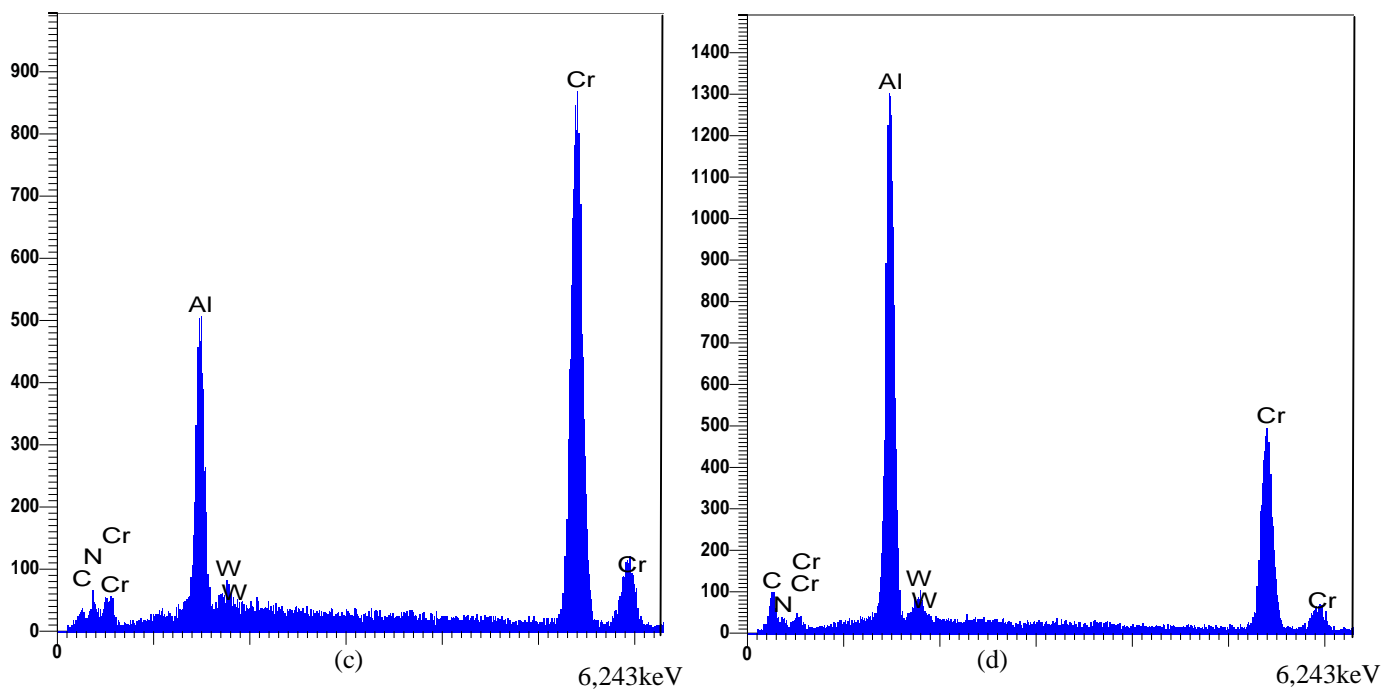


Figura 3. Espectrogramas obtidos através de análise EDS: (a) Ti-Al-N (ba), (b) Ti-Al-N (aa), (c) Cr-Al-N (ba) e (d) Cr-Al-N (aa)

Tabela 2. Valores médios dos teores de Al nos revestimentos ternários nanoestruturados – após análises EDS

Ti-Al-N	% (at.)	Cr-Al-N	% (at.)
Baixo teor de alumínio	24,3	Baixo teor de alumínio	21,7
Alto teor de alumínio	62,3	Alto teor de alumínio	61,6

Os resultados de caracterização por EDS estiveram dentro das faixas estabelecidas para a produção sob encomenda, conforme apresentados na Tab. (1).

