

APLICAÇÃO DO MÉTODO DE GOWIN NO APRENDIZADO DE CONCEITOS FÍSICOS

Aziz Abrão Filho, Jeniffer Stephane Santos Elias, José Renato Nascimento, Mônica da Cunha Alves, Marcionílio Teles de Oliveira Silva

Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão

aziz_abrao@hotmail.com

Introdução

Como fora dito anteriormente, no resumo, este trabalho consiste em um relato da atuação de um grupo composto de três alunos no Colégio Estadual Abrahão André, na cidade de Catalão, GO, através do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) do curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão. Por um período de um mês, desenvolveram-se atividades de caráter teórico-experimental com alunos do primeiro, segundo e terceiro ano do Ensino Médio (turmas 1ºA, 1ºB, 1ºC, 2ºA, 2ºB e 3ºA). Constatou-se que a metodologia no ensino de Física ainda ocorre de forma tradicional, isto é, através do quadro e giz. Observou-se, também, que existe uma falta de interesse por parte dos alunos quando o assunto esta relacionado com Ciências, especialmente as disciplinas de Matemática, Física e Química, e que não há uma associação dos conteúdos estudados com a realidade cotidiana do aluno/aprendiz.

Assim sendo, com a finalidade de tornar o Ensino de Física mais interessante quanto a compreensão, aprendizagem e associação com a realidade, aplicou-se, no desenvolvimento das atividades, o método epistemológico conhecido como "V de Gowin" (Novak e Gowin, 1984; Moreira, 1993, c). De acordo com Gowin, existe uma relação triádica entre Professor, Materiais Educacionais e Alunos. Segundo ele, um episódio de ensino-aprendizagem se caracteriza pelo compartilhar significados entre aluno e professor, a respeito de conhecimentos veiculados por materiais educativos do currículo, tal como sugere a Figura 1 (MOREIRA, 2010, p. 185).

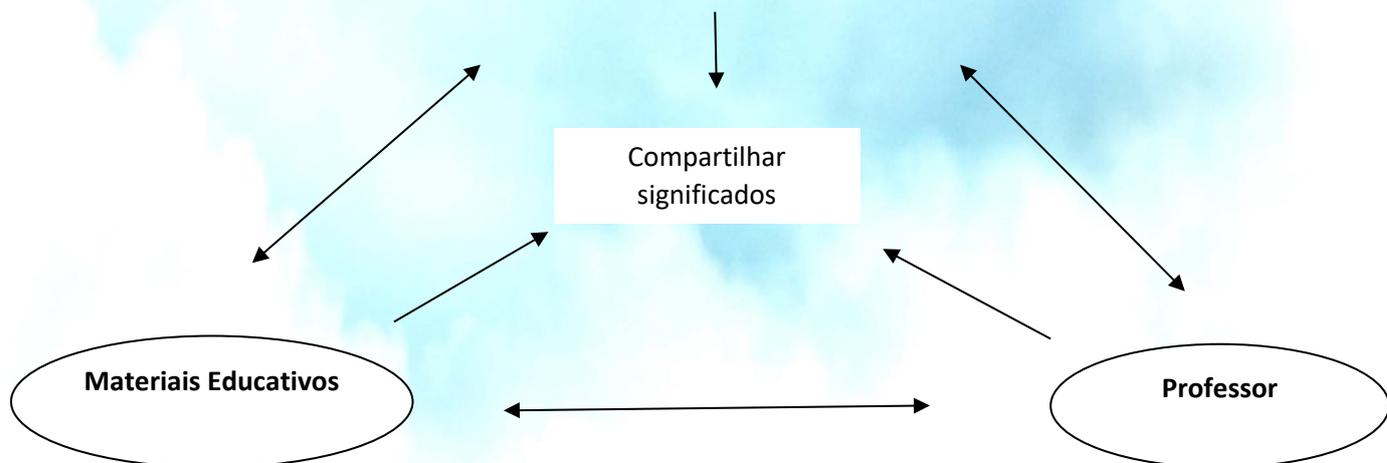


Figura 1. O modelo triádico de Gowin (Moreira 1993).

Através dessa relação triádica (grupo de três), pode-se estabelecer algumas relações também de forma diádicas (grupo de dois) entre: Professor - Materiais Educativos / Professor – Aluno / Aluno - Aluno (Professor - Professor) / Aluno - Materiais Educativos.

