

## VISÕES DA SOCIEDADE SOBRE A ESCOLA E COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS NO ENSINO DE FÍSICA

Robson Raabi do Nascimento (1); Thiago Vicente de Assunção (2)

(1 Secretaria de educação do estado de Pernambuco, [robsonraabi@gmail.com](mailto:robsonraabi@gmail.com); 2 Universidade Federal Rural de Pernambuco, [thiago.assuncao@ufrpe.br](mailto:thiago.assuncao@ufrpe.br) )

**Resumo:** Segundo a teoria antropológica do didático, os saberes escolares sofrem transformações desde o saber acadêmico até chegar ao saber escolar. Mas, nesse processo de transposição didática, o papel da noosfera é muito importante. Esses aspectos externos também marcam a relação da sociedade com a escola e com o ensino de física. Por esse motivo nos perguntamos: Como a sociedade percebe a função da escola e qual o papel do ensino de física no ensino médio? O trabalho de natureza quantitativa analisou um questionário eletrônico respondido por moradores de Recife-PE. Neste questionário constavam três perguntas. Uma sobre a função da escola para a sociedade, outra sobre o nível de importância se deve dá a um conjunto de problemáticas e a última indica quais são as competências que devem ser desenvolvidas com o ensino de física. As respostas deste questionário foram analisadas por meio da técnica de análise estatística implicativa e elementos de estatística descritiva. Notou-se que parte da sociedade ainda enxerga a escola de uma perspectiva tradicional, àquela transmissora de conhecimento erudito e memorização de algoritmos. Todavia, em contra partida a isto, há um bom número de pessoas que veem a escola como uma preparação para a vida e o ensino de física como fator importante para a alfabetização científica, desenvolvendo competências e tornando o estudante um cidadão crítico e participante da sociedade.

**Palavras-chave:** Ensino de Física, Noosfera, Alfabetização Científica, Escola.

### INTRODUÇÃO

A lei brasileira indica que a educação formal tem como finalidade a formação de um cidadão capaz de participar das decisões democráticas e do mercado de trabalho e possibilitar a continuidade dos estudos aos diversos níveis da educação formal (BRASIL, 1988; 1996; 1999). Para isso recomenda-se o desenvolvimento de competências e habilidades próprias para cada área do conhecimento (BRASIL, 1999; 2002).

A literatura em ensino de ciências aponta uma dicotomia entre duas perspectivas de ensino (DELIZOICOV, 2004; FREIRE, 2014). De um lado encontra-se o ensino tradicional, baseado em na memorização de conceitos e algoritmos (KRASILCHIK, 2000) e tem uma abordagem propedêutica (MOREIRA, 2000). Do outro lado tem-se a alfabetização científica, baseada no desenvolvimento de competências que permitam a resolução de problemas de ordem científico e tecnológica (AULER, 2003), entende-se a alfabetização científica como

uma enculturação científica (SASSERON; CARVALHO, 2011).

A cultura contemporânea está imersa em tecnologia e desenvolvimento científico e desta forma o ensino de ciência deve permitir o trânsito do estudante entre a cultura popular e a cultura científica (AIKENHEAD, 2009). Em relação ao ensino de física tem-se a compreensão da física como cultura (MARTINS, 2009), desenvolvendo competências que permitem atuar na sociedade e compreender diversos conceitos científicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011).

Porém o processo de ensino de física sofre com a desmotivação dos estudantes que não percebem como os conceitos podem ser utilizados no dia a dia, isso ocorre por termos um ensino descontextualizado (FOUREZ, 2003).

Esse processo de descontextualização do ensino de física firmou-se ao longo da história do ensino de ciências no Brasil, que quando houve a ampliação do ensino médio provocou um aumento inesperado no número de estudantes o que provocou uma mudança nas metodologias dos professores (MOREIRA, 2000). O Ensino de ciências era voltado a uns poucos estudantes para formar uma elite intelectual que completariam sua instrução no nível superior, fazendo do ensino médio uma fase propedêutica do ensino (KRASILCHIK, 2000). O contexto mudou, mas o ensino de física não acompanhou as mudanças culturais. O currículo de física é engessado sem qualquer motivo (MARTINS, 2009).

