

Referências bibliográficas

ALI, M.K.M.; KAMOUN, F. **Neural Networks for Shortest Path Computation and Routing in Computer Networks**, IEEE Trans. Neural Netw, 1993.

ANTIQUEIRA, L.; NUNES, M.; OLIVEIRA, J.R.; COSTA, L.F. **Modelando Textos como Redes Complexas**. Encontro para o Processamento Computacional da Língua Portuguesa. PROPOR, MG, 2003.

ARQUILLA; J.; RONFELDT, D. **Rand Monograph Report - The Advent of Netwar**. RAND Research. Santa Monica, CA, 1996.

AURÉLIO, B.H. **Dicionário da Língua Portuguesa**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro, 1977.

BAGGA, A.; BALDWIN, B. **Coreference as the Foundations for Link Analysis over Free Text Databases**. _Proceedings of the COLING ACL ,1998

BAKER, W.; FAULKNER, R. **The Social Organization of Conspiracy: Illegal networks in the heavy electrical equipment industry**, American Sociological Review, vol. 58, pp. 837-860, 1993.

BALUJA, S.; VIBHU, O.; MITTAL, R.S. **Applying Machine Learning for High Performance Named-Entity Extraction**. School of Computer Science Carnegie Mellon University Pittsburgh, PA, 1999.

BERRY, M.J.A.; LINOFF, G. **Data Mining Techniques: for Marketing, Sales and Customer Support**. Wiley, New York, 1997.

BLUM AVRIM, L.; LANGLEY, P. **Selection of relevant features and examples in machine learning. Artificial Intelligence. Scholl of Computer Sciences**. Pennsylvania, 15213-3891 1997. Disponível em http://www.cs.tu.ac.th/classes/461/undergrads202-/public/research/journal_version.pdf. Acesso em setembro de 2007.

BOAVENTURA NETTO. **Teoria e Modelos de Grafos**. Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, 1979.

BROWN, D.; HAGEN, S. **Data association methods with applications to law enforcement**. Decision Support Systems, Vol 34 , Issue 4 , 2003.

CARTER, T. BUTTS. **Exact Bounds for Degree Centralization Institute for Mathematical Behavioral. Social Networks Elsevier Science**, Amsterdam ISSN 0378-8733 vol. 28, nº4, pp. 283-296, 2006.

CHAU, M.; XU, J.H.; CHEN. **Extracting meaningful entities from police narrative reports**, Proceedings of the National Conference on Digital Government Research (Los Angeles, CA), pp. 271– 275, 2002.

CHAVES, M.S. **Um estudo e apreciação sobre algoritmos de stemming para a língua portuguesa**. IX Jornadas Iberoamericanas de Informática, Colômbia, 2003.

CHEN, H.; LYNCH, K.J. **Automatic construction of networks of concepts characterizing document databases**, IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics 22 (1.5.5) 885– 902, 1992.

CHEN, H.; CHUNG, W.; XU, J.; WANG, G.; QIN, Y.; CHAU, M. **Crime Data Mining** : A General Framework and Some Examples, IEEE Computer, 37(1.5.4), 50-56, 2004

CHINCHOR, N. **MUC-7 Overview, seventh Message Understanding Conference and the Second Multilingual Entity Task** , CA, EEUU, 1999. Disponível em http://www.muc.saic.com/proceedings/muc_7_proceedings/overview.html. Consulta em agosto, 2007.

DANTZIG, G. **On the shortest route through a network**, Management Science 6 187– 190, 1960.

DIJKSTRA, E. **A note on two problems in connection with graphs**, Numerische Mathematik 1 269– 271, 1959.

EVANS, J.; MINIEKA, E. **Optimization Algorithms for Networks and Graphs**, Marcel Dekker, New York, 1992.

FAYYAD, U.; SHAPIRO, G.; PADHRAIC, S. **From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases**. AAAI Press/MIT Press, CA, 1996

FELDMAN, R.; DAGAN, I. **Mining Text Using Keyword Distributions**, Journal of Intelligent Information Systems 10, 1998.

FELDMAN, R.; DAGAN, I. **Keyword-Based Browsing and Analysis of Large Document Sets International Symposium on Document Analysis and Information Retrieval**, 1996.

FELDMAN, R.; MOSHE, F.; HIRSH, H.; AUMANN, Y.; SCHLER, Y.O.; LIPHSTAT, M.; RAJMAN. **Knowledge Management: A Text Mining Approach**. International Symposium on Document Analysis and Information Retrieval, Proc. of the 2nd Int. Conf. on Practical Aspects of Knowledge Management (PAKM98) Basel, Switzerland, 29-30 Oct. 1998.

FOTOCRIM-SINPOL, **Sistema de dados de Inteligência**, Polícia Civil, RJ, 2003.

FREEMAN, L.C.; BORGATTI, S.P.; WHITE, D. **Centrality in valued graphs: A measure of betweenness based on network flow** Social Networks, Vol. 13, pp. 141-154. No. 2. 1991.

FREEMAN, L.C. **A Set of Measures of Centrality Based on Betweenness**. Sociometry, Vol. 40, No. 1. pp. 35-41, 1977.

FREEMAN, L.C. **Centrality in Social Networks: Conceptual clarification**. Social Networks, Vol 1: pp 215 - 239. 1979.

FUNDAÇÃO CIDE. **Anuário Estatístico do Rj**, 2005.

GOLDBERG, H.G.; WONG, R.W.H. **Restructuring transactional data for link analysis in the FinCen AI System**, Proceedings of 1998 AAAI Fall Symposium on Artificial Intelligence and Link Analysis, AAAI Press, Menlo Park, CA, 1998.

GOLDBERG, H.G.; SENATOR, T.E. **Restructuring databases for knowledge discovery by consolidation and link formation**, Proceedings of the First International Conference on Knowledge Discovery in Databases , AAAI Press, Menlo Park, CA, 1995.

GOTTLIEB STEVEN, SHELDON ARENBERG, RAJ SINGH. **Crime Analysis: From First Report to Final Arrest** Alpha Group Center, Montclair, Ca.: Alpha. (HV 7936 C88 G67 1994)

HAN, J.; KAMBER, M. **Data Mining. Concepts and Techniques**. Morgan Kaufman San Francisco, USA, 2001.