O diagrama em V, conforme estabelecido por Moreira, remete em um sentido amplo todos os seus componentes. De acordo com a figura 2, o lado esquerdo do Vê se refere ao domínio *teórico-conceitual* do processo de produção do conhecimento: ali estão todos os conceitos, toda a sua base teórica, com o qual podemos colocar seus princípios, contexto histórico, sistemas de crenças ou filosóficas. Essa parte esquerda do V corresponde ao "refletir" e "raciocinar". Já o lado direito do V condiz com o *domínio metodológico* na produção de conhecimento, que são métodos que formulam na compreensão dos alunos, ou seja, *asserções de conhecimento*. É válido utilizar formas estratégias pedagógicas como: experimentos, gráficos, contextualização com a realidade. Pode-se afirmar que o lado direito do V é o "praticar". Observa-se que há uma comunicação entre o lado esquerdo com o direito, entre os elos de ligação feitos através dos conceitos, teorias e princípios. Os objetos a serem estudados estão basicamente na base do V.



**DOMÍNIO TEÓRICO –
CONCEITUAL (Pensar)**

FILOSOFIA(S): visões de mundo, crenças gerais, abrangentes, profundas, sobre a natureza do conhecimento que subjazem sua produção

TEORIA(S): conjunto(s) organizado(s) de princípios e conceitos que guiam a produção de conhecimentos, explicando porque eventos ou objetos exibem o que é observado

PRINCÍPIO(S): enunciados de relações entre conceitos que guiam a ação explicando como se pode esperar que eventos ou objetos se apresentem ou comportem

CONCEITO(S): regularidades percebidas em eventos ou objetos indicados por um rótulo (a palavra conceito)

**QUESTÃO(ÕES)-
FOCO**



**DOMÍNIO METODOLÓGICO
(Fazer)**

ASSERÇÕES DE VALOR: enunciados baseados nas asserções de conhecimento que declaram o valor, a importância, do conhecimento produzido

ASSERÇÕES DE CONHECIMENTO: enunciados que respondem a(s) questão(ões)-foco e que são interpretações razoáveis dos registros e das transformações metodológicas feitas

TRANSFORMAÇÕES: tabelas, gráficos, estatísticas, correlações, categorizações ou outras formas de organização dos registros feitos

REGISTROS: observações feitas e registradas dos eventos ou objetos estudados (dados brutos)

EVENTOS/OBJETOS: descrição do(s) evento(s) e/ou objeto(s) a ser(em) estudado(s) a fim de responder a(s) questão(ões)-foco

Figura 2: Diagrama V. Fonte: *Moreira (2010). O diagrama V, Vê epistemológico, Vê do conhecimento, Vê heurístico, ou Vê de Gowin.*

Segundo Moreira (MOREIRA, Diagramas V e Aprendizagem Significativa), "a pesquisa qualitativa é vai sendo construída ao longo do processo, mas, ainda assim, permanece, dialeticamente, a interação pensar-fazer, ou teoria-metodologia. As questões-foco – questões básicas ou questões-chave – estão no centro do Vê porque, a rigor, pertencem tanto ao domínio teórico-conceitual como ao metodológico. A questão-foco de um estudo é aquela que não somente pergunta alguma coisa, mas também diz algo". Percebe-se que a metodologia de Gowin constitui em uma ferramenta pedagógica muito importante para os futuros professores, pois suas estratégias de ensino, além de reforçar o aprendizado no processo ensino-aprendizagem, instiga o aluno a pensar e a participar na construção de novos conhecimentos.

Justifica-se a realização deste trabalho com base no que foi discutido acima, pois trabalhou-se de forma diferenciada desde 2013 com o referido projeto. Desde então, o grupo (autores deste trabalho) selecionou e montou vários experimentos de baixo custo, contribuiu com a



reestruturação do Laboratório de Ensino da escola parceira, auxiliou o professor supervisor em sala de aula, supervisionou os alunos através de atividades de monitoria e, por último, aplicou-se a metodologia de Gowin para a avaliação do processo ensino-aprendizagem na disciplina de Física.

Objetivo

A aplicação da metodologia de Gowin teve como objetivos: i) Analisar o processo do ensino e aprendizagem; ii) Contextualizar os conteúdos abordados na disciplina de Física com a realidade cotidiana dos alunos; iii) Reforçar a aprendizagem através das atividades de caráter teórico-experimental, tanto em sala de aula quanto fora dela por meio da monitoria; iv) Auxiliar os alunos quanto ao pensar e refletir sobre Ciências, especialmente a Física.