A formulação e a atualização do currículo de física e das outras ciências dependem da transposição didática. Segundo a Teoria antropológica do didático (TAD) um objeto do saber é nativo de um nicho de saber pode passar para outro nicho porem ele sofrerá deformações adaptativas para esse novo ambiente, esse processo é chamado de transposição e quando esta ocorre levando o objeto de saber para dentro do saber escolar temos uma transposição didática (CHEVALLARD, 2007). Quando um conceito passa do meio acadêmico para o currículo ele sofre um processo de transformação mediado por uma instituição chamada de noosfera (CHEVALLARD, 1991).

A noosfera é uma instituição que compreende diversos setores da sociedade que aplicam pressão sobre os dispositivos governamentais que constituíram o currículo da disciplina (CHEVALLARD, 1991). Essa pressão representa os anseios e expectativas da sociedade sobre a escola e o ensino de física.

A escola é uma instituição com uma cultura própria e relações de saber que compõem um nicho específico e novas relações entre os saberes que também sofrem a pressão da noosfera (CHEVALLARD, 1999). A escola

tradicional é uma fonte de informação e de conteúdo erudito que era detentora hegemônica do saber escolar. Porém as mudanças culturais e sociais das últimas décadas não se refletem na escola, que permanece semelhante.

O Desenvolvimento de tecnologias de informação e comunicação construíram uma nova cultura onde não detentores hegemônicos de saberes, desta maneira a escola deve repensar o seu papel (LEVY, 2010). Precisamos de uma nova escola para uma nova sociedade.

Mas como essas pressões da sociedade podem refletir-se nas formas como a escola e como o ensino de física devem se modificar nos próximos anos é importante nos perguntarmos: Como a sociedade percebe a função da escola e qual o papel do ensino de física no ensino médio?

## **METODOLOGIA**

Este trabalho encontra-se no paradigma quantitativo, utilizando um método estatístico para verificar se há relações entre as variáveis. Na construção do corpus da pesquisa utilizamos um questionário digital e repassamos em grupos das universidades na região metropolitana da cidade do Recife-PE. O questionário foi respondido por 95 pessoas de diversas classes sociais e com diversos níveis de escolaridade de forma que temos um conjunto diverso para a amostra.

Além das perguntas de identificação de classe social, grau de escolaridade e sexo do participante, o questionário tinha três perguntas que deveriam ser respondidas de forma distinta. A primeira pergunta foi: Qual destas alternativas descreve melhor a função da escola? Onde os respondentes escolhiam apenas uma dentre as opções que são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Opções para a pergunta sobre a função da escola.

| <b>Código</b>  | <b>Função da escola</b>  |
|----------------|--|
| <b>f-es-01</b> | prepara os estudantes para o mercado de trabalho                   |
| <b>f-es-02</b> | prepara os estudantes para participara de vestibulares e concursos |
| <b>f-es-03</b> | prepara os estudantes para um curso universitário (curso superior) |
| <b>f-es-04</b> | dá ao estudante um conjunto de conhecimentos eruditos              |
| <b>f-es-05</b> | prepara os estudantes para participar de decisões democráticas     |
| <b>f-es-06</b> | prepara os estudantes para ser bons cidadãos na sociedade atual    |

- f-es-07** dá aos estudantes um conjunto de informações cientificamente confiáveis
- f-es-08** Auxiliar os pais na construção da formação intelectual
- f-es-09** Preparar o estudante, para que ele possa alcançar seus objetivos
- f-es-10** Desenvolver integralmente os estudantes

A segunda pergunta foi: Qual deve ser a importância dada na física escolar para problemas. E seguiram os itens que deviam ser marcados em uma escala *Likert* que deveriam ser marcados entre pouca importância, que recebeu o valor de 0, a muita importância, que recebeu o valor de 4. Os problemas indicados para serem abordados no ensino de física estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Itens sobre a importância deve ser dada as problemáticas.

