

Abordagem científica em escala regional e local do ensino de ciências como subsídio para a educação

Roges Roveda Vinhola da Silva¹

Resumo

Diagnóstico de variáveis ambientais como subsídio para a educação no bairro Santa Corona em Caxias do Sul, RS, BR. Este estudo foi realizado no bairro Santa Corona com alunos da escola municipal de Ensino Fundamental Santa Corona em 2005, em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, BR. O objetivo foi utilizar a metodologia científica para verificar os problemas ambientais e sanitários do bairro e fornecer dados sobre o meio ambiente que sirvam como subsídio para a educação. Os dados foram coletados através de questionários dirigidos aplicados pelos alunos e analisados com software estatístico em escala regional e por setores do bairro. Na área ambiental segundo os moradores a poluição constitui o principal problema seguido das invasões em áreas verdes, devastação da flora e agressão à fauna. Na área sanitária a falta de esgoto foi mais representativo, seguido do acúmulo de lixo, doenças e falta de higiene. Para complementação foram registrados os problemas de saúde de maior ocorrência no bairro, tendo maior ocorrência à gripe, doenças cardíacas e alergias, dentre outras. Em comparação dos resultados qualitativos verificou-se que este fornece apenas um diagnóstico geral das variáveis ambientais, enquanto as análises de similaridades fornecem uma maior localização espacial das variáveis, especificando as regiões do bairro de ocorrência dos principais problemas ambientais. Este estudo demonstra que pesquisas em educação ambiental e ecológica com base científica podem contribuir efetivamente como subsídios para a educação no ensino em ciências e demais ações que possam vir a aprimorar a qualidade de vida da população.

Palavras-chave: diagnóstico ambiental, educação, Caxias do Sul

Abstract

SCIENTIFIC APPROACH ON BOTH REGIONAL AND LOCAL SCALES REGARDING THE TEACHING OF SCIENCES AS SUBSIDY FOR EDUCATION. Diagnosis of environment variables as subsidy for education in Bairro Santa Corona in Caxias do Sul – RS – Brasil. This study was carried out in Bairro Santa Corona with students attending Santa Corona Municipal Elementary School in 2005 in the city of Caxias do Sul, RS. The purpose was to use the scientific methodology to check environmental and sanitary problems of that neighborhood as well as to present data regarding the environment used as a subsidy for education. Data were collected by means of directed questionnaires performed by students and were statistically analyzed on a regional scale and by sectors of the area. Regarding the environmental aspects, according to Santa Corona residents, pollution is one of the main problems, followed by invasions of natural areas, deforestation and aggressions to the fauna. As for the sanitary area, the lack of sewage systems was the most significant factor, followed by garbage accumulation, diseases and lack of hygiene. As a complement to this study, prevailing health problems were recorded in the neighborhood. The commonest problems account for the flu, cardiac diseases, and allergies among others. In comparison with the qualitative results, it has been checked that it provides only a general diagnosis of the environment variables whereas the analyses of similarities provide a greater spatial location of variables by specifying the regions of the neighborhood where the occurrence of major environmental problems take place. This study shows that scientifically-based researches on environmental and ecological education may effectively contribute as subsidies for education in teaching of sciences, as well as other actions that might arise in order to improve the life quality of the population.

Key words: environmental diagnosis, education, Caxias do Sul

Introdução

Estudos no ensino em ciências são vastos e de uma grande amplitude, porém na maioria das ocasiões, analisam variáveis qualitativas e não utilizam a metodologia científica.

Atualmente muitos destes estudos estão fundamentados em teorias de décadas passadas e merecem uma nova interpretação devido à mudança da composição e comportamento dos alunos. Dentre as teorias podem ser destacadas àquelas com base socialista em Karl Max, com

¹ Professor e PPG em Ecologia, UFRGS, rogesrv@terra.com.br

adaptações dos trabalhos de Piaget (1967, 1977, 1979, 1987) e Vygotsky (1973, 1978, 1979, 1982). Estes estudos apontam a necessidade de pesquisas participativas, sócio-antropológicas, educacionais, entre outros nomes similares, porém demonstrando chegar ao mesmo objetivo. No Brasil as bases voltam-se para Freire (1969, 1974, 1977, 1997) e seus seguidores como Brandão (1983, 1984, 2002, 2003, 2005), Ferreira (1987, 1989), Gadotti (1989), Maturana (1992, 1999, 2000) dentre outros. Estas pesquisas analisam predominantemente variáveis qualitativas, sendo que seria de interesse analisar também variáveis quantitativas e aplicações de análises estatísticas para a possível verificação de erros. Outro grande contraponto é a ausência de uma metodologia, desde a escolha das unidades amostrais, variáveis a serem analisadas e tempo de suficiência amostral. Para (Gott e Duggan, 1995) tem ocorrido menor consideração de como o objetivo da aprendizagem epistêmica pode ser realizada em sala.

