



## **FAMILIARIZAÇÃO INICIAL COM O V DE GOWIN EM ABORDAGENS DIDÁTICAS: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

### **INITIAL FAMILIARIZATION WITH GOWIN'S V IN DIDACTIC APPROACHES: A LITERATURE REVIEW**

#### **MARCIA DA COSTA**

Doutora em Ensino de Ciência e Educação Matemática - Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Química e Física/Programa de Pós-Graduação em Ensino, Educação Básica e Formação de Professores/email: [marcia.costa.21@ufes.br](mailto:marcia.costa.21@ufes.br)

#### **ANGELITA VIEIRA DE MORAIS**

Doutora em Educação para a Ciência - Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Química e Física/e-mail: [angelita.morais@ufes.br](mailto:angelita.morais@ufes.br)

#### **AUGUSTO CESAR MARTINS BICALHO**

Graduado em Licenciatura em Física - Universidade Federal do Espírito Santo/Departamento de Química e Física/email: [martinsaugusto70@gmail.com](mailto:martinsaugusto70@gmail.com)

#### **MATEUS WELLER FERREIRA MORAES**

Graduando de Licenciatura em Física - Universidade Federal do Espírito Santo/ Departamento de Química e Física/[mateusw66@gmail.com](mailto:mateusw66@gmail.com)

#### **RESUMO**

Este estudo consiste em uma revisão de literatura sobre o uso do V de Gowin no Ensino de Ciências. Para tanto, foram consultadas as atas dos Encontros Internacionais de Aprendizagem Significativa (EIAS) e dos Encontros Nacionais de Aprendizagem Significativa (ENAS). A revisão foi conduzida à luz dos encaminhamentos propostos por Okoli (2015). Foram identificadas 24 publicações, as quais descrevem o uso desses instrumentos para diversas finalidades. Buscou-se identificar como ocorreram as atividades iniciais de familiarização com o V de Gowin, nas abordagens didáticas investigadas, e quais as principais dificuldades dos alunos neste primeiro contato com esse instrumento. Observa-se que alguns trabalhos apresentam um detalhamento de como se deu o processo de instrução, indicando o número de aulas/horas destinadas para as atividades de familiarização, enquanto outros não dão detalhes desse processo. Dentre as principais dificuldades estão: elaborar os primeiros Vês e entender os aspectos do domínio conceitual.

**Palavras-chave:** V de Gowin, familiarização, dificuldades, revisão de literatura.

#### **ABSTRACT**

This study consists of a literature review on the use of Gowin's V in Science Teaching. For this purpose, the minutes of the International Meetings on Meaningful Learning (EIAS) and the National Meetings on Meaningful Learning (ENAS) were consulted. The review was conducted in the light of the referrals proposed by Okoli (2015). 24 publications were identified, which describe the use of these instruments for different purposes. We sought to identify how the initial familiarization activities with Gowin's V occurred, in the investigated didactic approaches, and what were the main difficulties of students in this first contact with this instrument. It is observed that some works present a detail of how the instruction process took place, indicating the number of classes/hours destined for familiarization activities, while others do not give details of this process. Among the main difficulties are: preparing the first Ves and understanding aspects of the conceptual domain.

**Key-words:** Gowin's V, familiarization, difficulties, literature review.

#### **INTRODUÇÃO**



O V de Gowin é um instrumento que pode agir como facilitador da aprendizagem significativa. Para isso, é relevante que os alunos conheçam esse instrumento e saibam usá-lo em situações de aprendizagem. Ou seja, o conhecimento técnico da construção desse diagrama é importante para que o uso desse instrumento ocorra da melhor forma. Alguns estudos, como Correia e Aguiar (2017), já discutem a relevância da proficiência dos alunos no mapeamento conceitual para que os mapas possam ser melhor utilizados em situações de ensino e aprendizagem. Como o diagrama de Gowin é descrito como uma ferramenta mais complexa que os mapas conceituais, justifica-se a necessidade de se atentar para o modo de como se dá a instrução para seu uso e quais as principais dificuldades dos alunos neste primeiro contato. De acordo com Valadares (2014, p. 46), “só com alguma maturação e uma boa familiarização com esse instrumento se começa a utilizá-lo de forma correta”.

Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão de literatura que procurou responder aos seguintes questionamentos: Como os alunos estão sendo instruídos no uso do V de Gowin? Quais as dificuldades encontradas pelos alunos no primeiro contato com o V de Gowin? Para tal optou-se por começar essa análise usando como base de dados as atas dos eventos científicos atrelados à Teoria da Aprendizagem Significativa (ENAS e EIAS).`

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

O V de Gowin, que também recebe outras denominações como Diagrama V, V heurístico, V epistemológico, V do conhecimento, entre outras variações, é um organizador gráfico na forma de um V, que foi idealizado por D. Bob Gowin (VALADARES, 2014). Ele surgiu de uma metodologia proposta por Gowin, que consistia em propor que os estudantes encarassem os trabalhos práticos como atividades de pesquisa e procurassem responder às seguintes 5 questões: Quais as questões-foco ou questões-centrais? Quais são os conceitos-chave? Que métodos se utilizam na pesquisa? Quais são os principais juízos cognitivos? Quais são os juízos de valor? (NOVAK, GOWIN, 1984).

Embora esse instrumento tenha sido planejado, inicialmente, para auxiliar no desenvolvimento de atividades experimentais em Ciências, sua potencialidade se estende para atividades de ensino e avaliação, bem como para desempacotar o conhecimento presente em textos científicos e produções literárias, entre outros (GOWIN; ALVAREZ, 2005).

O processo de elaboração do V de Gowin requer muito esforço cognitivo, exige, além de olhar para os eventos, que a mente recorra ao que já conhece para pensar a respeito de um dado problema ou situação. É um instrumento de raciocínio que requer mais do que apenas uma forma de preparação “pegue e faça” (GOWIN; ALVAREZ, 2005). Assim, é de se esperar que os alunos tenham alguma dificuldade até compreenderem como se elabora um diagrama V. Apesar disso, a sua utilização é defendida por promover uma aprendizagem que vai além do conteúdo, passando por uma aprendizagem a respeito da Natureza da Ciência e não apenas da Ciência (MOREIRA, 2012; VALADARES, 2014).



Dentre as possíveis estratégias para familiarizar os alunos com o V de Gowin, Moreira (2006) e Valadares (2014), com base em Novak, sugerem alguns passos que podem facilitar o primeiro contato dos indivíduos com o diagrama. São passos de 1 até 15 ou 16, dependendo do autor, que se resumem em escolher um evento de laboratório ou de campo, ou um trabalho de pesquisa para o qual uma ou mais questões-foco possam ser facilmente identificadas e, a partir disso, discutir com os alunos todos os elementos epistemológicos do V de Gowin. Desse modo, entende-se que esse primeiro contato dos estudantes com o diagrama de Gowin deve ser bem planejado para que as atividades que dependem da elaboração do Vê sejam realizadas de modo a não sobrecarregar o estudante durante o processo.

## **METODOLOGIA**

Este trabalho é composto por uma revisão de literatura (OKOLI, 2019). As bases de dados escolhidas para a primeira fase dessa revisão foram todos os anais dos eventos EIAS e ENAS, que estavam disponíveis on-line. A saber: todas as edições do ENAS e, as seguintes edições do EIAS: II, III, V, VI, VII e IX. Essa escolha se deu por serem eventos representativos relacionados à Teoria da Aprendizagem Significativa. Na busca, foram usadas as seguintes palavras-chave: V de Gowin, Vê Epistemológico, Diagrama V, Diagrama de Gowin e Diagrama Vê. Como resultado, foram obtidos 28 trabalhos que, posteriormente, foram analisados. Destes, descartou-se aqueles que não tratavam de abordagens didáticas e aqueles que não estavam disponíveis na íntegra. Desse modo, foram analisados 24 trabalhos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No quadro 01 são apresentadas Unidades Temáticas (UT) relacionadas à familiarização dos alunos com o V de Gowin.