HAUCK, R.V.; ATABAKHSH, H.; ONGVASITH, P.; GUPTA, H.; CHEN, H. **Using coplink to analyze criminal-justice data**, IEEE Computer 35 (1.5.3) 30–37, 2002.

HAYKIN, S. **Neural Networks – A Comprehensive Foundation**. Macmillan College Publishing Company, USA, 1994

HORN, R.D.; BIRDWELL, J.D.; LEEDY, L.W. **Link discovery tool**. In: Counterdrug Technology Assessment Center and Counterdrug Technology Assessment Center' S Ondcp / Ctac International Symposium. Proceedings, Chicago, IL. 1997

HOUSTON, A.; CHEN, H.; SCHATZ, B.; HUBBARD, S.; SEWELL, R.; TOBUN, H. **Exploring the use of concepts spaces to improve medical information retrieval**. Decision Support System. Volume 30 Issue 2, 2000.

HULL, D.A. **Stemming Algorithms**: A Case Study for Detailed Evaluation. In: Journal of the American Society for Information Science 47(1), 1996, p. 70-84.

IBGE. 93-201E **Mapa da série Brasil-Geográfico** . ISBN 85-240-0635-8, 1997.

ISP, Instituto de Segurança Pública. Estado do Rio de Janeiro. **Base de Delitos Criminais**, Município de Nova Iguaçu, SEMUV, Prefeitura Municipal, 2007.

ISP/SESP. **Avaliação do Trabalho Policial Nos Registros de Ocorrência e nos Inquéritos Referentes a Homicídios Dolosos Consumados em Áreas de Delegacias Legais**. Rio de Janeiro, 2006.

JENSEN, D. **Statistical Challenges to Inductive Inference in Lnked Data**. The Seventh International Workshop on Artificial Intelligence and Statistics. Fort Lauderdale, Florida, 1999.

JONES, S.; PAYNTER, G.W. **Human evaluation of Kea, an automatic keyphrasing system**. Proc. First ACM/IEEE-CS Joint Conference on Digital Libraries, Roanoke, Virginia, June 24-29, 2001, ACM Press, pp. 148-156, 2001

KLERKS, P. **The network paradigm applied to criminal organizations: theoretical nitpicking or a relevant doctrine for investigators? Recent developments in The Netherlands**, Connections 24 (1.5.3), 2001.

KOELLE, D.; PFAUTZ, J.; FARRY, M.; COX, Z.; CATTO, G.; CAMPOLONGO, J. **Applications of Bayesian Belief Networks in Social Network Analysis**. 22nd Annual Conference on Uncertainty in Artificial Intelligence: UAI '06, Cambridge, MA, 2006.

KOHONEN, T. **Self-Organization Maps**, Springer-Verlag, Berlin. 1997.

KREBS, V.E. **Mapping networks of terrorist cells**, Connections 24 (1.5.3) 43–52, 2001.

KROVETZ, R. **Homonymy and Polysemy in Information Retrieval**. Proceedings of the 35th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics (ACL-97), pages 72-79, 1997.

LACERDA, M.A.; GOMENSORO, M. **Extração automática de palavras-chave na língua portuguesa**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Estadual de Campinas., 2004

LAROCA, M.N.C. **Manual de Morfologia do Português** - 4a Edição. Editora Pontes, São Paulo, 2005.

LEE, R. **Automatic information extraction from documents: a tool for intelligence and law enforcement analysts**, Proceedings of 1998 AAAI Fall

Symposium on Artificial Intelligence and Link Analysis, AAAI Press, Menlo Park, CA, 1998

LIFSCHITZ, S.; CÔRTEZ, S.; PORCARO, R. **Mineração de Dados, Funcionalidades, Técnicas e Abordagens**. ISSN 0103-9741, PUC-Rio 2002

LIPPMANN, R.P. **An introduction to computing with neural nets**. IEEE ASSP Magazine, v.4, n.2, p.4-22, 1987

LOVINS, J. **Development of a stemming Algorithm**. Mechanical Translation and Computational Linguistics. 11, 22-31, 1998.

McANDREW, D. **The structural analysis of criminal networks**, D. Canter, L. Alison (Eds.), The Social Psychology of Crime: Groups, Teams, and Networks, Offender Profiling Series, Aldershot, Dartmouth, vol. III, 1999.

MONTEIRO, J. LEMOS. **Morfologia Portuguesa**. Pontes Editora. São Paulo 2002

MOODY, J. **Centrality in Undirected Networks**. Ohio University. American Sociological Review, 2003

MUC-6. **Message Understanding Conferences**, 1995. Disponível em <http://cs.nyu.edu/faculty/grishman/muc6.html>. Consulta em janeiro 2008

NARDI, A.; DAVID, J.; WRIGHT. **Collaborative, programmable intelligent agents**. Volume 41, Issue 3 . Pages: 96 - 104 , ISSN:0001-0782, 1998.

OATLEY, G.C.; BRIAN, W.; EWART. **Crimes Analysis Software**: “pins in maps” Clustering and Bayes Prediction. Expert System with applications 25 569-588, 2003.

ORENGO, V.M.; HUYCK, C. **A Stemming Algorithm for Portuguese Language**. In: 8th Symposium on String Processing and Information Retrieval (SPIRE 2001), Laguna de San Raphael , Chile, Proceedings. 2001.

PARALIC, J.; SMATANA, P. **Transformation of Free-text Electronic Health Records for Efficient Information Retrieval and Support of Knowledge Discovery**. Proc. of the 16th International Conference on Information and Intelligent Systems, Varaždin, Croatia, pp. 139-144, 2005.

PORTER, M.F. **Portuguese stemming algorithm**. Disponível em <http://snowball.tartarus.org/algorithms/portuguese/stemmer.html>. Consulta em janeiro 2008

PORTER, M.F. **The Porter Stemming Algorithm**, Computer Laboratory, Cambridge (England) 1997, revisado em Jan 2006. Disponível em <http://tartarus.org/~martin/PorterStemmer/>, Consulta em setembro 2007.

PORTER, M.F. **An algorithm for suffix stripping**. In Readings in Information Retrieval, 313-316. Morgan Kaufmann, 1997.