| <b>Código</b>  | <b>Qual é a importância que a física escolar deve dar a problemas...</b> |
|----------------|--|
| <b>ip-cint</b> | Científicos.   |
| <b>ip-tecc</b> | Tecnológicos cotidiano.  |
| <b>ip-atec</b> | De alta tecnologia.  |
| <b>ip-pslc</b> | Sociais locais.  |
| <b>ip-psre</b> | Sociais regionais.   |
| <b>ip-psgl</b> | Sociais globais.   |
| <b>ip-pelc</b> | Ecológicos locais.   |
| <b>ip-pere</b> | Ecológicos regionais.  |
| <b>ip-pegl</b> | Ecológicos globais.  |
| <b>ip-rqen</b> | Como resolução de questões de concursos e do ENEM.                       |

A terceira pergunta era: quais destas competências indicadas ao ensino de física devem ser desenvolvidas nos estudantes do ensino médio? E os respondentes poderiam escolher quantas opções quisesse neste item. As competências indicadas no questionário são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3: Itens para a questão das competências no ensino de física.

| <b>Código</b>  | <b>Competências necessárias para o ensino de física</b>  |
|----------------|--|
| <b>apref01</b> | Utilizar os conceitos físicos e sabe fazer por tomar decisões responsáveis no dia a dia  |
| <b>apref02</b> | Compreender que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e as tecnologias refletem a sociedade |
| <b>apref03</b> | Reconhecer os limites da utilidade da física e das tecnologias para o progresso do bem-estar humano  |
| <b>apref04</b> | Conhecer os principais conceitos, hipóteses e teorias físicas  |
| <b>apref05</b> | Apreciar as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam   |

- apref06** Compreender que a produção dos saberes científicos depende, ao mesmo tempo, de processos de pesquisas e de conceitos teóricos
- apref07** Fazer a distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal
- apref08** Compreender as aplicações das tecnologias e as decisões implicadas nestas utilizações
- apref09** Extrair da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante
- apref10** Conhecer as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorra a elas quando diante de situações de tomada de decisões
- apref11** A ter compreensão da maneira como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história
- apref12** Calcular as grandezas físicas associadas a fenômenos científicos e tecnológicos
- apref13** Memorizar as principais equações (fórmulas) da física
- apref14** Resolver diversas questões de concursos, vestibulares e ENEM
- apref15** Lembrar valores de diversas constantes físicas
- apref16** Identificar o tipo de problema a ser resolvido em diversos exercícios

Como ferramenta para o estudo foi utilizada a Análise Estatística Implicativa (*Analyse Statistique Implicative* no original em francês que tem por abreviação ASI) que é um instrumento estatístico que permite avaliações de características qualitativas e quantitativas e podem ser usadas em pesquisas que utilizam dados abertos e fechados de forma sistemática (GRAS; ALMOULOU, 2002). A ASI é um sistema estatístico que permite a análise de um conjunto de dados multidimensional (GRAS; KUNTZ, 2009) e com medidas não-lineares (COUTURIER, 2009).

Com a ASI podemos determinar o índice de coesão estatística entre as respostas, isto é, quando as respostas são dadas para um item e as mesmas pessoas respondem de maneira semelhante a outros itens reforçam a aproximação coercitiva. Pode-se, também, construir a árvore coercitiva, isto é, uma representação gráfica do índice de coesão entre os itens.

Para a construção a árvore coercitiva utilizamos o software CHIC versão 7 configurado para fazer a análise segundo a teoria implicativa clássica e utilizando a lei binomial, que é indicada para utilizar em cálculos com uma amostra menores que cem indivíduos (COUTURIER, 2009).

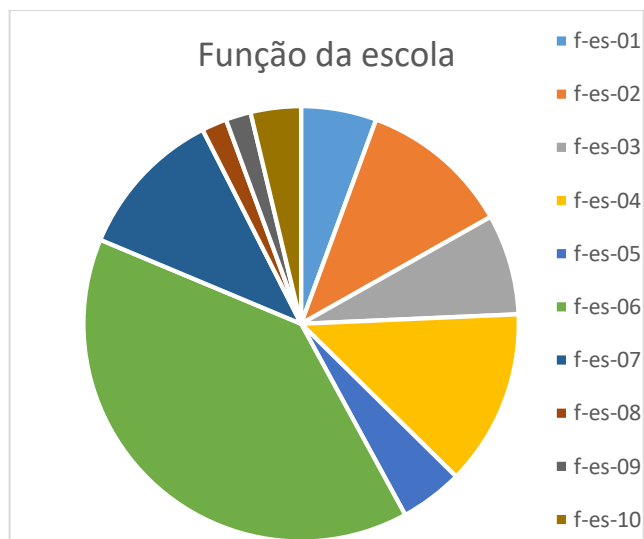
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciamos a análise dos resultados verificando a frequência e a distribuição proporcional dos resultados. E depois construímos os índices de coesão e fizemos a árvore coercitiva.