*Quadro 01: Registros nas Unidades Temáticas*

Unidades Temáticas	Registros	
UT1: Decorrer da abordagem	Pereira e Ferracioli (2014), Prado e Ferracioli (2014), Saraiva (2010), Martín e Aymerich (2015), Aviles, Espejo e Galembeck (2019), Araújo e Moreira (2007), Costa e Batista (2019), Anjos (2016), Damásio, Allain e Pacheco (2010), Viveiros e Zuliani (2010), Vieira, Michels e Damásio (2012), Flores, Cabaleiro e Moreira (2015) e Santos, Crisostomo e Abreu (2015).	13
UT2: Decorrer da disciplina	Pereira e Ferracioli (2016), Higler, Oliveira e Moreira (2010), Soto e Lastra (2007) e Silva, Tavares e Lima (2010).	4
UT3: Sugestões	Pastrana e Anabitarte (2015) e Wesoly e Costa (2008).	2
UT4: Não indicam	Batista e Nascimento (2008) e Nascimento e Batista (2008); Andres, Meneses e Pesa (2007), Nascimento e Aquino (2018) e Espejo (2019).	5

Na UT1 estão agrupados os trabalhos que indicam que as atividades para a familiarização dos estudantes com o V de Gowin se deram no decorrer da abordagem, seja



por meio de uma ou mais aulas, minicursos ou oficinas. Nestes trabalhos foi destinado um período de tempo da abordagem para apresentar o diagrama, entender seus principais aspectos e como elaborá-lo. Como exemplo, pode-se citar os trabalhos de Pereira e Ferracioli (2014) e Prado e Ferracioli (2014), que delimitam, respectivamente, 1:40 horas e 55 minutos para a apresentação e explicação do V de Gowin, mas não dão detalhes de como isso foi feito. Saraiva (2010) também dedicou duas ou três aulas para explicar a estrutura do diagrama V e suas finalidades, ilustrando com alguns exemplos. Além disso, os alunos tiveram a oportunidade de se familiarizar com a elaboração do V em duas situações propostas.

Martín e Aymerich (2015) também fazem essa introdução e, diante da dificuldade dos alunos, decidem usar um diagrama adaptado com elementos que fazem mais sentido para os alunos e deixam a atividade menos complexa. Damásio, Allain e Pacheco (2010) relatam que apresentaram elementos da Teoria da Aprendizagem Significativa, o mapa conceitual e o diagrama V. Os alunos construíram e apresentaram um V convencional, pautado na proposta de Gowin, e um V adaptado. Após construírem os referidos diagramas, visitaram um ambiente não formal a fim de elaborarem uma versão desse instrumento para o relatório dessa visita. Adaptações do V de Gowin são encontradas na literatura. Há exemplos em que se omitem alguns elementos e se acrescentam outros, visto que é um instrumento que pode ser utilizado com diversos públicos e contextos. Desse modo, algumas adaptações podem ser úteis e até necessárias para alcançar os objetivos da atividade (COSTA, 2019).

Na UT2 estão agrupados trabalhos que fazem o uso desse instrumento no decorrer de disciplinas, fazendo com que o uso do V de Gowin não faça parte de uma abordagem isolada, mas de uma série de atividades ao longo de um ou mais semestres. Isso pode favorecer a familiarização dos estudantes com o diagrama, pois eles mantêm um contato maior com esse tipo de atividade no decorrer dos estudos. O trabalho de Pereira e Ferracioli (2016), que investigaram as contribuições do V de Gowin na construção do conhecimento de alunos de turmas de Laboratório de Química, se enquadram nessa modalidade. O professor explicou a respeito da construção do V de Gowin na experimentação e os alunos construíram diagramas para cada atividade experimental proposta. Em seguida, os diagramas foram discutidos. Um estudo semelhante foi desenvolvido por Silva, Tavares e Lima (2010) que investigaram a inserção do V de Gowin na disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física II. Já, Higler, Oliveira e Moreira (2010) inseriram o V de Gowin por meio de um processo de transição, passando do relatório tradicional para o questionário com as cinco questões que deram origem ao V e, finalmente, o uso do diagrama, que foi apresentado com exemplos e um material explicativo.

Desse modo, percebe-se que alguns trabalhos já iniciam com a estrutura do V de Gowin, enquanto outros fazem uma transição saindo de atividades tradicionais, passando pelas cinco perguntas propostas por Gowin, até chegar na estrutura do V.