Alguns estudos apontam algumas considerações de como os aspectos de sociologia da ciência podem ser realizados sem a escola da ciência (Fullick e Ratcliffe, 1996, Ratcliffe, 1997, Solomon, 1993). Para (Jenkins, 1990; Ryder, 2001; Shamos, 1995). A estrutura da literatura científica envolve pessoas que possuem um entendimento de ciência que pode ser utilizado para tomar decisões e entrar em debates de conceitos científicos e tecnológicos fora do cenário da educação formal. O uso particular da linguagem por cientistas cria a colaboração no espaço e uma possível comunicação sobre a observação complexa e hipóteses (Goodwin, 1994). Os estudos apontam a repetição de experimentos e testes de hipóteses (Latour e Woolgar, 1986). O estudo específico de um fenômeno pode encontrar explicações da causa deste fenômeno (Mayr, 1976). O objetivo deste estudo foi analisar variáveis quantitativas referente à área de ciências, diagnosticar os principais problemas ambientais e sanitários indicados na área de estudo em escala regional (bairro) e escala local (setores do bairro), proporcionar aos alunos um contato com a metodologia científica e fornecer subsídios para estudos em educação e ciências.

Material e métodos

O estudo foi realizado de abril a maio de 2005 com a participação de 180 alunos da Escola Municipal de Ensino Fundamental Santa Corona em Caxias do Sul, Rio Grande do Sul. Para melhor delineamento das amostragens,

primeiramente foi elaborado questionário dirigido, com variáveis quantitativas de múltipla escolha. O componente de ciências foi dividido em duas áreas, ambiental e sanitária. Para a área ambiental foram escolhidas as variáveis de flora, fauna, poluição e invasões em áreas verdes e para a área sanitária as variáveis de lixo, esgoto, doenças e higiene. As doenças que ocorreram nos moradores foram quantificadas, considerando que esta informação pode servir de subsídio para novas abordagens direcionadas ao local de estudo. As variáveis aqui descritas referem-se aos problemas ambientais e sanitários que ocorrem no bairro de acordo a indicação dos moradores. Foi elaborado mapa do bairro e dividido em seis setores: setor 1 e 2: caracterizado por invasões de moradores de outros locais; setor 3 e 4: destinado a funcionários da Brigada Militar do Rio Grande do Sul e proprietários, e setor 5 e 6: loteamento Rodobrás e outros proprietários. Cada setor foi percorrido por uma turma de alunos que foram divididos em grupos de 3 para cada quadra, perfazendo um total de 30 horas de pesquisa em campo. De acordo com Santos (2002) as contribuições das aulas em campo de Ciências e Biologia em um ambiente natural podem ser positivas na aprendizagem dos conceitos, à medida que são um estímulo para os professores, que vêem uma possibilidade de inovação para seus trabalhos e assim se empenham mais na orientação dos alunos.

Todas as casas foram visitadas no bairro, porém foram realmente amostradas 336 casas, cerca de 102 casas não puderam ser visitadas devido a motivos de mudança dos proprietários, não recebimento dos alunos e horário de trabalho dos moradores. Na semana seguinte os alunos voltavam para a sala de aula, onde elaboravam gráficos de barras e análise dos resultados. Após todas as amostragens os alunos propuseram medidas para mitigar os efeitos dos problemas ambientais e sanitários encontrados no bairro, através da divulgação de panfletos nos locais anteriormente visitados. Para este estudo estão sendo consideradas as informações referente ao bairro como um todo e análise dos setores. Para a análise do todo foram consideradas as áreas ambiental e sanitária através de gráficos, assim como na análise do conjunto dos setores. Para análise dos setores foi utilizado o software Past 1.18 (Hammer & Harper, 2003). A análise estatística do conjunto de setores foi realizada através de análise de similaridade, agrupamento, utilizando distância euclidiana como medida de dissimilaridade e o método de agrupamento “Paired group” para obtenção de dendrogramas, posteriormente, para confirmação de