RIJSBERGEN van C. J. **Information Retrieval. University of Glasgow**, Uk Disponível em <http://www.dcs.gla.ac.uk/Keith/Preface.html> Consulta em outubro, 2007.

SANDERSON, M. **Information Retrieval linguistic utilities**. Disponível em: http://www.dcs.gla.ac.uk/idom/ir_resources/linguistic_utils/stop_words, 2003. Consulta em outubro 2007

SCHROEDER, J.J.; XU, H.; CHEN, M.; CHAU. **Automated criminal link analysis based on domain knowledge**. Journal of the American Society for Information Science and Technology Volume 58 , # 6 , 2007.

SCOTT, F. **The Spatial Concentration of Crime**. Journal of Urban Economics 40. 216-231, 1996.

SENASP - Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça, **Relatório de gestão e diagnóstico da criminalidade no Brasil**, Brasília, 2004

SENASP - Secretaria Nacional de Segurança Pública do Ministério da Justiça, **Distribuição das Ocorrências Registradas pelas Polícias Cíveis relativas a Homicídio Doloso (2003)**, Brasília, 2007

SHIMIZU, T.; FLORENTINO, J.A. **Data Mining: Conceitos Básicos e Aplicações**. B.O Escola Politécnica USP - Engenharia de Produção. São Paulo, 2002

SHOVAL, P. **Principles, procedures and rules in an expert system for information retrieval**. Ben Gurion University of the Negev, Beer Sheva, Israel, 2002

SPARROW, M.K. **The application of network analysis to criminal intelligence: an assessment of the prospects**, Social Networks 13 251– 274, 1991.

ULRIK BRANDES. **On Variants of Shortest-Path Betweenness Centrality and their Generic Computation**. Social Networks, Vol. 30, No. 2, pp. 136-145. 2008

VELLASCO, M. **Redes Neurais**, ICA Núcleo de Pesquisa em Inteligência Computacional Aplicada, PUC-Rio, 2005

VIDAL, L.A.C. **DataMining, a mineração de Dados no Marketink, Medicina, Economia e Administração**. Editora Ciência Moderna, Rio de Janeiro, 2005.

VOGES, K.; POPE, N. **An Overview of Data Mining Techniques from an Adaptive Systems Perspective**. Aron O'Cass ISBN 0 86857 978 5 ANZMAC, AUSTRALIA, 2000.

WANG, S.; BATTÀ, R.; RUMP, C. **Stability of a Crime level Equilibrium**. Socio -Economic Planning Sciences 39 229-244, 2005.

WASSERMAN, S.; FAUST, K. **Social Network Analysis: Methods and Applications**, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1994.

WHITE, D.R.; BORGATTI, S.P. **Betweenness centrality measures for directed graphs**. Social Networks 16, 335–346, 1994.

WITTEN, I.H.; ZANE, B.; MAHOUI, M.; TEAHAN, W.J. **Using language models for generic entity extraction**. Teahan Computer Science University of Waikato Hamilton, New Zealand, 1999.

WITTEN, I.H.; PAYNTER, G.W.; FRANK, E.; GUTWIN, C.; NEVILL, M.C.G. **Kea: Practical automatic keyphrase extraction**. Proc. ACM Conference on Digital Libraries, pp. 254-255. Berkeley, CA: ACM Press, 1999 (b).

XIANG, Y.; CHAU, M.; ATABAKHSH, H.; CHEN, H. **Visualizing Criminal Relationships: Comparison of a Hyperbolic Tree and a Hierarchical List**, Decision Support Systems (DSS), 41(1), 69-83, 2005.

XU, J.; CHEN, H. **Fighting organized crimes: using shortest-path algorithms to identify associations in criminal networks**. Decision Support System 38 473-487, 2004.

XU, J.; CHEN, H. **Criminal Network Analysis and Visualization: A Data Mining Perspective**. Disponível em http://ai.bpa.arizona.edu/COPLINK/publications/crimenet/Xu_CACM.doc
Consulta em março 2008

ZHU, J.M.E.; ALEXANDRE, L.G.; DENHAM, C.; VICTORIA, S.U.; MOTTA, E.; PACHECO, R. **Buddy Finder- CORDER: Online Social Networking by Community Relation Discovery**. Proc. of International Semantic Web Conference (ISWC2005) Workshop on Semantic Network Analysis, November 7 , Galway, Ireland, 2005.

Apêndice A - Algoritmo Stemming para o idioma Inglês

O algoritmo Stemming Porter (2006) é aplicado para extração de radicais em vários idiomas. A Figura 9.1 apresenta o algoritmo Stemming para língua Inglesa, que é executado em oito passos:

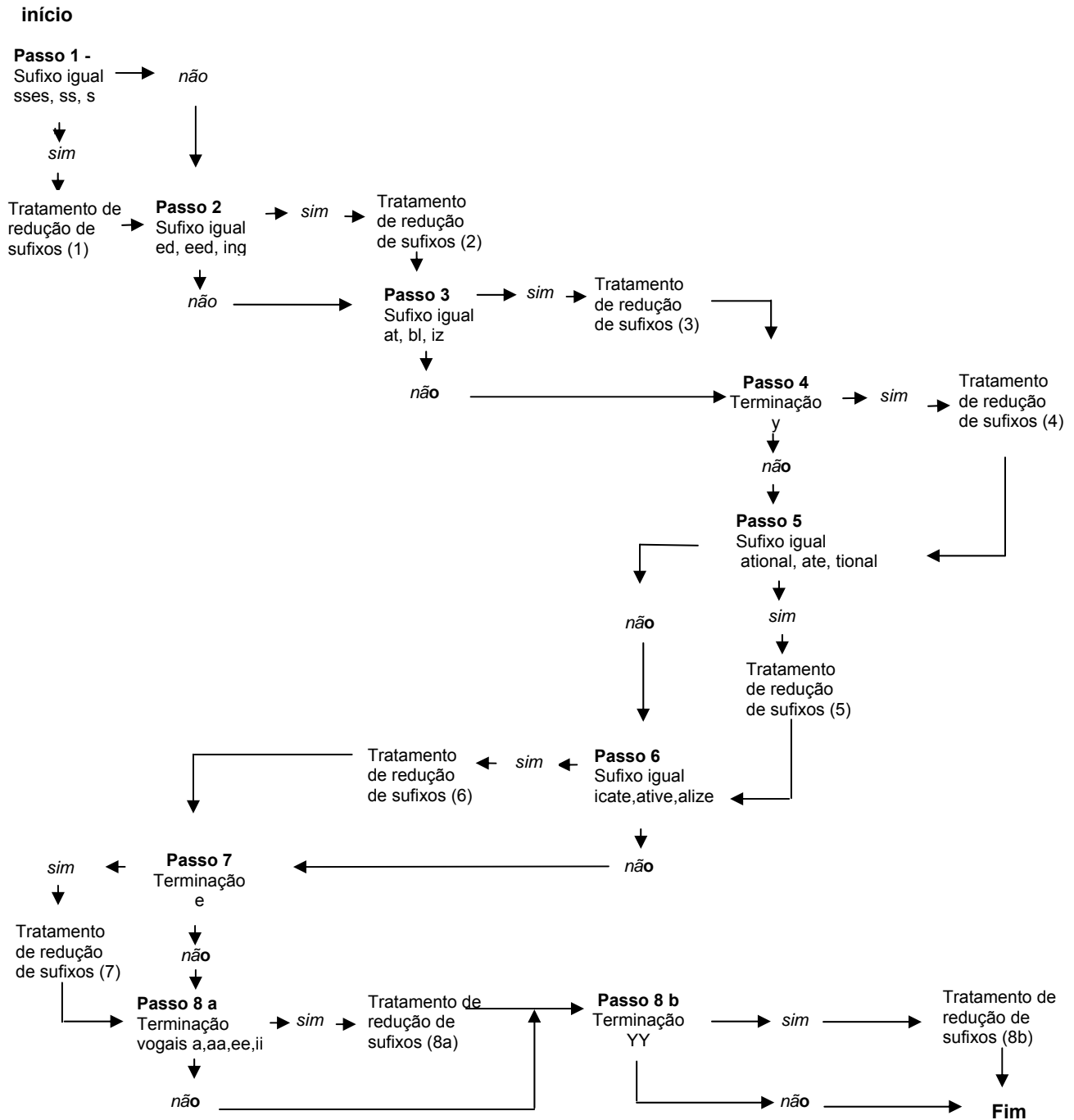


Figura 9.1 – Algoritmo Stemming para o idioma Inglês, (Porter, 1997).

Passo 1 - trata plural - terminações ("sses", "ss", "s" etc)

Passo 2 - trata sufixos ("ed", "eed", "ing" etc)

Passo 3 - trata sufixos ("at", "bl", "iz")

Passo 4 - trata terminação ("y")

Passo 5 - trata sufixos ("ational", "ate", "tional" etc)

Passo 6 - trata sufixos ("icate", "ative", "alize" etc)

Passo 7 - trata terminação ("e")

Passo 8a - trata terminações com vogais ("a", "aa", "ee", "ii" etc)

Passo 8b - trata terminações ("yy")

Porter (2008) alerta para o conceito de vogal, que pode variar segundo o idioma utilizado. Por exemplo, em Francês [é] é uma vogal, e em italiano a letra [i] quando localizada entre duas outras vogais não é considerada vogal. Em Português são vogais as letras seguintes: *a e i o u á é í ó ú â ê ô*, e ainda as duas vogais nasais: *ã õ*

Em outra abordagem, Porter (2008) cita exemplos de utilização das regiões **R1** e **R2** em heurísticas aplicadas para um algoritmo Stemmer para o idioma Português.

a) Passo 1 do algoritmo:

Pesquisar o mais longo dos seguintes sufixos e removê-lo, se localizado na região **R2**:

*eza ezas ico ica icos icas ismo ismos ável ível ista istas oso
oas osos osasamento amentos imento imentos adora ador ação
adoras adores ações ante antes ância*

b) Passo 1b do algoritmo:

Pesquisar existência do sufixo e removê-lo, se localizado na região **R2**:

amente

O exemplo apresentado na Figura 9.2 desmembra as palavras em Português, segundo regiões R1, R2, RV referidas por Porter (2008):

a) forte	c) comoditizacao
[R1] - for / (te)	[R1] - com / (oditizacao)
[R2] - te / (Ø)	[R2] - od / (itizacao)
[RV] - for / (te)	[RV] - com / (oditizacao)
b) processo	d) mercado
[R1] - proc / (esso)	[R1] - mer / (cado)
[R2] - es / (so)	[R2] - cad / (o)
[RV] - pro / (cesso)	[RV] - mer / (cado)

Figura 9.2 – Desmembramento de palavras em Português, segundo as regiões de substituição de Porter (2008)

Apêndice B - Algoritmo Stemming para o idioma Português

A Figura 9.3 apresenta o algoritmo Stemming para o idioma Português (Orengo & Huyck, 2001), que é executado em dez passos conforme se segue:

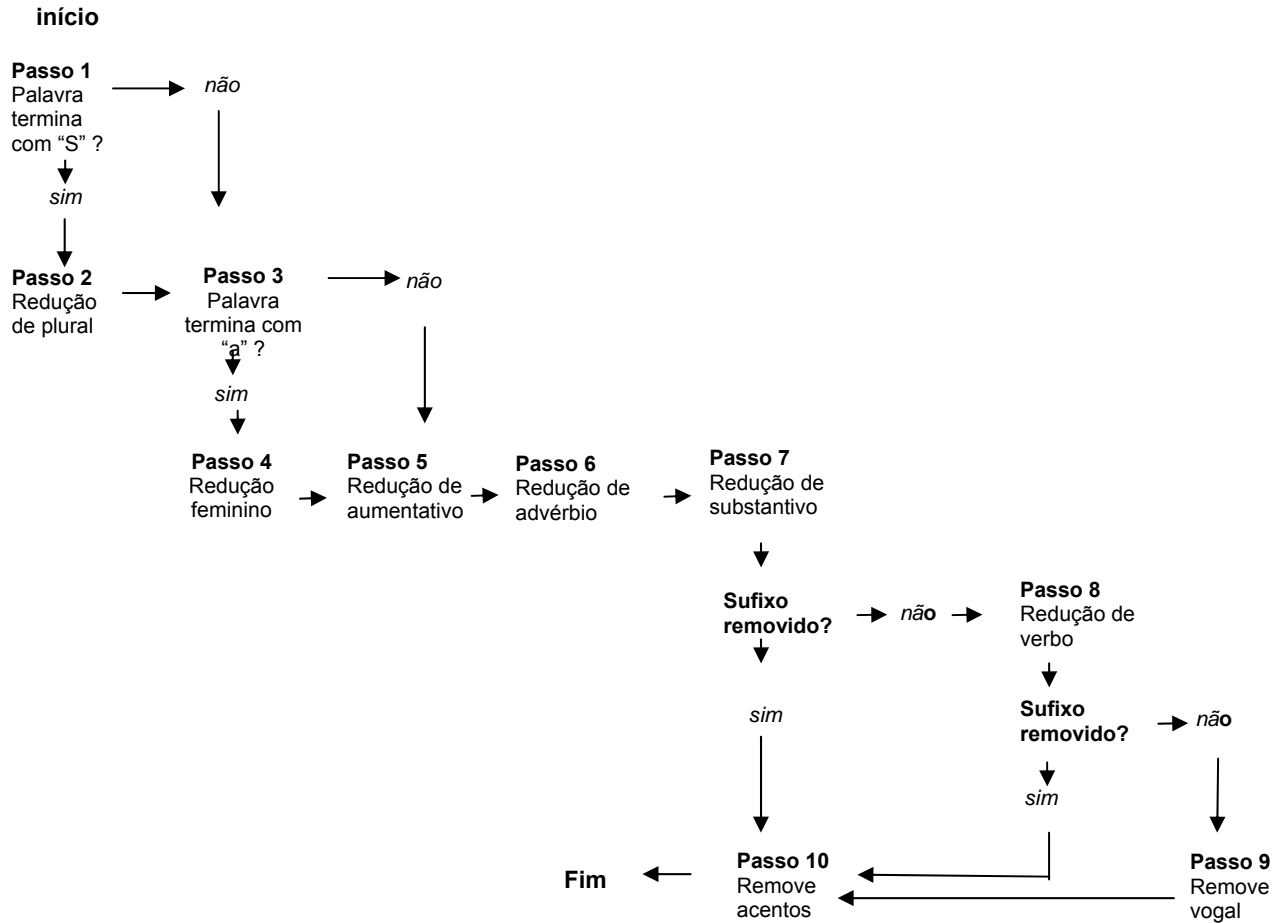


Figura 9.3 – Algoritmo stemming para a língua portuguesa, (Orengo & Huyck, 2001).

Exemplos do algoritmo Orengo et Huyck:

Exemplo 1 - Palavra: **criminalísticas**

Etapas de redução:

- [Passo 1 - Redução de Plural] criminalística
- [Passo 2 - Redução de Feminino] criminalístico...
- [Passo 3 - Redução de Advérbio] criminalístico...
- [Passo 4 - Redução de Aumentativo/Diminutivo] criminalístico...
- [Passo 5 - Redução de Substantivo] crimin...
- [Passo 6 - Redução de Verbo] crimin...
- [Passo 7 - Redução de Vogal] crimin...
- [Passo 8 - Redução de Acento]crimin

Exemplo 2 - Palavra: **mágicas**

Etapas de redução:

- [Passo 1 - Redução de Plural] mágica...
- [Passo 2 - Redução de Feminino] mágico...
- [Passo 3 - Redução de Advérbio] mágico...
- [Passo 4 - Redução de Aumentativo/Diminutivo] mág...
- [Passo 5 - Redução de Substantivo] mág...
- [Passo 6 - Redução de Verbo] mág...
- [Passo 7 - Redução de Vogal] mág...
- [Passo 8 - Redução de Acento] mag

Apêndice C - Algoritmo para extração das mais fortes conexões

A partir da matriz pré-calculada de distâncias (Mapa de Inteligência) e da matriz de nós antecessores (Matriz de Alcance) um algoritmo denominado **Path** recupera caminhos das mais forte conexões entre dois pares de entidades **i j**, aplicando uma busca reversa na Matriz de Alcance e indexação dos valores das distâncias pré-calculadas no Mapa de Inteligência.

O algoritmo **Path** é executado seguindo os seguintes passos:

Algoritmo Path

Seja a **Matriz M** representando um grafo, cujos elementos guardam valores pré calculados correspondentes aos mais fortes vínculos entre cada par de entidades onde o acesso foi possível.

Seja a **Matriz P** uma matriz contendo antecessores correspondentes aos caminhos das mais fortes conexões pré calculadas na **Matriz M**.

Sejam **i** e **j** o par de entidades selecionadas para identificação do caminho das mais fortes conexões entre os nós.

Seja **e** a próxima referência reversa do caminho **i → j** contida na matriz **P**