3.2. Parâmetros de amplitude (JIS 2001)

Nas Fig. (4) a (6) são apresentados de forma comparativa os parâmetros de amplitude (JIS 2001) obtidos após testes de usinagem, para análise comparativa dos resultados foram agrupados as ferramentas revestidas com Ti-Al-N (baixo e alto alumínio) e Cr-Al-N (baixo e alto alumínio). Na legenda (ba) e (aa) se referem a baixo e alto alumínio, respectivamente.

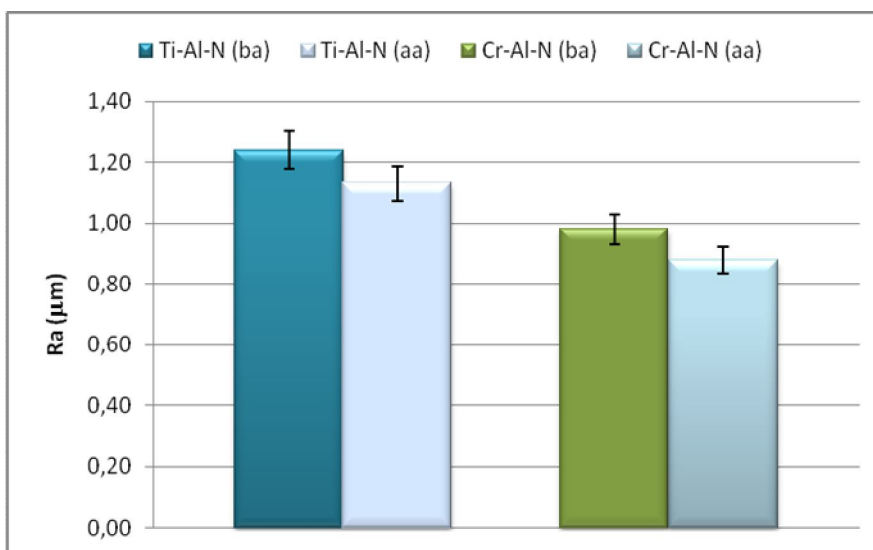


Figura 4. Valores médios de Rugosidade Média Aritmética (R_a)

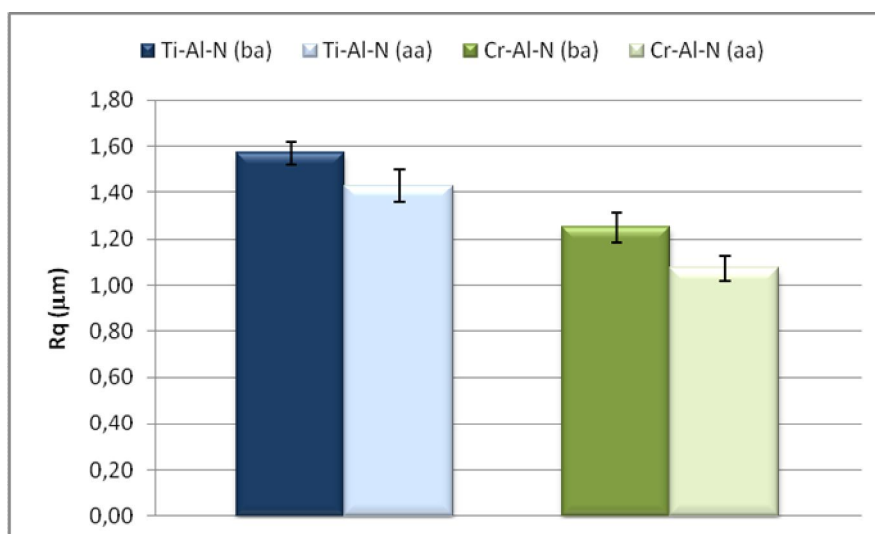


Figura 5. Valores médios de Rugosidade Média Quadrática (R_q)