resultados foi realizado PCOA. A ordenação consiste em simplificar, condensar e representar sinteticamente vastos conjuntos de dados, na esperança de que as inter-relações ecológicas possam emergir. Medidas de coeficiente de distância são preferencialmente aplicadas, quando se pretende visualizar graficamente a proximidade entre duas amostras, em função da composição específica ou de qualquer outro descritor dessas amostras, correspondendo então a uma dissimilaridade (Valentin, 2000). A análise das coordenadas principais pode ser interessante como medida de entendimento nas dimensões dos dados (Manly, 1986).

Resultados e Discussão

Foram amostradas cerca de 77% das casas do bairro. Dentre os problemas indicados pelos moradores na área ambiental do bairro a poluição representou cerca de 44%, seguido das invasões (29%), flora (14%) e fauna com 13% (Figura 1).

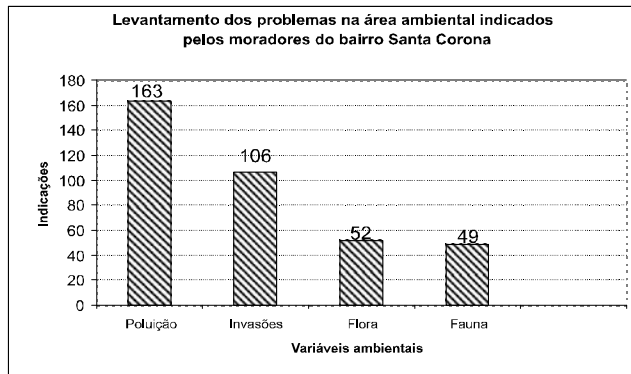


Figura 1. Ocorrência dos problemas ambientais no bairro Santa Corona, em 2005.

Na área sanitária os moradores indicaram em primeiro lugar a falta de esgoto(43%), seguido do lixo (29%), doenças(15%) e higiene com 13% (Figura 2).

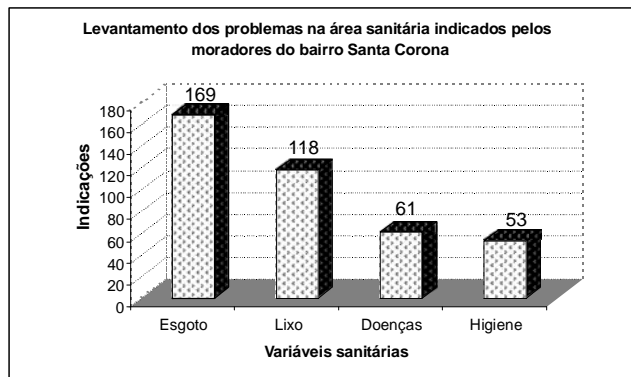


Figura 2. Ocorrência dos problemas sanitários no bairro Santa Corona em 2005.

Os resultados das doenças e problemas de saúde que mais atingem a população do bairro demonstram que 43% apontam a gripe, 11% doenças cardíacas e 9% alergias, dentre outras (Figura 3). As doenças crônicas não-transmissíveis constituem uma das principais causas de morte nos países desenvolvidos (Leavell, e Clark, 1978; Levy, e Feinleib, 1987; OMS, 1984) e nas grandes cidades brasileiras (Laurenti, 1975). Entre essas doenças estão as cardiovasculares (Laurenti e Fonseca, 1976; OMS, 1985; OMS 1978) os cânceres (Brumini, 1982), o diabetes mellitus (Laurenti et al., 1976), as doenças respiratórias crônicas (Laurenti, 1985).