Seja **v** o valor da distância entre **i → e** contida na matriz **M**

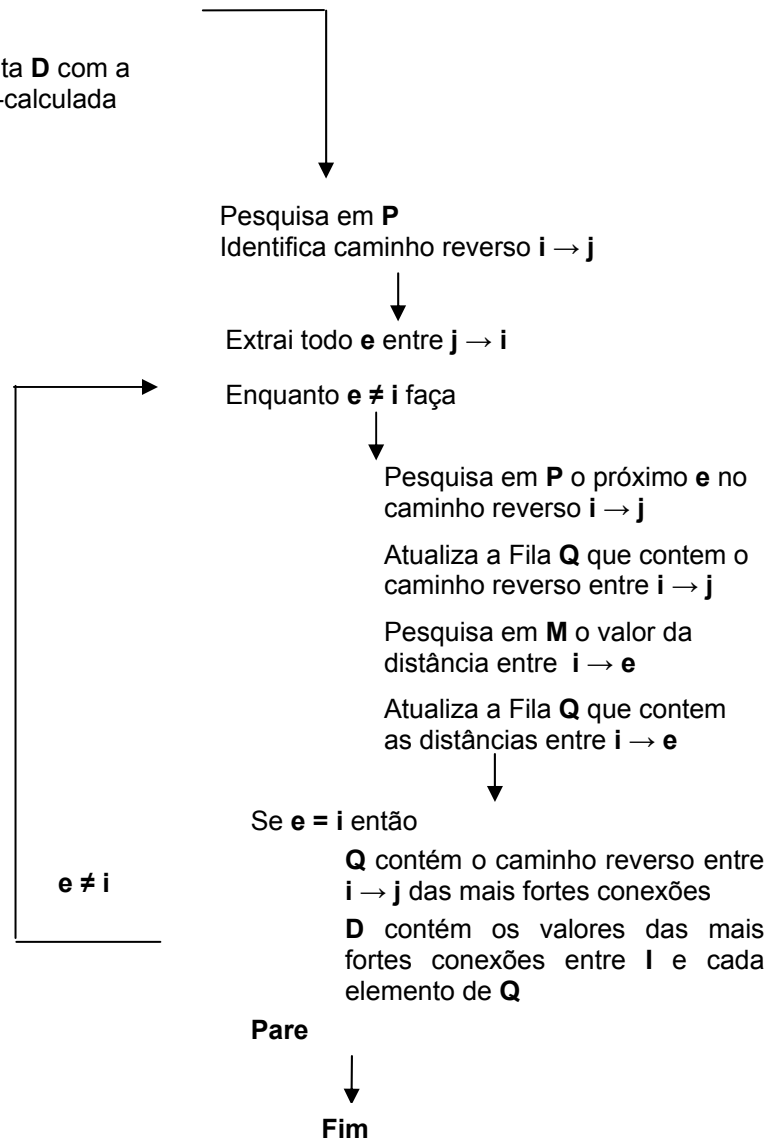
Seja **Q** uma lista contendo o caminho identificado entre a entidade **i** e a entidade **j** extraído de **P**

Seja **D** uma lista contendo os valores extraídos de **M** das mais fortes conexões entre as entidades **i** e todos os participantes do caminho de **i** até **j**

Algoritmo PATH para Busca do Caminho Reverso

Inicializa a lista **Q**
com **j**

Inicializa a lista **D** com a
distância pré-calculada
entre $i \rightarrow j$



Síntese

Inicialização
do algoritmo

Atualização
das filas do
caminho
reverso e
distâncias
pré
calculadas

Teste se o
caminho
pesquisado
está
esgotado

Apêndice D - Algoritmo para Cálculo de Densidade entre SubGrupos

Um algoritmo, denominado **Density** identifica, através de uma **função de densidade**, as possíveis interseções entre subgrupos criminais extraídos da matriz de relacionamentos. O algoritmo **Density** segue os passos seguintes:

Algoritmo Density

Seja a **Matriz M** representando um grafo, cujos elementos guardam valores pré calculados correspondentes aos mais fortes vínculos entre cada par de entidades onde o acesso foi possível.

Seja a **Matriz P** uma matriz contendo antecessores correspondentes aos caminhos das mais fortes conexões pré calculadas na **Matriz M**.

Sejam **i** e **j** o par de entidades selecionadas para cálculo do índice de densidade entre os nós.

Seja **Q_i** uma lista contendo os nós *outdegree* da entidade **i** extraídos de **P**

Seja **Q_j** uma lista contendo os nós *outdegree* da entidade **j** extraídos de **P**

Seja **Q_{ij}** uma lista contendo os nós *comuns* às entidades **i** e **j** extraídos de **P**

Seja **K** uma lista contendo nós fontes contidos em **P** (**u₁, u₂, u₃...u_n**)

Seja **D** o valor da função de densidade calculada para a interseção entre **Q_i** e **Q_j**

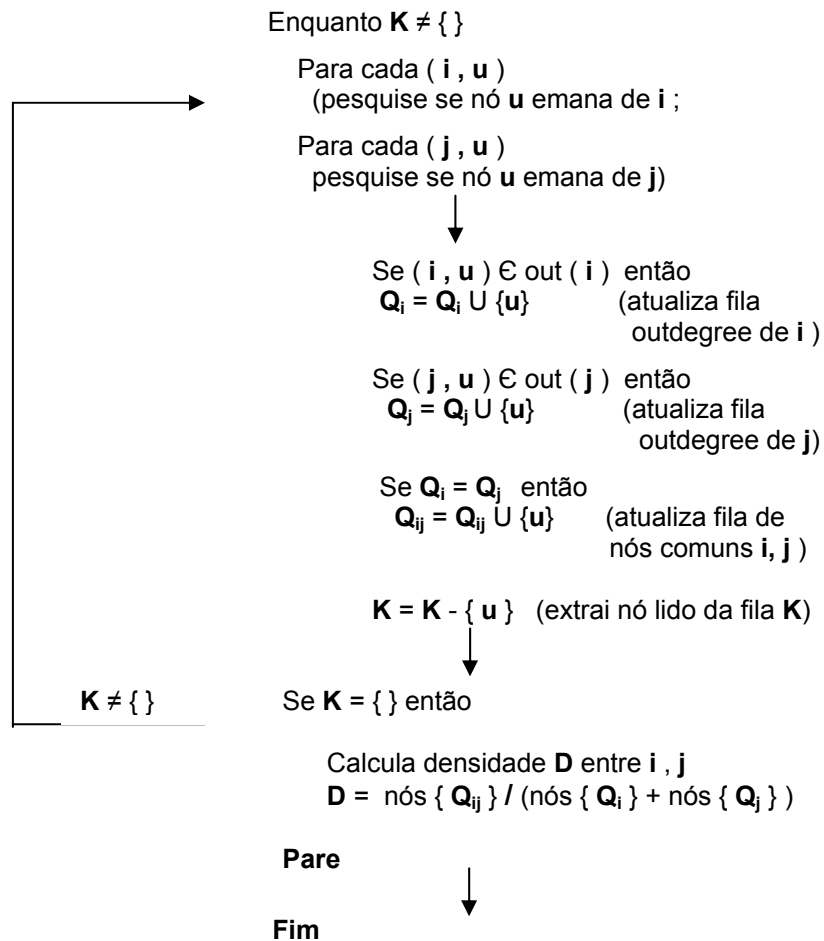
Algoritmo Density para calculo de Densidade entre agrupamentos

Inicializa lista $Q_i = \{ \}$

Inicializa lista $Q_j = \{ \}$

Inicializa lista $Q_{ij} = \{ \}$

Inicializa $D = 0$



Síntese

Inicialização
do algoritmo

Atualização
das filas dos
nós que
emanam das
entidades alvo

Procedimentos
de finalização
Calcula
Densidade

Apêndice E - Algoritmo AnaphoraSom - Mapa Auto Organizado

O Algoritmo AnaphoraSom destina-se à classificação de padrões de organização característicos de subgrupos criminais extraídos do Mapa de Inteligência.