Na Figura 1 pode-se vê a distribuição proporcional das respostas para a pergunta relacionada a função da escola.



Figura 1: Gráfico opções sobre a função da escola



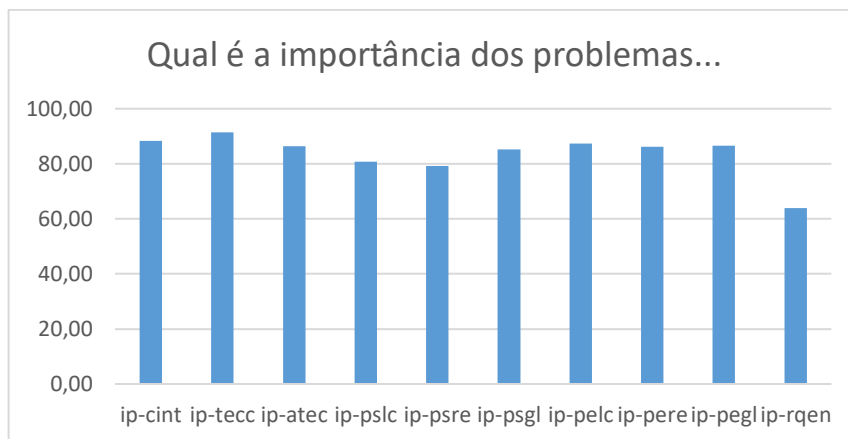
Fonte: produzido pelo autor

É possível observar que entre as alternativas a mais indicada como a função da escola: foi a de preparar o estudante para ser um bom cidadão na sociedade atual (f-es-06), que supera a soma das duas respostas seguintes. A segunda mais indicada foi dá aos estudantes um conjunto de conhecimentos eruditos (f-es-04). As respostas que foram a terceira e a quarta mais indicadas tiveram índices próximos e foram: preparar os estudantes para concursos e vestibulares (f-es-02) e dá aos estudantes um conjunto de informações cientificamente confiáveis (f-es-07).

Podemos ver que muitos dos participantes da pesquisa acreditam que a escola deve promover uma educação para a cidadania e preparar estudantes críticos para vida em sociedade. Porém um número muito grande de pessoas ainda compreende a escola como fonte de conhecimentos para os estudantes com as (f-es-04 e f-es-07). Somados a esses pontos a ideia de que a escola deve preparar os estudantes para prestar concursos e vestibulares mostram que a maior parte dos respondentes tem uma ideia mais tradicional da escola.

No histograma que encontramos na Figura 2 vemos a distribuição percentual da importância que deve ser dada as diversas problemáticas que podem ser abordadas no ensino médio.

Figura 2: Distribuição percentual dos níveis de importância a problemática.



Fonte: produzido pelo autor

É possível observar que os problemas científicos (ip-cint), os de tecnologias cotidianas (ip-tecc) e os problemas de alta tecnologia (ip-atec) apresentam os maiores índices de importância apontados na pesquisa. É importante apontar que os menores índices de importância foram dados a resolução de questões do ENEM (ip-rqen).

O ensino de física é tradicionalmente ligado a problemas científicos e tecnológicos, como foram apontados na pesquisa, e isso revela que as pessoas não percebem a disciplina de física não está tão ligado a problemáticas sociais e ambientais.

O menor índice de importância para resolução de questões do ENEM indica que se espera uma formação tradicional, porém não seja realizado um adiestramento para resolução de questões de concursos e vestibulares.