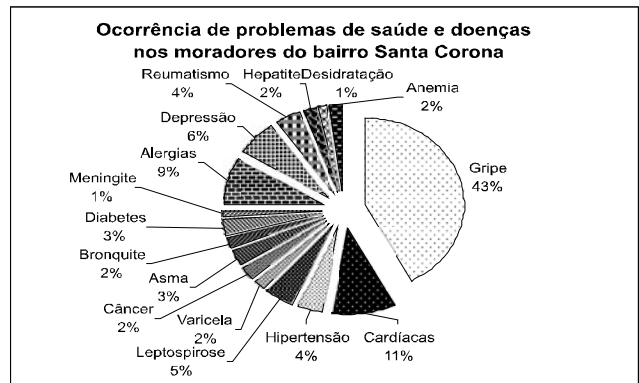


Figura 3. Ocorrência de problemas de saúde e doenças no bairro Santa Corona em 2005.

De acordo o gráfico 1 a poluição é o maior problema na área ambiental do bairro. Esta variável é muito ampla e uma pesquisa pontual poderia explicitar melhor o tipo de poluição. Seria de interesse saber qual realmente é o conceito de poluição para os moradores do bairro, visto que as pessoas possuem diferentes ponto de vista. Devido à amplitude do tema a poluição certamente deve continuar a ser abordada nas escolas, principalmente no papel de formar conceitos e discernimentos. As invasões aqui apontadas como segunda indicação certamente estão influenciadas pelas opiniões dos moradores residentes há mais tempo no bairro, que presenciaram a ocupação dos lotes nas áreas verdes e não concordam com a ocupação das mesmas. Esta divisão entre os moradores pode ser atribuída ao declínio da qualidade de vida com o aumento das invasões e outros fatores sociais como violência. Para a flora e fauna foram obtidos resultados semelhantes, demonstrando que ocorre uma preocupação secundária ou terciária com a preservação ambiental.

Para a área sanitária (Figura 2), a falta de esgoto e acúmulo de lixo tiveram maior destaque, isto ocorre principalmente na área de invasão devido à falta de infra-estrutura e educação ambiental. A ausência de higiene também figura dentre as

principais indicações dos moradores na área sanitária. Conseqüentemente os itens acima descritos são meios de ocorrência de patologias, muitos apontamentos de moradores com ausência de higiene corporal, da casa, com muitos animais sem espaço físico adequado, dentre outros. Isto demonstra a importância de programas de saúde nos bairros e ênfases no estudo da higiene no ensino em ciências nas escolas. Segundo Rocha e Marques (2003), a higiene pode ser o eixo articulador analisada em diferentes momentos e espaços, tendo na educação seu principal veículo, a “arte de dirigir” por excelência.

As doenças e problemas de saúde de maior ocorrência indicados pelos moradores (Figura 3) demonstram que a gripe e doenças cardíacas afetam ou afetaram mais de 54% da população. Este resultado é esperado devido à gripe ser uma virose de fácil transmissão e as doenças cardíacas fazerem parte da ocorrência de estatísticas nacionais, embora estas sejam refletidas por vários fatores como genético, alimentação, stress, dentre outros. As alergias mais citadas foram rinite e sinusite. Alguns autores afirmam que estas podem ser agravadas com o aumento de agentes e formas de poluição. Resultado que merece atenção é a ocorrência de depressões e leptospirose, a ocorrência de depressões tem aumentado significativamente nos últimos anos e tratamentos especializados com medicamentos, assim como o acompanhamento do quadro são essências para a busca da cura. A leptospirose pode ter sido refletida pela falta de informações da população sobre o contágio, falta de esgoto tratado e ausência de higiene. Outras doenças não menos importantes também foram registradas, como pulmonares, meningite, anemia, dentre outras. Muitas destas doenças podem ser evitadas com informações e infra-estrutura adequada para a população.

A análise do conjunto dos setores por similaridade e PCOA das variáveis ambientais (Figuras 4 e 5), demonstra que os setores 1 e 2 apresentaram problemas similares, assim como 5 e 6. A área de invasão (setores 1 e 2) indicou predominantemente a poluição como principal preocupação, seguido das invasões, fauna e flora. Para Pereira (1998), os progressos técnicos, o desenvolvimento de certas atividades, os avanços científicos e o crescimento industrial, vieram neste século, e com maior intensidade nos últimos tempos, criar situações danosas graves e de conseqüências até certo ponto imprevisíveis. A adoção de tecnologias limpas de acordo com (Oldenburg e Geiser, 1997) podem auxiliar evitando muitos danos ao meio ambiente. Os setores 5 e 6 caracterizados pelo