O Algoritmo AnaphoraSom é executado aplicando-se os seguintes passos:

Algoritmo AnaphoraSom

Seja a **Matriz M** representando um grafo, cujos elementos guardam valores pré calculados correspondentes aos mais fortes vínculos entre cada par de entidades onde o acesso foi possível.

Seja **Li** uma lista de entradas (**Inputs**) contendo dos normalizados referentes às configurações (**i₁, i₂, i₃...i_n**) de subgrupos criminais extraídos da matriz **M**.

As entradas correspondem à agrupamentos criminais organizados em formato estrela, em cujas configurações são computados os volumes de conexões Outdegree (conexões satélites) e Indegree (conexões centrais) e sobre os quais deseja-se obter padrões e semelhanças em suas configurações.

Seja **Lw** uma lista **Pesos** contendo processadores selecionados para identificação de clusters (**w₁, w₂, w₃...w_n**)

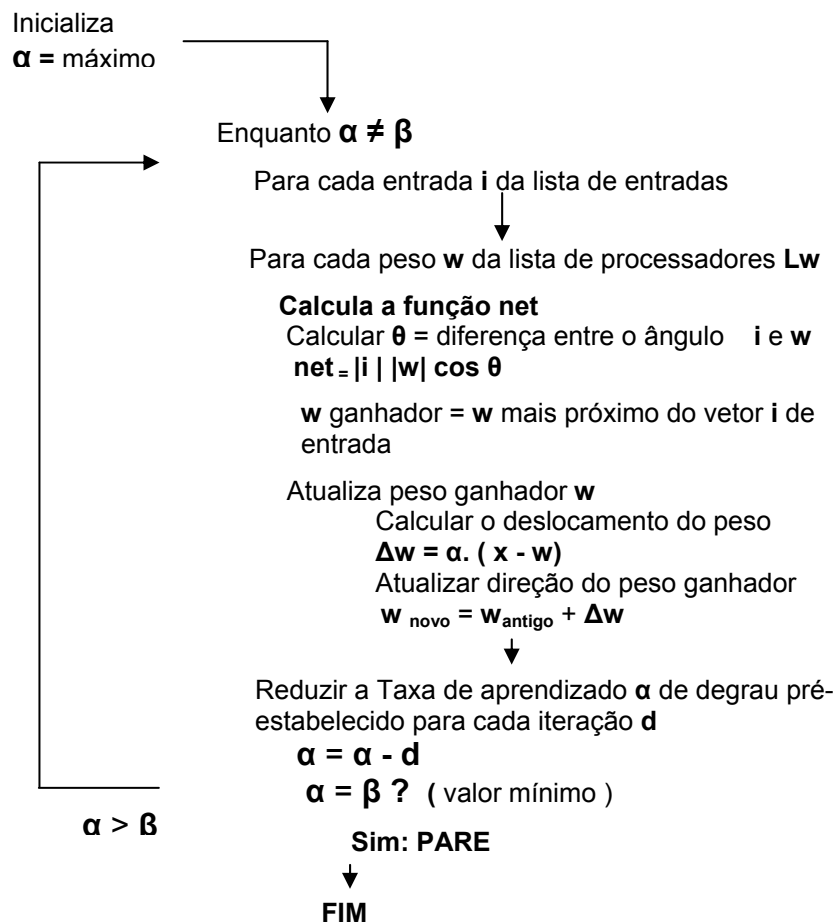
α contém uma taxa de aprendizado para evolução do algoritmo.

A **Taxa** de aprendizado é inicializada com o valor máximo para α previsto para evolução do algoritmo.

d contém o valor do degrau pré-estabelecido para redução de α , a cada iteração do algoritmo

Seja β o valor mínimo de α para finalização do ciclo de aprendizado

Algoritmo AnaphoraSom para classificação não supervisionada



Síntese

Inicialização do algoritmo

Ciclo de competição

Calcular a aproximação entre cada entrada e cada peso da lista de processadores

Atualiza Taxa de aprendizado

Apêndice F - PFS modificado para cálculo do caminho mínimo entre um par de os nós de um grafo

No grafo encontramos nós com etiquetas permanentes - são os nós que não podem ter os seus caminhos melhorados - já encontraram um caminho mínimo a partir da origem. Existem os nós com etiquetas temporárias, que são os nós que podem ser melhorados encontrando-se um menor caminho a partir da origem.

O algoritmo PFS modificado é desenvolvido nos passos seguintes:

Seja **T** uma árvore de caminho mínimo, enraizada em **s**

Q é uma fila de nós prioritários.