Metodologia

Para o desenvolvimento das atividades de caráter teórico-experimental, visando aplicar a metodologia de Gowin, inicialmente, antes de fazer a intervenção nas aulas de Física, o grupo PIBID foi para a sala de aula observar as aulas ministradas pela professora responsável pela disciplina de Física do Colégio durante um mês para os alunos dos primeiro, segundo e terceiro ano do Ensino Médio (turmas do 1ºA, 1ºB, 1ºC, 2ºA, 2ºB e 3ºA). Posteriormente, e com base nas observações realizadas, aplicou-se um questionário (Questionário nº 1) com questões relacionadas aos conceitos básicos da Física, com a finalidade de avaliar previamente o nível de conhecimento daqueles alunos. Isto foi feito, pois é de extrema importância saber qual a bagagem de conhecimento esses alunos adquiriram até então em termos de conceitos físicos e como eles “enxergam” a Física como disciplina. As questões do referido questionário foram:

1. Você entende as operações matemáticas que são feitas nos exercícios de Física?;
2. Unidade do SI utilizado para velocidade, aceleração e força?;
3. Conversão de Km/h para m/s;
4. Você entende os conceitos básicos da Física?
5. Relacione as respostas:
 - (1) Velocidade
 - (2) Aceleração
 - (3) Primeira Lei de Newton



(4) Segunda Lei de Newton

(5) Terceira Lei de Newton

() Somatório das forças que atuam sobre um corpo é igual a massa vezes a aceleração.

() É a variação do espaço pelo tempo.

() Se um corpo A aplica uma força sobre o corpo B, o mesmo recebe a força de mesma intensidade, mesma direção, mas de sentido oposto.

() É a variação da velocidade instantânea pelo tempo.

() Um corpo em repouso tende a ficar parado ao menos que seja aplicada uma força sobre ele.

Ao todo, 143 alunos participaram dessa atividade. Os resultados assim obtidos estão apresentados e discutidos na seção “resultados e discussão”. A partir dessa análise, observou-se que os alunos do 3º ano, turma 3ºA, apresentaram maiores dificuldades no entendimento dos conceitos básicos da Física. Por conta desse resultado, levando em consideração que era o último ano do Ensino Médio e, também, o exame do ENEM se aproximava, o grupo decidiu trabalhar de forma mais intensa com a turma do 3º A com o intuito de efetivar o projeto com esses alunos. De antemão, colocando em prática as teorias de Gowin, reforçou-se o que eles já haviam aprendido no 2º e 3º anos, separando-os em 4 etapas, a saber:

- Assunto que eles estudaram no 2º ano;
- Assunto que eles estudaram no início do 3º ano;
- Assunto que eles acabaram de estudar no 3º ano;
- Assunto que eles estão estudando.

Feito isso, montou-se um modelo de Gowin (conforme apresentado na Figura 4), estudou-se a teoria envolvida em cada assunto, apresentando aos alunos o que seria, no diagrama em V, o *domínio conceitual* (lado esquerdo do diagrama em V). Em seguida, para o *domínio metodológico* (lado direito do diagrama em V), selecionou-se e montaram-se quatro experimentos, a saber: Efeito Joule, campo magnético, associação dos resistores, leitura do multímetro e bexigas carregadas. Com intuito de superar barreiras no processo ensino-aprendizagem, os dois primeiros experimentos foram montados pelos alunos com a supervisão do grupo Pibid. Para uma interação mais didática

com os alunos da turma, os outros dois experimentos foram montados pelos alunos do PIBID como demonstração prática.

Domínio Teórico

Filosofia: conhecimento científico sobre eletromagnetismo, efeito joule, resistores e cargas.

Teoria: Eletromagnetismo, Efeito Joule, Cargas e Resistores.

Conceitos Básicos: Campo Magnético, energia elétrica, energia térmica, cargas elétricas e circuito.

Conceito: definição dos conceitos básicos.

Domínio Metodológico

Asserções de Valor: Experimentos como: campo magnético, efeito Joule, bexigas carregadas e resistores.

Asserções de conhecimento: Associação teoria com a prática, facilitação e fixação do conteúdo abordado, reforçar os conceitos já estudados.

Registros: Aplicação do questionário do Enem

Interações



Figura 4: Diagrama em V apresentado pelos alunos do Pibid.

Para a montagem dos experimentos, o grupo PIBID contou com o apoio da Experimentoteca e do Laboratório de Física do Curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão, os quais foram fundamentais na utilização de instrumentos/equipamentos e materiais experimentais na montagem dos experimentos. A figura abaixo registra o desenvolvimento dessas atividades experimentais com os alunos do 3º A do Ensino Médio.