Na UT3 estão os trabalhos que não especificam como a familiarização se deu na abordagem didática mas, fazem sugestões para essa etapa. Wesoly e Costa (2008) sugerem que: 1- o professor apresente o V em uma situação específica de sua utilização, 2- os alunos construam um V, em grupo (numa segunda aula), e, 3- o aluno construa sozinho, em um terceiro momento. De modo que, progressivamente, o professor poderia sugerir a troca dos relatórios tradicionais pela elaboração do diagrama. Pastrana e Anabitarte (2015) sugerem que, ao invés de pedir que os alunos construam um V de Gowin completo, logo no início, seja solicitado que eles identifiquem todos os elementos do diagrama, destacando quais deles ainda não foram entendidos e somente depois seja pedido que desenvolvam um diagrama completo. Em ambos os estudos se observa a sugestão de uma progressão da complexidade até chegar ao objetivo.

Os trabalhos agrupados na UT4 não especificam como se deu o momento de familiarização para o uso do diagrama.

Em termos de tempo, percebe-se que alguns trabalhos destinam uma ou mais aulas para esse primeiro contato dos estudantes com o V de Gowin. Outros destinam períodos de uma ou mais disciplinas. Mas, entende-se que é necessário ter informações a respeito de “como” ocorreu essa etapa. Considerando que os trabalhos analisados são oriundos de atas de eventos, e o número de páginas varia de seis até dez, nem sempre se encontra detalhado esse momento de familiarização.

Dentre os trabalhos que descrevem algumas etapas relacionadas ao primeiro contato com o diagrama, pode-se citar alguns. Aviles, Espejo e Galembeck (2019) indicam que os alunos receberam instruções baseadas em Moreira (2011) e Gowin e Alvarez (2005). Araújo e Moreira (2007) realizaram a instrução por meio de um texto explicativo complementado pela explicação da professora. Costa e Batista (2019) relatam que primeiro foi explicado a respeito do V, depois os alunos construíram um diagrama para um experimento e outro para um texto, para, em seguida, construírem os Vês que seriam avaliados na abordagem. Anjos (2016) utilizou a aplicação das 5 questões de Gowin em um texto, fez uma apresentação detalhada do V, dando exemplos, e a leitura de um texto e discussão de um V pronto, com a posterior tentativa de elaboração de um V pelos estudantes a partir de um breve texto. Ao final, foi feita a apresentação e discussão e, por fim, elaboração e apresentação de seminários com o uso do V de Gowin com textos mais complexos.

A partir dos textos analisados também foi possível identificar cinco categorias de dificuldades dos alunos em relação à construção do diagrama. A saber: domínio conceitual, questão-foco e/ou eventos, domínio metodológico, dificuldades iniciais e dificuldades relacionadas à estrutura do V. Vale destacar que apenas 15 trabalhos relataram as dificuldades e alguns foram enquadrados em mais de uma dessas categorias por apresentarem mais de uma dificuldade.

Sete deles, relatam a dificuldade dos alunos com o domínio conceitual. Como a maioria dos trabalhos (21) investigou o uso do V em práticas experimentais, os alunos já estavam mais habituados com os procedimentos metodológicos, apresentando maiores



dificuldades em identificar teorias, leis, princípios e conceitos, que ajudam a compreender o evento investigado. Alguns trabalhos relatam problemas como: dificuldade na compreensão da diferença dos termos do lado conceitual do V (VIEIRA; MICHELS; DAMÁSIO, 2012; VIVEIROS; ZULIANI, 2010; HIGLER; OLIVEIRA; MOREIRA, 2010; PEREIRA; FERRACIOLI, 2014; MARTIN; AYMERICH, 2015; SARAIVA, 2010; COSTA; BATISTA, 2019). Neste sentido, entende-se que, dependendo dos objetivos, alguns termos podem ser omitidos ou trocados, para que o instrumento seja melhor compreendido pelos estudantes.

Outra fragilidade percebida foi em relação à questão-foco e/ou eventos. Costa e Batista (2019) relatam que em alguns casos os alunos esqueceram de colocar a questão-foco no formato de uma pergunta. Neste grupo também se enquadram os trabalhos de Pastrana e Anabitarte (2015), Saraiva (2010) e Batista e Nascimento (2008).