loteamento indicaram as invasões em primeiro lugar, seguido da poluição, flora e fauna. Os resultados dos setores 1 e 2 demonstram a preocupação ampla com a poluição, após o medo de invasão de suas propriedades, fauna, provavelmente devido a grande ocorrência de animais domésticos que são mortos e flora. Para os setores 5 e 6 as invasões estão em primeiro plano, referindo-se a área de invasão como um problema e com receio de novas ocupações. Secundariamente ocorre a poluição, seguido da flora e fauna. O setor 3 ficou mais próximo de 5 e 6, e o setor 4 de 1 e 2. Os setores 3 e 4 apresentaram uma divisão, tendo maior ocorrência da poluição no 3 e invasões no 4. Estes resultados demonstram claramente uma fragmentação de indicações dos problemas ambientais do bairro, principalmente entre a área invadida e a área considerada legalmente no bairro. Desta forma, existe uma relação biunívoca entre pobreza e degradação ambiental, que se torna exacerbada pela contínua apropriação da riqueza e do poder por setores privilegiados da sociedade, devido, em grande medida, à sua prévia apropriação de todos os fatores, inclusive os recursos naturais (Reed e Sheng, 1996).

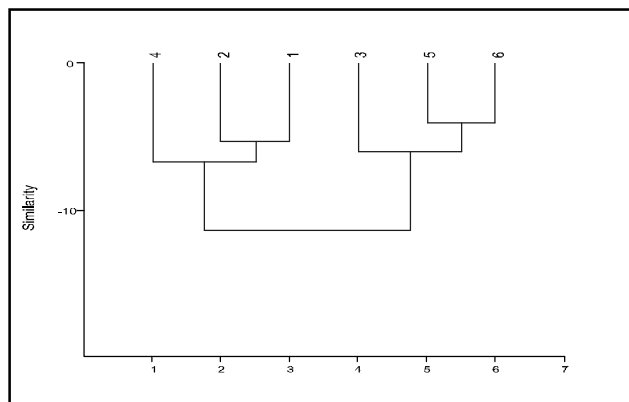


Figura 4. Similaridade das variáveis ambientais e dos setores do bairro Santa Corona em 2005.

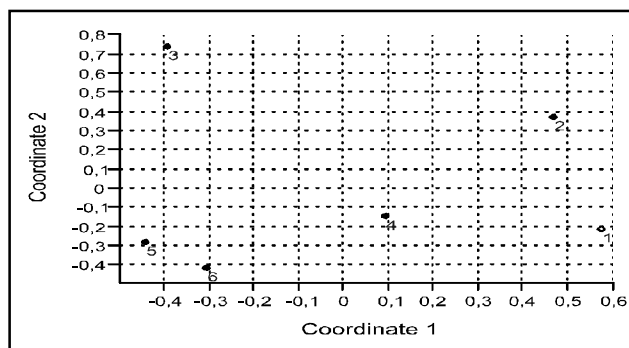


Figura 5. Componente das coordenadas principais das variáveis ambientais e dos setores do bairro Santa Corona em 2005.

A análise do conjunto dos setores por similaridade e PCOA das variáveis sanitárias (Figuras 6 e 7), demonstra que os setores 3 e 1, assim como 5 e 6 apresentaram maior similaridade. Os setores 1 e 3 indicam a falta de esgoto encanado como primeira necessidade, seguido do lixo, doenças e ausência de higiene. No setor 2, mais próximo de 1 e 3 foram indicados em escala decrescente o esgoto, higiene, lixo e doenças. Para os setores 5 e 6 o acúmulo de lixo foi registrado primeiramente, seguido do esgoto, doenças e higiene. No setor 4 que está próximo a 5 e 6 foram registrados na escala decrescente lixo, esgoto, doenças e higiene. Aqui novamente foram formados 2 grandes grupos, com os setores 1, 2 e 3 e com os setores 4, 5 e 6. Para o primeiro (1, 2 e 3) grupo a prioridade é a falta de saneamento e o acúmulo de lixo, apenas o setor 2 enfatizou a higiene como segunda indicação. A localização destes setores na área invadida certamente reflete os resultados devido à falta de infra-estrutura e baixo nível de cultura dos moradores. Para o segundo grupo (4, 5 e 6) o registro mais evidente foi o acúmulo do lixo, seguido do esgoto, doenças e higiene. Apenas o setor 4 enfatizou a higiene como terceira indicação, talvez pela proximidade com os setores 1 e 2.

