

Utilização de Redes Neurais do tipo Perceptron de Múltiplas Camadas para a segmentação de amostras de gasolina C por região de origem.

¹Bruna A. D. Ferreira (IC); ¹Hágata Cremasco (IC); ¹Letícia T. Chendynski (IC); Érica S. Romagnoli (IC); ¹Elisângela T. Silva (PG); ¹Ivanira Moreira (PQ); ^{1*}Dionisio Borsato (PQ). dborsato@uel.br

¹Departamento de Química da Universidade Estadual de Londrina.

Palavras Chave: Ensaio de destilação, MLP, parâmetros de conformidade.

Introdução

As gasolinas fornecidas pelas refinarias brasileiras são misturas criteriosas de destilados de petróleo de diversas origens e, por força da legislação, a gasolina automotiva pode ser incorporada de álcool etílico. Para regulamentar a sua comercialização, nas diferentes regiões do Brasil, a ANP estabelece as especificações contidas no ensaio de destilação bem como o seu teor de álcool e massa específica. Dependendo da sua região de origem a gasolina tipo C pode apresentar parâmetros físico-químicos diferenciados. A partir dessas características, vários aspectos podem ser estudados com diferentes interesses como a classificação por destilaria. Uma ferramenta de estudo utilizada na segmentação de amostras, que ganha cada vez mais importância, são as Redes Neurais Artificiais (RNAs)¹. Considerando a importância comercial da gasolina C e a eficácia da técnica de RNA, propôs-se a aplicação das redes neurais artificiais do tipo perceptron de múltiplas camadas (MLP) para a classificação das amostras comercializadas em duas regiões do estado do Paraná.

Resultados e Discussão

Durante o período compreendido entre 01 de janeiro e 31 de maio de 2014 foram coletadas 191 amostras de gasolina C, sendo 114 amostras comercializadas na região norte e 77 amostras comercializadas na região leste do estado do Paraná. As amostras foram submetidas aos ensaios de destilação, teor alcoólico e massa específica. Os dados foram tabulados e em seguida apresentados a Rede Neural do tipo MLP, do software Statistica 9.0, para classificação de acordo com a região de origem. A ordem de entrada dos parâmetros foram: temperatura da primeira gota, dos 10, 50 e 90% destilados e do ponto final, massa específica, resíduo e teor alcoólico. As redes neurais foram compostas por uma camada de entrada com um neurônio para cada variável utilizada, uma camada oculta, responsável pela separação dos padrões e uma camada de saída com a decisão tomada pelos neurônios ocultos. As amostras, com os valores dos parâmetros analisados, foram subdivididas, de maneira aleatória, em três grupos sendo que o primeiro consistiu no conjunto de treinamento formado por 70%, o segundo grupo chamado de teste composto por 15% das amostras e o terceiro chamado de validação formado também por 15%. O segundo e o terceiro grupo tiveram por objetivo verificar a capacidade de generalização da rede

treinada. Como as duas principais fontes de variabilidade da rede são pela inicialização e amostragem foram utilizadas 3 inicializações e a melhor rede obtida está apresentada na tabela 1. Como cada inicialização utiliza uma escolha randômica, algoritmos diferentes para o treinamento, função de erro, ativação da camada de entrada e de saída às taxas de acerto bem como as arquiteturas da rede podem variar.

Tabela 1. Redes selecionadas e percentagem de acerto.

Rede	% de acerto		
	Treinamento	Teste	Validação
MLP 8-10-2	100,00	92,00	96,00
MLP 8-6-2	96,70	88,00	96,00
MLP 8-4-2	96,70	88,00	92,00

De acordo com a tabela 1 destaca-se a rede com 10 neurônios na camada oculta que apresentou uma taxa de acerto de 100% para o treinamento, 92% para o teste e 96% para a validação. A classificação das amostras pelas redes MLP, de acordo com a região de comercialização, foram consideravelmente altas. Para a rede 1, das 191 amostras utilizadas, somente 3 não foram classificadas corretamente, para a número 2, apenas 8 e para a rede 3 apenas 9. A partir das redes selecionadas foi possível estipular uma ordem de importância para as variáveis de entrada. Para a rede MLP 8-10-2 os parâmetros de conformidade temperatura dos 50% e 10% destilados foram caracterizados como os mais importantes e os dois últimos, teor alcoólico e temperatura dos 90% destilados foram os menos importantes na classificação das amostras.

Conclusões

A rede neural artificial do tipo MLP foi eficaz na segmentação das amostras de gasolina C por região de comercialização. Os parâmetros mais significativos para a segmentação das amostras foram às temperaturas dos 50% e 10% destilados, sendo estes os principais responsáveis pela classificação das amostras por região.

Agradecimentos

A UEL e CNPq pela concessão de bolsas.

¹ Borsato, D.; Pina, M.V.R.; Spacino, K.R.; Scholz, M.B.S.; Androcioni, A. Eur. Food Res. Technol. 2011, 233, 533.