Na Figura 3, vê-se um histograma com o número dos participantes que indicaram as competências que devem ser desenvolvidas no ensino de física. Essas competências podem ser desenvolvidas em diversas perspectivas pedagógicas, porém as competências de 1 a 11 foram baseadas nas competências indicadas por Sasseron e Carvalho (2011) para a alfabetização científica. As competências de 12 à 16 devem ser ligadas aos objetivos educacionais do ensino tradicional com foco na memorização de conceitos e algoritmos (KRASILCHIK, 2000).

Figura 3: distribuição de frequência dos respondentes em relação as competências necessárias ao ensino de física.



Fonte: produzido pelo autor

Vemos que as competências para: utilizar os conceitos físicos e saber fazer por tomar decisões responsáveis no dia a dia (apref01), Conhecer os principais conceitos, hipóteses e teorias físicas (apref04), A ter compreensão da maneira como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história (apref11), Apreciar as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam (apref05), Extrair da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante (apref09), Compreender que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como as ciências e as tecnologias refletem a sociedade (apref02) e Compreender as aplicações das tecnologias e as decisões implicadas nestas utilizações (apref08) foram as indicadas por mais de 50 participantes. Podemos ver que essas competências implicam ao ensino de física uma conexão dos conhecimentos desenvolvidos na escola com os problemas do cotidiano.

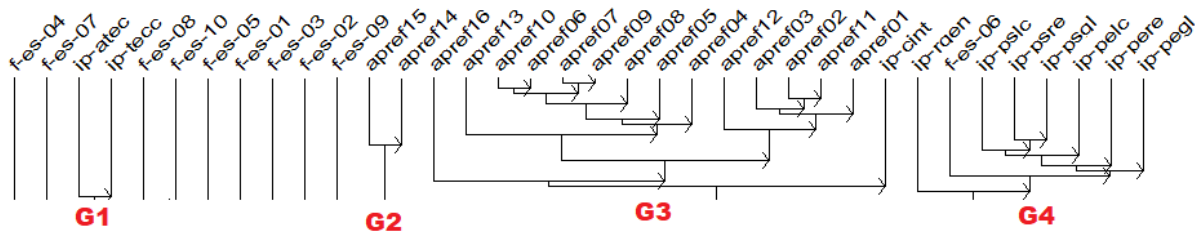
As competências: Memorizar as principais equações (fórmulas) da física (apref13) e de lembrar valores de diversas constantes físicas (apref15) foram apontadas apenas por 5 participantes. Pode-se notar que há uma rejeição as memorizações de conceitos, algoritmos e constantes físicas. Uma rivalidade anunciada ao ensino tradicional e sua descontextualização com a vida diária dos estudantes.

É marcante a distinção entre as competências que esperam que sejam desenvolvidas pela física escolar e a forma tradicional de ensino que esperam da escola.

A Figura 4 mostra a árvore de coesão entre as variáveis. Para fazer a árvore coercitiva utilizou-se os índices superiores a 70% de coesão entre as respostas, valor indicado como de muita relevância segundo Gras e Kuntz (2009). Podemos ver que com esses índices de relevância pudemos agrupar algumas características analisadas.

Figura 4: Árvore de coesão estatística entre as variáveis.





Fonte: produzido pelo autor

Podemos ver que a coesão aponta quatro grupos, com índice de coesão acima de 70%, apontados na Figura 4. O Grupo G1 mostra que há coesão entre os que dão importância aos problemas de alta tecnologia e os problemas de tecnologia cotidiana. Era de se esperar que a problemática tecnológica fosse próxima.

G2 vemos a coesão entre as competências de resolver questões do ENEM e de lembrar valores de constantes físicas. Neste grupo temos a aproximação da necessidade de um bom desempenho nos exames externos com a memorização de constantes físicas.

Em G3, vemos que há coesão entre as competências desenvolvidas pela alfabetização científica com a importância da abordagem a problemática científica. Revela que para a sociedade a alfabetização científica é uma problemática científica.

O grupo G4 conecta a ideia de uma escola para formar bons cidadãos a uma abordagem de problemáticas sociais e ecológicas. Mostrando que a formação de um bom cidadão deve ser reflexiva e crítica, de forma a usar as competências científicas desenvolvidas no ensino formal sob problemáticas sociais e ecológicas.