Os setores 5 e 6 apresentam calçamento e saneamento, porém a produção de descartes ainda é um problema, que talvez com uma correta divulgação dos horários de coleta, fornecimento de informações sobre separação do lixo e um programa de reciclagem possam vir a ser resolvido ou amenizado.

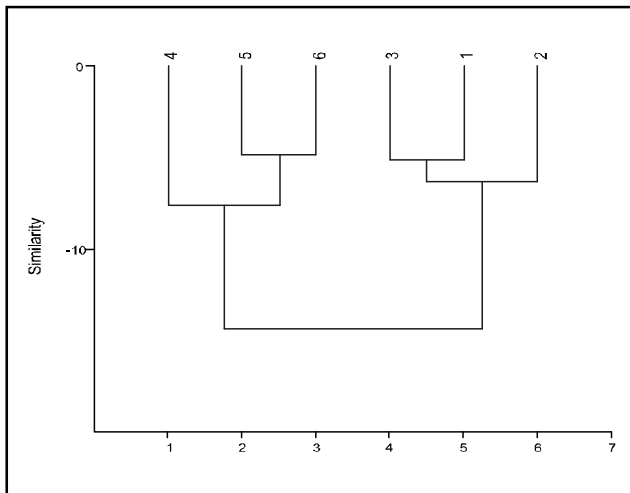


Figura 6. Similaridade das variáveis sanitárias e dos setores do bairro Santa Corona, em 2005.

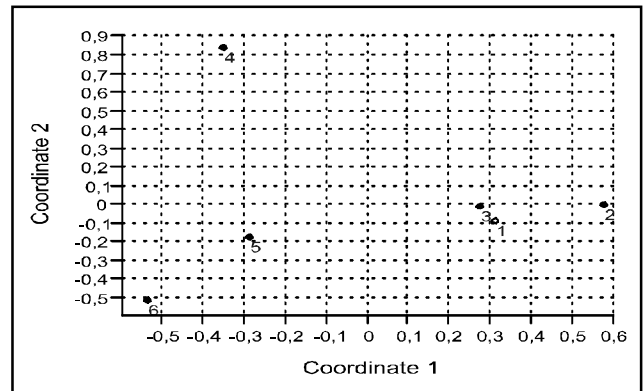


Figura 7. Componente das coordenadas principais das variáveis sanitárias e dos setores do bairro Santa Corona, em 2005.

A comparação entre as análises do bairro como um todo e as análises estatísticas dos setores evidenciam que certas variáveis podem ser pontuadas no local. Um diagnóstico geral do bairro apenas apresenta as variáveis de maior interesse da população que é mais representativa, semelhante a estudos qualitativos. As análises do conjunto de setores fornecem uma estratificação das variáveis e pontuação da região do bairro que identifica as necessidades ambientais e sanitárias. Os diagnósticos e análises de similaridade dos setores fornecem um subsídio mais exato para o entendimento da realidade dos alunos que residem no bairro, conteúdos para serem ministrados em ciências e demais ações que possam vir a contribuir para qualidade de vida e educacional da população. Este estudo contribuiu para aprendizagem situacional dos alunos durante sua realização e aqui também se sugere a possibilidade da construção comunitária de soluções.

Estudos delineados em educação ambiental e com base científica podem contribuir para o entendimento de nosso ecossistema antropogênico. O papel da educação ambiental está em auxiliar a compreensão da dinâmica do ambiente e as relações dos elementos naturais e sociais. O entendimento dessas interações leva a uma reflexão sobre os processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído (Reigota, 1995). Segundo Odum (1997) enquanto os líderes rurais e urbanos não colocarem os interesses comuns acima dos interesses especiais, a administração da cidade como um ecossistema funcional existirá apenas em teoria.

Agradecimentos

Ao mestre em psicologia educacional Adriano De Marchi, Lia Maristela Closs De Marchi, pedagoga, especialista em supervisão escolar, à direção da Escola Municipal de Ensino Fundamental Santa Corona do ano de 2005, professores, alunos e a todos que colaboraram para a realização do presente estudo.