Figura 5: Atividades experimentais com os alunos do 3º Ano (Turma A) do Ensino Médio.

Por fim, como forma de avaliação do método utilizado no processo ensino-aprendizagem, elaborou-se um questionário com questões do ENEM (anos anteriores) relacionadas aos conceitos básicos de eletricidade e magnetismo, entre elas, por exemplo: i) Alguns sistemas de segurança incluem detectores de movimento. Nesses sensores, existe uma substância que se polariza na presença de radiação eletromagnética de certa região de frequência, gerando uma tensão que pode ser amplificada e empregada para efeito de controle. Quando uma pessoa se aproxima do sistema, a radiação emitida por seu corpo é detectada por esse tipo de sensor. WENDLING. M. Sensores. Disponível em: www2.feg.unesp.br. A radiação captada por esse detector encontra-se na região de frequência: a) da luz invisível; b) do ultravioleta; c) do infravermelho; d) das micro-ondas; ii) Um sistema de iluminação foi construído com um circuito de três lâmpadas iguais conectadas a um



gerador (G) de tensão constante. Esse gerador possui uma chave que pode ser ligada nas posições A ou B. Um circuito em série é formado por uma pilha, uma lâmpada incandescente e uma chave interruptora. Ao se ligar a chave, a lâmpada acende quase instantaneamente, irradiando calor e luz. Popularmente associa-se o fenômeno da irradiação de energia a um desgaste da corrente elétrica, ao atravessar o filamento da lâmpada, e à rapidez com que a lâmpada começa a brilhar. Essa explicação está em desacordo com o modelo clássico de corrente. De acordo com o modelo mencionado, o fato de a lâmpada acender quase instantaneamente está relacionado à rapidez com que: a) O fluido elétrico se desloca no circuito; b) As cargas negativas móveis atravessam o circuito; c) A bateria libera cargas móveis para o filamento da lâmpada; d) O campo elétrico se estabelece em todos os pontos do circuito; e) As cargas positivas e negativas se chocam no filamento da lâmpada. As demais questões não foram listadas aqui por causa do tamanho de cada uma delas, além das figuras.

Resultados e Discussão

A Turma A do 3º Ano do Ensino Médio, composta por 30 alunos, foi dividida em dois grupos. O primeiro grupo ficou sob a responsabilidade da professora supervisora e o segundo, com os alunos do Pibid. As intervenções aconteceram todas as sextas-feiras, acompanhadas sempre com um relatório-teórico e experimento novo, levando em conta a proposta de assuntos diferenciados vistos pelos alunos ao longo do Ensino Médio. O tempo foi de aproximadamente 25 minutos para a exposição da teoria, e 20 minutos para a atividade prática, totalizando os 45 minutos de cada aula. O mesmo procedimento foi adotado para o segundo grupo.

Durante a observação, constatou-se a lentidão e a desmotivação da turma. Todavia, essa realidade melhorou um pouco no momento da realização das atividades práticas no laboratório reestruturado. Houve uma empolgação maior por parte dos alunos, pois mostraram grande interesse em participar das atividades proporcionadas. Os resultados obtidos com a aplicação do Questionário nº 1, no início da intervenção em todas as turmas de Ensino Médio, estão apresentados nas figuras abaixo.

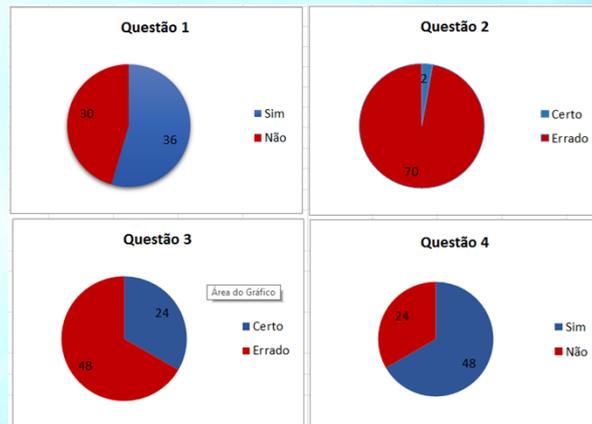


Figura 6: Resultado do Questionário nº 1 aplicados aos alunos das Turmas 1ªA, 1ªB e 1ªC do Ensino Médio.