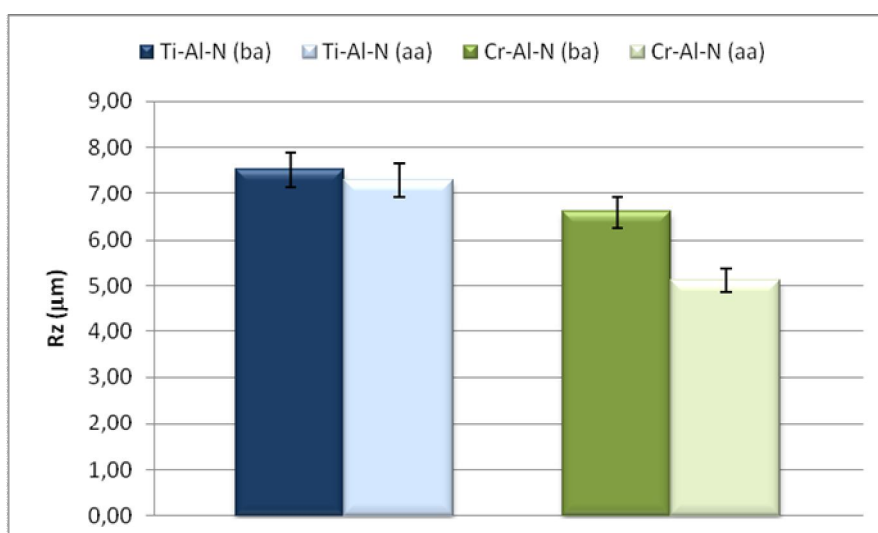


Figura 6. Valores médios Rugosidade Máxima (R_z)

Todos os valores de rugosidade média aritmética encontrada corresponderam ao processo de torneamento na condição de acabamento.

De forma geral observou-se uma tendência para os valores dos parâmetros de rugosidade de amplitude, quando utilizados ferramentas revestidas com os cerâmicos ternários nanoestruturados de Ti-Al-N e Cr-Al-N tanto com baixo ou alto valor de Al (%at.) evaporados durante o processamento. Considerando-se os valores médios identificou-se que os menores valores destes parâmetros foram observados para o Cr-Al-N se comparado com Ti-Al-N. Este fato também foi observado nos trabalhos de Schramm et al (2004) em processos de torneamento a seco de aços ligas com ferramentas de metal duro. Neste mesmo trabalho, o autor apresenta maiores valores de desgaste de flanco e força de corte para o revestimento de Ti-Al-N. Vários outros autores destacaram através de processos específicos de caracterização e desempenho uma maior resistência a mecanismos de desgaste e maior resistência a oxidação de revestimentos ternários de Cr-Al-N se comparados ao Ti-Al-N (Xing-zhào et al, 2007 e Kayahi et al, 2006, Schramm et al, 2004). Reiter et al, (2005) destaca ainda a estabilidade estrutural e térmica de revestimentos de Cr-Al-N em maiores teores de Al depositados resultando em alta resistência ao desgaste abrasivo e formação de camadas instáveis de óxidos. Todos estes resultados

Na prática os menores valores médios dos parâmetros de amplitude correspondem a um melhor controle no acabamento superficial da peça usinada. Neste contexto destaca-se: o material peça, constituinte do par tribológico (ferramentas revestidas / aço ABNT 4340) na condição de beneficiado (tempera e revenimento) e procedimentos de manutenção do mesmo diâmetro para cada teste e réplica, ou seja, um sistema tribológico estável em termos de

estruturas, fases constituintes e propriedades mecânicas da peça, com mínimas interferências da peça. Um fato observado durante a realização dos testes e réplicas foi a necessidade de um maior tempo para o resfriamento da peça, a temperatura ambiente quando utilizado as ferramentas revestidas com Cr-Al-N, principalmente em altos teores de Al necessários para as etapas posteriores de limpeza e levantamento dos parâmetros de rugosidade de amplitude e funcionais. Este fato associado a condição de usinagem a seco, sugere diferentes condições de dissipação de calor gerado na interface dos materiais constituintes do par tribológico. Sugere-se que diferentes gradientes térmicos na região de interface de sistemas tribológicos podem modificar o acabamento superficial das peças.