Referências

- BRANDAO, C.R. 1983. O que É o Método Paulo Freire. São Paulo: Brasiliense, v.1.
- BRANDAO, C.R. 1984. Educação Popular. 2a. ed. São Paulo: Brasiliensis.
- BRANDAO, C.R. 2002. A Educação Popular e a escola cidadã. Petrópolis: Vozes, v. 1.
- BRANDAO, C.R. 2003. A pergunta a várias mãos - a experiência da pesquisa no trabalho do educador. São Paulo: Cortez. v.1, 317p.
- BRANDAO, C.R. 2005. Aqui é onde eu moro, aqui nós vivemos - escritos para conhecer, pensar e praticar o município educador sustentável. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 172p.
- BRUMINI, R. 1982. Câncer no Brasil: dados histopatológicos, 1976-1980. Rio de Janeiro, Instituto Nacional do Câncer.
- FERREIRO, E. 1987. Reflexões sobre alfabetização. 7ª ed. São Paulo: Cortez Ed.: Ed. Autores Associados.
- FERREIRO, E. 1989. Alfabetização em Processo. 5º ed. São Paulo: Cortes e Editores Associados.
- FREIRE, P. 1969. Educação como Prática da Liberdade. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- FREIRE, P. 1974. Pedagogia do Oprimido. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- FREIRE, P. 1977. Ação Cultural para a Liberdade e Outros Escritos. 2º ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- FREIRE, P. 1987. Pedagogia do Oprimido. Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro.
- FREIRE, P. 1997. A importância do ato de ler. 35ª ed., Coleção : Questões da nossa época v.13, Cortez, São Paulo.
- FREIRE, P. & FAUNDEZ, A. 1985. Por uma pedagogia da pergunta. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 3.ed., 158p.
- FREIRE, P., GADOTTI, M. & GUIMARÃES, S. 1985. Pedagogia: diálogo e conflito. São Paulo, Cortez, 127p.
- FREIRE, P., NOGUEIRA, A. & MAZZA, D. 1986. Fazer escola conhecendo a vida. Campinas, SP, Papirus, 102 p.
- FREIRE, P. & MACEDO, D. 1987. Literacy: reading the word and the world. Mass., Bergin & Garvey, 213 p.
- FULLICK, P. & RATCHLIFFE, M. 1996. Teaching ethical aspects of science. Southampton: Bassett Press.
- GADOTTI, M. 1989. Convite a Leitura de Paulo Freire. São Paulo: Scipione.
- GOODWIN, C. 1994. Professional Vision. American Anthropologist. v.96, n.3, p.606-633.
- HAMMER, O. & HARPER, D.A.T. 2003. Past, versão 1.18. Copyright Hammer e Harper, URL: <http://folk.uio.no/ohammer/past>.
- HORVATH, 1989. Alfabetização: Lectura de la palabra y lectura de la realidad. Introdução de Henry A. Giroux. Madrid, Centro de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia y Ediciones Paidós Ibérica, 1ªedición, p. 115. Publicado em português com o título: Alfabetização: leitura do mundo leitura da palavra. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1990. 167 p.
- JENKINS, E. 2000. 'Science for all': time for a paradigm shift? Chapter 12 in Improving Science Education: The contribution of research. Princeton: Princeton Univ. Press.
- LATOUR, B. & WOOLGAR, S. 1986. Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts (Princeton: Princeton Univ. Press).
- LAURENTI, R. et al. 1982. Mortalidade por diabetes mellitus no Município de São Paulo (Brasil). Evolução em um período de 79 anos (1900-1978) e análise de alguns aspectos sobre associação de causas. Rev.Saúde públ., S. Paulo, n.16, p.77-91.
- LAURENTI, R. 1981. Doenças respiratórias como causa de morte no Município de São Paulo, SP (Brasil). Rev. Saúde públ., S. Paulo, n.15, p.353-63.
- LAURENTI, R. 1975. O problema das doenças crônicas e degenerativas e dos acidentes nas áreas urbanizadas da América Latina. Rev. Saúde públ., S. Paulo, n.9, p.239-248.