Em relação ao domínio metodológico houve menos relatos de dificuldades. Dois trabalhos citam problemas envolvendo as asserções de conhecimento e de valor (VIERIA; MICHELS; DAMÁSIO, 2012; SARAIVA, 2010).

Embora apenas seis trabalhos deixem explícito as dificuldades iniciais dos alunos (ANJOS, 2016; ARAÚJO; MOREIRA, 2007; ANDRÉS; MENESES; PESA, 2007; AVILES; ESPEJO; GALEMBECK, 2019; PEREIRA; FERRACIOLI, 2016) e até um certo grau de indiferença e rejeição (ANJOS, 2016), entende-se que essa possa ser uma dificuldade generalizada. Pois, por ser o primeiro contato dos estudantes com o diagrama, é normal que dúvidas e incertezas estejam presentes. No entanto, com o passar do tempo e a constância do uso do V, fica perceptível que os alunos melhoram suas elaborações, encontrando menos dificuldade (PEREIRA; FERRACIOLI, 2016; HIGLER; OLIVEIRA; MOREIRA, 2010).

Por fim, também foram citadas algumas dificuldades relacionadas à estrutura do V, como a dificuldade de resumir os textos para que coubessem no desenho do diagrama (VIEIRA; MICHELS; DAMÁSIO, 2012).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este trabalho buscou levantar, a partir dos anais dos ENAS e EAIS, as formas de familiarização com o V de Gowin e quais as dificuldades encontradas pelos alunos no primeiro contato com o diagrama. Foram analisados 24 trabalhos. Destes, 17 relatam como ocorreram as atividades de familiarização, embora nem todos apresentem uma descrição detalhada de como se deu esse processo. No que diz respeito às dificuldades, foram identificadas as seguintes categorias: domínio conceitual, questão-foco e/ou eventos, domínio metodológico, dificuldades iniciais e aquelas relacionadas à estrutura do V. A partir das dificuldades identificadas é possível perceber a relevância das atividades de instrução já que deve-se minimizar a complexidade do uso do instrumento a fim de potencializar a aprendizagem.



Vale destacar que este artigo trata-se de um trabalho inicial que deve ser ampliado, a fim de investigar mais detalhadamente o processo de introdução ao uso deste instrumento, incluindo a revisão de teses, dissertações e artigos de periódicos.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉS, M.; MENESES, J.; PESA. Efectividad metacognitiva de la heurística V de Gowin en trabajos de laboratorio centrados en la resolución de situaciones problemáticas. **Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación**, núm. 6, pp. 203-215, 2007.

ANJOS, A. J. S. O diagrama v como instrumento de recurso instrucional: relato de experiência em uma disciplina do curso de licenciatura em física. In: VI ENAS, São Paulo (Brasil), **Anais [...]**, 2016.

ARAÚJO. I. S.; MOREIRA, M. M.; Um estudo exploratório sobre as potencialidades do diagrama AVM na aprendizagem significativa de tópicos de Física. **Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación**, núm. 6, pp. 503-514, 2007.

AVILES, I. E. C.; ESPEJO, J. F.; GALEMBECK, E. Ueps basadas en el laboratorio didáctico con enfoque epistemológico y remoto: evidencias de aprendizaje significativo de profesores de ciencias. In: IX EIAS, Sorocaba (Brasil), **Anais [...]**, 2019.

BATISTA, I. L.; NASCIMENTO. E.G. A História da Ciência e o Vê de Gowin na formação de Professores das séries iniciais. In: II ENAS, Canela (Brasil), **Anais [...]**, 2008.

CORREIA, Paulo Rogério Miranda. **Reflexões sobre o uso de mapas conceituais no Ensino Superior a partir da Teoria da Carga Cognitiva**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

CORREIA, P. R. M.; AGUIAR, J. G. Avaliação da Proficiência em Mapeamento Conceitual a partir da Análise Estrutural da Rede Proposicional. **Ciência e Educação (Bauru)**, V. 23, N. 1, P. 71-90, 2017.