A árvore coeritiva nos mostrou que as expectativas sociais em relação a escola e ao ensino de física mostra que a alfabetização científica e a aplicação e contextualização dos saberes escolares são necessárias. Porém, não devemos deixar de sinalizar que apesar da concepção progressista em relação ao ensino a escola ainda é vista de forma tradicional.

## CONCLUSÕES

Como se pode constatar neste trabalho vê-se que as expectativas da sociedade sobre o ensino de física é de que este deve desenvolver competências que poderão ser úteis ao cidadão preocupado com problemas tecnológicos, sociais e ecológicos. De forma mais sucinta podemos dizer que a sociedade está preocupada com a alfabetização científica dos estudantes do ensino médio.

Porém a escola ainda é vista de uma forma tradicional como centro de distribuição de informações científicas e conhecimentos eruditos. A

escola deve permitir que o estudante se desenvolva, prossiga nos estudos e prepare-se para o mercado de trabalho. A sociedade esperar que escola aja de forma propedêutica, desenvolvendo competências para que façam sentido no futuro, é incompatível com a alfabetização científica.

Esta pesquisa apresenta expectativas sociais em relação a escola e ao ensino de física, essas expectativas são fundamentais para compreender o caminho seguido pelas transposições didáticas ocorridas nos saberes físicos.

Em futuros trabalhos pode-se determinar como os professores de física lidam com essas expectativas ou como os livros e outros materiais didáticos se constituem baseados nestas expectativas.

## REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos**. Mangualde, Pedago, 2009.

AULER, D. e DELIZOICOV, D., Alfabetização científico-tecnológica para quê?, **Ensaio**, V03(01), 2001.

AULER, D., Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”?, **Ensaio**, V05(01), 2003.

BRASIL. Constituição. **Constituição: República Federativa do Brasil**. Brasília, Senado Federal, 1988.

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional**. Lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL, MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, Brasília, 1999.

BRASIL, MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**, Brasília, 2002.

CHEVALLARD, Y. **La Transposition Didactique**: du savoir savant au savoir enseigné. La Pensée Sauvage, 1991.

CHEVALLARD, Y. El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico, **Rescheresendidactiquedesmathématiques**, V. 19 (2), 1999.

CHEVALLARD, Y. Readjusting didactics to a changing epistemology, **European educational research journal**, V. 6 (2), 2007.

CHIQUETTO, M.J. O currículo de física do ensino médio no Brasil: discussão retrospectiva. **Revista e-curriculum**, V.7 (1), 2011.

CHIQUETTO, M. J. e KRAPAS, S. Livros didáticos baseados em apostilas: como surgiram e por que foram amplamente adotados. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, V. 12 (3), 2012.

COUTURIER, R., CHIC: utilización y funcionalidades. In: ORÚS, P. ZAMORA, L. GREGORI, P. **Teoría y aplicaciones del Análisis Estadístico Implicativo: primera aproximación en lengua hispana**. Santiago de Cuba, 2009.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em ensino de ciências como ciências humanas aplicadas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V21, 2004

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. e PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: Fundamentos e métodos**. São Paulo, Cortez editora, 2011.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em ensino de Ciências**. V 8 (2), 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 58ª edição, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2014.

GRAS, R. KUNTZ, P. El Análisis Estadístico Implicativo (ASI) en respuesta a problemas que ledieron origen. In: ORÚS, P. ZAMORA, L. GREGORI, P. **Teoría y aplicaciones del Análisis Estadístico Implicativo: primera aproximación en lengua hispana**. Santiago de Cuba, 2009.

GRAS, R. ALMOULOU, S. A. A implicação estatística usada como ferramenta em um exemplo de análise de dados multidimensionais, **Revista Educação Matemática Pesquisa. Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática – PUCSP**. São Paulo: EDUC, V 4 (2), 2002.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, V14(1), 2000.

LÉVY, P. **Cibercultura**, São Paulo, editora 34, 3ª edição, 2010.

MARTINS, A. F. P., **Física ainda é Cultura?**, São Paulo, editora livraria da física, 2009.

MOREIRA, M. A. Ensino de física no Brasil: Retrospectiva e perspectivas. **Revista brasileira do ensino de física**, V22(1), 2000.

SASSERON, L. H. e CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. V16(1), 2011.