- LAURENTI, R. & FONSECA, L.A.M. 1976. A mortalidade por doenças cardiovasculares no Município de São Paulo em um período de 30 anos (1940-1969). *Arq. bras. Cardiol.*, n.29, p.85-8.
- LEAVELL, H.R. & CLARK, E.G. 1978. *Medicina preventiva*. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil.
- LEVY, R.I. & FEINLEIB, M. 1987. Fatores de risco para doença arterial coronariana e seu controle. In: Braunwald, E., ed. *Tratado de medicina cardiovascular*. São Paulo, Ed. Roca, v. 2, p.1176-205.
- MANLY, B.F.J. 1986. *Multivariate Statistical Methods: A Primer*. London, New York: Ed. Chapman and Hall, 159p.
- MATURANA, H. R. 1999. Emoções e linguagem na educação e na política. Editora da UFMG,
- MATURANA, H.R. & REZEPKA, S.N. 2000. *Formação e Capacitação Humana*. Petrópolis: Vozes.
- MATURANA, H.R. & VARELA, F.J. 1992. *The tree of knowledge - the biological roots of human understanding*. Edição revisada, Editora Shambhala. Boston e London.
- MAYR, E. 1976. *Evolution and the Diversity of Life*. Cambridge: Harvard University Press.
- ODUM, E.P. 1988. *Ecologia*. Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro-RJ.
- OLDENBURG, K.U. & GEISER, K. 1997. Pollution Prevention and...or Industrial Ecology ? *J. Cleaner Prod.* v.5, n ½ p. 103-108.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. 1986. Expert Committee on Community Prevention and Control of Cardiovascular Diseases, Geneva, 1984. Report. Geneva, Technical Report Series, 732.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. 1985. Primary prevention of coronary heart disease, Anacapri, 1984. (WHO-Euro Reports and Studies, 98. *chron.Dis.*, n.38, p.671-82.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. 1978. Comitê de Expertos em Hipertensão Arterial, Ginebra, 1978. Informe. Ginebra. Serie de Informes Técnicos, 628.
- PEREIRA, C.M. da S. 1998. *Responsabilidade Civil*. 9º ed. Rio de Janeiro: Forense.
- PIAGET, J. 1967. *A psicologia da inteligência*. Editora Fundo de Cultura SA. Lisboa.
- PIAGET, J. 1977. *O desenvolvimento do pensamento. Equilíbrio das estruturas cognitivas*. Lisboa: Dom Quixote.
- PIAGET, J. & GARCIA, R. 1987. *Psicogênese e História das Ciências*. Lisboa: Dom Quixote.
- PIAGET, J. & VYGOSTKY, L. 1979. *Thought and language*. Cambridge: The M. I. T. Press.
- RATCLIFFE, M. 1997. Pupil decision making about socio-scientific issues within the science curriculum. *International Journal of Science Education*. v.19, n.2, p.167-182.
- REED, D. & SHENG, F. 1996. *Macroeconomic policies: poverty and environment*. Washington, D. C.: World Fund of Nature.
- REIGOTA, M. 1995. *Meio ambiente e representação social*. São Paulo: Cortez, 87p.
- ROCHA, H.H.P. & MARQUES, V.R.B. 2003. *Cad. CEDES*, v.23, n.59, Campinas.
- RYDER, J. 2001. Identifying science understanding for functional scientific literacy. Due to appear in volume 36 of *Studies in Science Education*.
- SHAMOS, M.H. 1995. *The myth of scientific literacy*. New Brunswick and New Jersey: Rutgers University Press.
- SOLOMON, J. 1993. *Teaching science, technology and society*. Buckingham: Open University Press.
- VALENTIM, J.L. 2000. *Ecologia Numérica: Uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos*. Rio de Janeiro: Ed. Interciência, 104 p.
- VYGOSTKY, L.S. 1973. *A formação social da mente: o desenvolvimento de processos psicológicos superiores*. 2ª edição. São Paulo. Martins Fontes, 1994. *Estudos Sociológicos*. Ed. Forense. Rio de Janeiro.
- VYGOSTKY, L.S. 1978. *Mind in Society: The development of higher psychological process*. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner & E. Souberman, Eds. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- VYGOSTKY, L.S. 1982. *Sobranie Sochinenni (Collected Papers)*. Vol. I. Moscou: Pedagogika (original de 1926). Citado por KOZULIN, A. (1990). *Vygotsky's Psychology: A Biography of Ideas*. New York: Harvester Wheatsheaf.