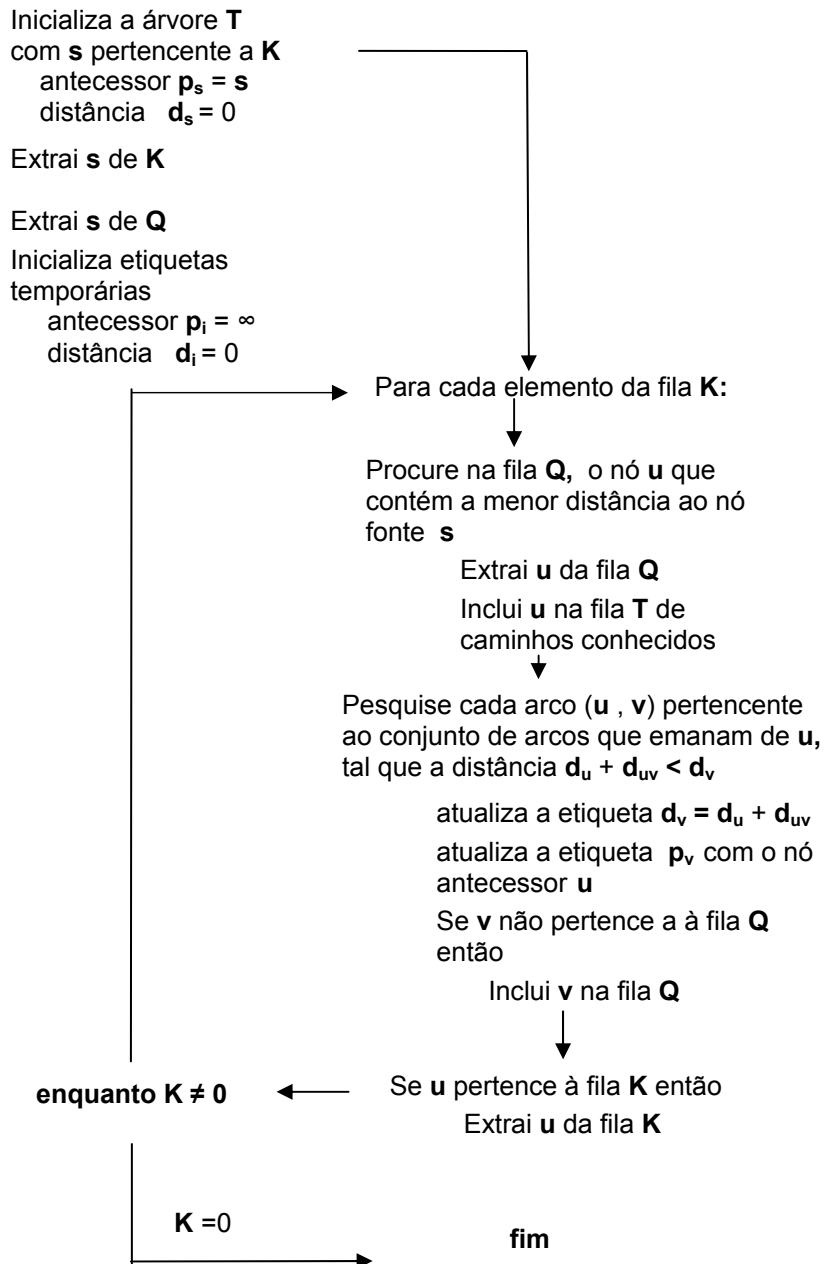
K é uma lista de nós selecionados.

T contém os nós onde as distâncias mínimas a partir de **s** já são conhecidas.

Cada nó em **T** tem um nó *antecessor* **u**, representado por **p_u**

Seja **d_u** um conjunto de etiquetas onde são registradas as distâncias conhecidas entre **u** e **s**

Algoritmo PFS Modificado



Síntese

Inicialização
do algoritmo

Busca o menor
caminho entre **s** e
cada elementos em **K**

Atualiza filas de
nós temporários e
localizados com o
novo caminho
processado em **u**

Atualiza
Etiquetas
temporárias

Atualiza fila
temporária **K**

Apêndice G - Exemplo de utilização da Matriz de Relacionamentos

A Figura 9.4 apresenta uma estrutura contendo trilhas reversas de caminhos possíveis entre entidades de uma matriz de relacionamentos.

Por exemplo, deseja-se descobrir na Matriz de Alcance (Figura 5.15) qual a trilha de acesso e quais entidades intermediárias estão situadas entre Marcos Antonio e Éderson José.

Deverá ser identificado o caminho reverso entre o par de entidades selecionadas, desenvolvido a partir de uma das entidades, buscando-se sucessivamente os elos intermediários que integram o caminho de acesso, até que seja alcançada a segunda entidade.

- É iniciada a pesquisa selecionando-se uma das entidades da busca. Foi selecionada a entidade [Éderson José] localizada na coluna 5 da matriz de Alcance.
- Foi desenvolvida a procura pela entidade [Marco Antonio] localizada na linha 4 da matriz de Alcance que servirá como orientação para a construção da trilha pesquisada.
- É identificada a informação contida na interseção entre as duas entidades selecionadas, [linha 4 / coluna 5], cujo conteúdo remeterá ao primeiro antecedente da trilha reversa, referenciado na coluna 1 [Luiz Costa], que representa o primeiro elo intermediário no caminho reverso pesquisado.
- No passo seguinte é identificada a interseção da linha 4 / Coluna 1, obtendo-se o segundo elo da trilha reversa entre as entidades selecionadas, cujo conteúdo (coluna 4) que remete para a entidade [Marco Antonio].
- O conteúdo da interseção entre a coluna 4 / linha 4 é zero, (apontando para a própria entidade na trilha reversa - Marco Antonio), sinalizando o segundo elo da trilha e o final da busca.

Na seqüência apresentada temos como resultado a trilha inversa:

- sai do nó 5 (partida) e encontra o nó 1 (intermediário);

- sai do nó 1 e encontra o nó 4 (chegada).

O acesso entre Marcos Antonio e Éderson José foi desenvolvido em dois passos, que envolvendo Luiz Costa como um vínculo intermediário entre as entidades pesquisadas.

	luiz fernando d.	comando verr	marcos marinh	marcos antoni	ederson jose g
luiz fernando da costa	0	1		1	1
comando vermelho...	2	0		1	1
marcos marinho dos :	3	1	0	3	1
marcos antonio pereir	4	1	4	0	1
ederson jose goncalv	5	1	1	1	0
amigos dos amigos...	6	6	1	1	1
celso luiz rodrigues...	2	7		1	1
marcio silva macedo..	8	1	8	8	1

Figura 9.4 – Matriz de Alcance contendo trilha reversa de caminhos entre entidades

Deseja-se recuperar um valor para associação entre Marcos Antonio Leite e Ederson José. Tomando-se as probabilidades identificadas em cada etapa da seqüência, teremos: $(31,2\%) \times (13,3\%) = 4\%$ de êxito.

A Figura 9.5 apresenta o caminho de máximo êxito entre duas entidades selecionadas. A última coluna da Figura 9.5 apresenta o percentual de êxito computado para cada etapa da seqüência entre as duas entidades selecionadas.

De/Para	Nó	Arco	Anterior	Valor acumulado
Destino	5	ederson jose gori	1	4,0%
...Caminho	1	luiz fernando da	4	31,2%
Origem	4	marcos antonio j	Inicio	-

Figura 9.5 – Exemplo de uma trilha para cálculo dos mais fortes vínculos entre duas entidades selecionadas