COSTA, M. **Experimentos históricos em ambiente virtual: uma abordagem histórico-didática a respeito da teoria eletrofraca para o estudo de física de partículas no ensino superior**. 2019. 423 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

COSTA, M.; BATISTA, I. L. O uso do v de gowin e de simulações computacionais de experimentos históricos na formação de professores de física: alcances e delimitações. In: IX EIAS, Sorocaba (Brasil), **Anais [...]**, 2019.

DAMÁSIO, F.; ALLAIN, O.; PACHECO, S. M. V. Uma adaptação do v de gowin para a aprendizagem significativa em ambientes não-formais de ensino. In: VI EIAS e III ENAS, São Paulo (Brasil), **Anais [...]**, 2010.

GOWIN, D. B.; ALVAREZ, M. A. **The art of educating with V diagrams**. Cambridge Universit Press, 2005.

HIGLER, T. R.; OLIVEIRA, A. M. M.; MOREIRA, M. M. O uso do vê de gowin em contraposição ao relatório tradicional como facilitador da aprendizagem significativa em aulas de laboratório de física. In: VI EIAS e III ENAS, São Paulo (Brasil), **Anais [...]**, 2010.

MOREIRA, M. A. DIAGRAMAS V E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA. **Revista Chilena de Educación Científica**, 2007, v. 6, n. 2, p. 3-12. Revisado em 2012.



MARTÍN, E. H.; AYMERICH, M. I. Indagación guiada con digrama uve para un aprendizaje significativo en primaria. In: VII EIAS, Brugos (Espanha), **Anais [...]**, 2015.

NASCIMENTO, E.G.; BATISTA, I. L. Os microorganismos e o uso do Vê de Gowin na formação dos professores para o trabalho com ciências nas séries iniciais. In: II ENAS, Canela (Brasil), **Anais [...]**, 2008.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Learning how to learn**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

OKOLI, C. Guia Para Realizar uma Revisão Sistemática de Literatura. Tradução de David Wesley Amado Duarte; Revisão técnica e introdução de João Mattar. **EaD em Foco**, v. 9, n. 1, p. 1-40, abr. 2019.

PASTRANA, M. R.; ANABITARTE, R. M. Utilización del diagrama de gowin como herramienta de estructuración de la información científica. In: VII EIAS, Brugos (Espanha), **Anais [...]**, 2015.

PEREIRA, R.; FERRACIOLI, L. As contribuições do diagrama v na construção do conhecimento em sala de aula: possíveis entre-lugares e suas ressonâncias na Aprendizagem significativa. In: VI ENAS, São Paulo (Brasil), **Anais [...]**, 2016.

PEREIRA, R.; FERRACIOLI, L. Investigação sobre a utilização do diagrama v em uma disciplina de química geral no contexto da educação superior. In: V ENAS, Belém (Brasil), **Anais [...]**, 2014.

PRADO, R. T.; FERRACIOLI, L. Utilização do diagrama v em experimentos de física em sala de aula de ensino médio In: V ENAS, Belém (Brasil), **Anais [...]**, 2014.

SARAIVA, M. DIAGRAMAS VÊ: Contributo para a aprendizagem significativa de física com base em trabalho experimental. In: VI EIAS e III ENAS, São Paulo (Brasil), **Anais [...]**, 2010.

VALADARES, J. **Organizadores gráficos facilitadores da Aprendizagem Significativa: Diagramas em Vê e Mapas conceituais**. UIED, Coleção Educação e Desenvolvimento, 1ª edição, Lisboa, Portugal, 2014.

VIEIRA, J. E.; MICHELS, L. B. DAMÁSIO, F. Diagrama v como organizador das aulas práticas no ensino técnico. In: IV ENAS, Garanhuns (Brasil), **Anais [...]**, 2012.

VIVEIROS, E. R.; ZULIANI, S. R. Q. Mapas conceituais e v epistemológico de gowin na análise da aprendizagem significativa: uma aplicação numa licenciatura em química. In: VI EIAS e III ENAS, São Paulo (Brasil), **Anais [...]**, 2010.

WESOLY, C. E.; COSTA S. S. C. O Vê de Gowin como mediador de significados para aulas de laboratório de física no ensino médio. In: II ENAS, Canela (Brasil), **Anais [...]**, 2008.