Destaca-se ainda, a maior dureza do revestimento ternário de Ti-Al-N se comparado ao Cr-Al-N, com a possibilidade de formação de camadas de óxidos em temperaturas típicas do processo de corte sob investigação. Tais camadas se não estáveis e de aderência compatível podem provocar a ocorrência de desgaste abrasivo significativo pelo destacamento e arrastamento de óxidos (de elevada dureza) na região de interface do par tribológico, resultando num pior acabamento superficial da peça usinada.

3.3. Parâmetros de funcionais (DIN 4776)

Nas Fig. (7) e (8) são apresentados de forma comparativa os parâmetros funcionais (DIN 4776) obtidos após testes de usinagem, para análise comparativa dos resultados foram agrupados as ferramentas revestidas com Ti-Al-N (baixo e alto alumínio) e Cr-Al-N (baixo e alto alumínio).

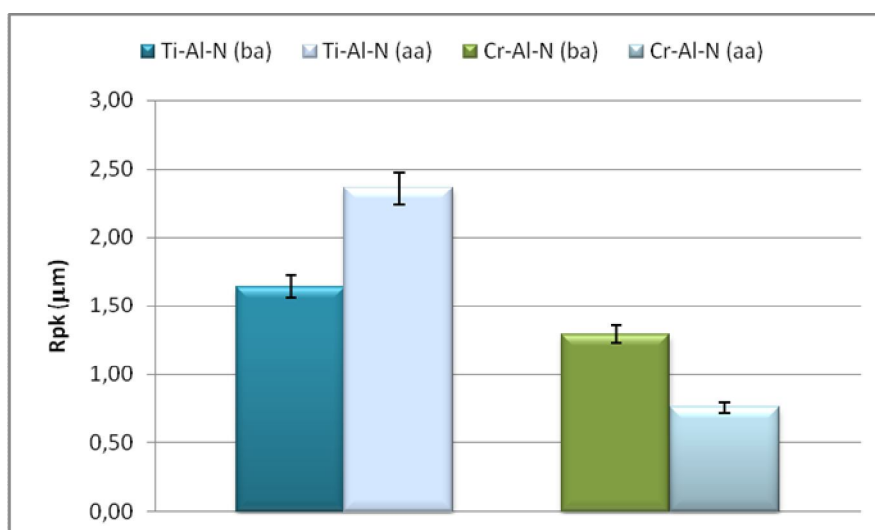


Figura 7. Rugosidade média dos picos acima da área de contato mínima do perfil (R_{pk})

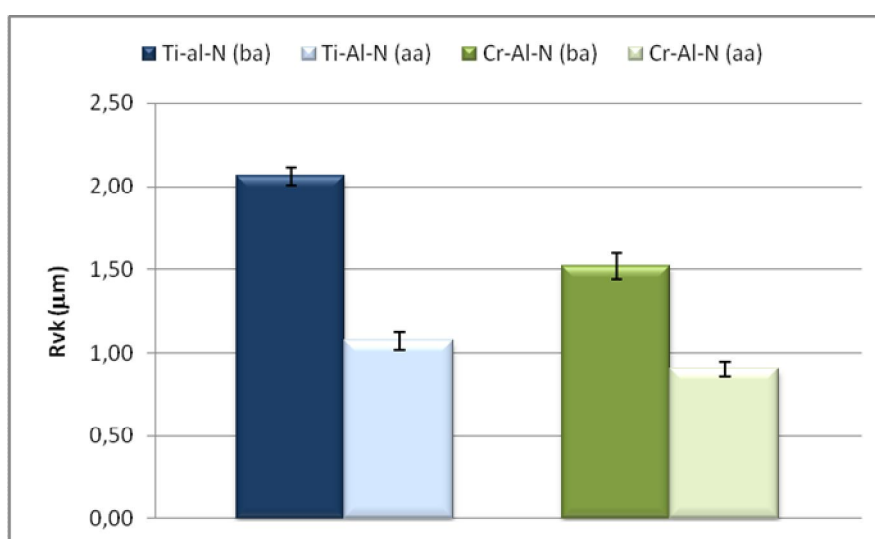


Figura 8. Rugosidade média dos picos abaixo da área de contato mínima do perfil (R_{vk})

4. CONCLUSÕES

De forma geral, os menores valores do parâmetro R_{pk} e R_{vk} foram obtidos quando utilizados os revestimentos cerâmicos ternários nanoestruturados Cr-Al-N se comparados ao Ti-Al-N.

O parâmetro R_{pk} diz respeito à capacidade de deslizamento, ou seja: quanto menor o valor deste parâmetro maior a capacidade de deslizamento requerida em vários sistemas mecânicos. O parâmetro R_{vk} diz respeito à retenção de fluidos, ou seja: quanto menor o valor deste parâmetro menor a possibilidade de retenção e conseqüente manutenção de um filme lubrificante Stout, (1994). Para este quesito ou funcionalidade requerida à usinagem com ferramentas revestidas com Ti-Al-N (baixo Al) são as mais indicadas seguidas das ferramentas revestidas com Cr-Al-N (baixo Al).

Todos estes resultados apresentados neste trabalho são procedentes de investigações iniciais que se encontram em fase de melhoramentos, em termos de técnicas de caracterização específicas (DRX, GDOES, nanodureza...) dos revestimentos, tratamentos estatísticos e ainda da necessidade de monitoramento de forças de usinagem e temperatura de corte.

5. AGRADECIMENTO

Agradecimentos especiais ao apoio financeiro concedido pela FAPEMIG (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais).

6. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

- Ávila, R. F., Godoy, C., Abrão, A. M., Lima, M. M., 2008 “Topographic analysis of the crater wear on TiN, Ti(C,N) and (Ti,Al)N coated carbide tools”, *Wear*, Vol. 265, pp. 49-56,
- Barshila, H. C.; Selvakumar, N.; Deepthi, B.; Rajam, K. S., 2006 “A comparative study of reactive direct current magnetron sputtered CrAlN and CrN coatings”, *Surface and Coatings technology*, Vol. 201 pp. 2193 – 2201.
- Ding, Xing-Zhao and Zeng, X. T., 2005 “Structural, mechanical and tribological properties of CrAlN coatings deposited by reactive unbalanced magnetron sputtering”, *Surface and Coatings technology*, Vol. 200 pp. 1372 – 1376.
- Hsieh, J. H., Liang, C., Yu, C. H. and Wu, W. 1998, “Deposition and characterization of TiAlN and Multi-layered TiN/TiAlN coating using balanced magnetron sputtering”, *Surface and Coatings technology*, Vol. 108/109 pp. 132 – 137.
- Jindal, P. C.; Santhanam, A. T.; Schleinkofer, U. and Shuster, A. F., 1999, “Performance of PVD TiN, TiCN and TiAlN coated cemented carbide tools in turning”, *International Journal of Refractory Metals & Hard Materials*, Vol. 17, pp. 163 – 170.
- Lin, J., Mishra, B., Moore, J.J, Sproul, W.D. 2006. “Microstructure, mechanical and tribological properties of Cr1-xAlxN films deposited by pulsed-closed field unbalanced magnetron sputtering (P-CFUBMS)”, *Surface and Coatings Technology*, Vol. 201 pp. 4329 – 4334.
- Mancosu, R.D., 2005 “Desenvolvimento de Conjugados Monocamada e Duplex Cr-N Processados por Ion Plating e Resistentes à Cavitação”. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG (Tese de Doutorado em Engenharia Metalúrgica e de Minas).
- Mummery, B. 1992, “Surface texture analysis the handbook, West Germany by Hommelwerke GmbH 103 pages.
- Ohlsson, R., Rose´n, B-G, Pulkkinen, T., Jonasson, M., 1994, “Practical considerations when measuring 3D surface roughness”, *Exploitation Problems of Machines* Vol. 29.
- Prengel, H. G., Santhanam, S. T., Penich, R. M., Jindal, P. C., Wendt, K. H., 1997, “Advanced PVD TiAlN coating on carbide and cermet cutting tools”, *Surface and coatings technology*, Vol. 94/95, pp. 597 – 602.
- Reiter, A. E., Derflinger, V. H., Hanselmann, B., Bachmann, T., Sartory, B. 2005 “Investigation of the properties of Al1-xCrNx coatings prepared by cathodic arc evaporation”, *Surface & Coatings Technology*, Vol. 200, pp. 2114 – 2122.
- Schramm, B.C., Scheerer, H., Hoche, H., Broszeit, H., Abele, E., Berger, C. 2004 “Tribological properties and dry machining characteristics of PVD-coated carbide inserts”, *Surface & Coatings Technology*, Vol. 188-189, pp. 623 – 629.
- Spain, E.; Batista, J. C. A.; Letch, M.; Housden, J.; Lerga, B., 2005 “Characterization and application of Cr-Al-N coatings”, *Surface and Coatings technology*, Vol. 200, pp. 1507 – 1513.
- Stout, K. J., 1993, “The development of methods for the characterization of roughness in three dimensions”, 1993, Commission of the European Communities, Report EUR 15178 EN, ISBN 0 7044 13 13 2.
- Xing-Zhao, D., Zeng, X.T., Liu, Y.C., Fang, F.Z., Lim, G.C. 2008 “Cr1-xAlxN coatings deposited by lateral rotating cathode arc for high speed machining applications”, *Thin Solid Films*, Vol. 516, pp. 1710 – 1715.

6. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluídos no seu trabalho.

PERFORMANCE OF NANOSTRUCTURED CERAMIC COATINGS ON SURFACE FINISH OF AISI 4340

Renato Françoso de Ávila, rfavila1@yahoo.com.br¹

Rafael Drumond Mancosu, rafael.mancosu@indt.org.br²

Rosemar Batista da Silva, rsilva@mecanica.ufu.br³

Geralda Cristina Durães de Godoy, gcgodoy@demet.ufmg.br⁴

Jalon de Moraes Vieira, jalonvieira@gmail.com¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Juiz de Fora, Depto de Mecânica – Bloco G, Rua Bernardo Mascarenhas, 1283, Fábrica, Juiz de Fora, MG, CEP: 36080-001

²Instituto Nokia de Tecnologia – Rod. Torquato Tapajós, 7200 - Colônia Terra Nova, Manaus, AM, CEP: 69.093-415

³Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Engenharia Mecânica, Av. João Naves de Avila, 2121, Bloco M, Campus Sta Monica, Uberlândia, MG, CEP: 38.400-902

⁴Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antonio Carlos, 6627, Campus da UFMG, Pampulha, Escola de Engenharia Bloco 2, Belo Horizonte, MG, CEP: 31.270-901

Abstract: *The knowledge about the performance of coated tools is of fundamental importance for decision-making in manufacturing processes. Today has been investigated the influence of nanostructured coatings (different stoichiometric ratios) of constituents, particularly the influence of aluminum content in ceramics ternary Ti-Al-N and Cr-Al-N indicative of the machinability. This study aimed to major comparative study of surface finish, using parameter amplitude (JIS 2001) and functional (DIN 4776) in pieces of steel (ABNT 4340 received). For this purpose were performed the following steps: processing in dedicated race (not standard) facing Ti-Al-N and Cr-Al-N (low and high Al content), characterization of the levels found (EDS), turning in tests actual conditions of completion and raising roughness parameters. Comparative analysis and preliminary to the identification of different values of these parameters when compared to the coatings in different levels of Al (% at.).*

Keywords: *nanostuctured coatings, surface finish, Ti-Al-N e Cr-Al-N*