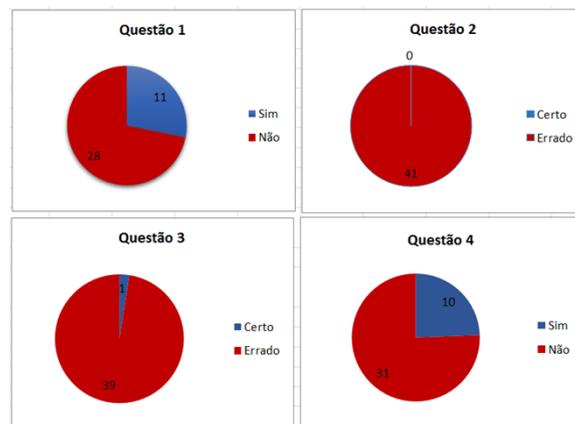


Figura 7: Resultado do Questionário nº 1 aplicado aos alunos das Turmas 2ªA e 2ªB do Ensino Médio.

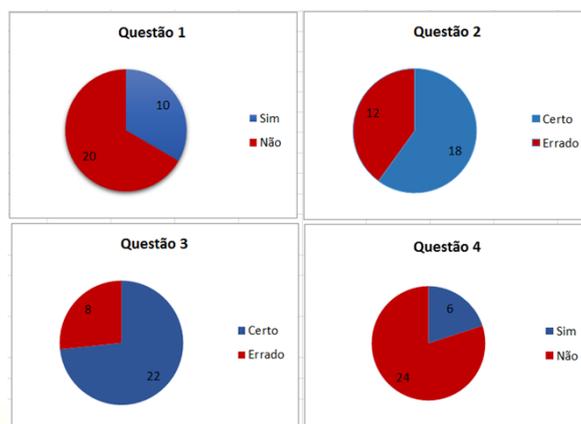


Figura 8: Resultado do Questionário nº 1 aplicado aos alunos da Turma 3ªA do Ensino Médio.

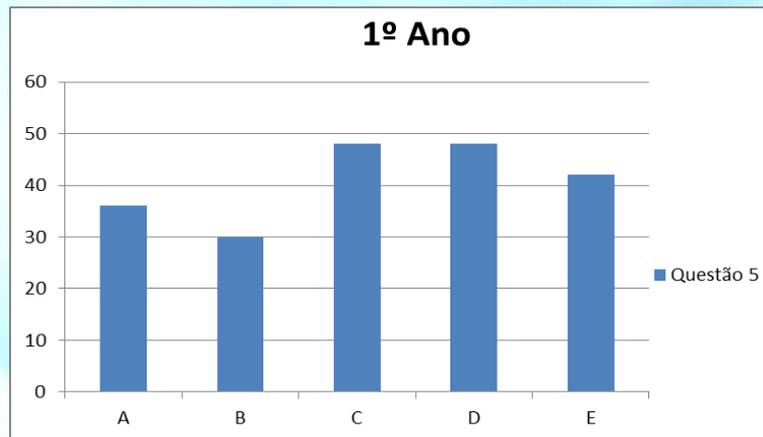


Figura 9: Resultado do Questionário nº 1 aplicados aos alunos das Turmas 1ªA, 1ªB e 1ªC Questão 5.

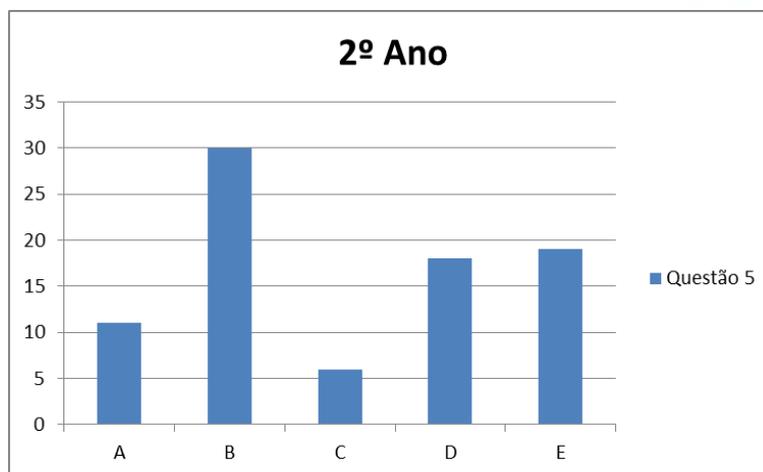


Figura 10: Resultado do Questionário nº 1 aplicado aos alunos das Turmas 2ªA e 2ªB Questão 5.

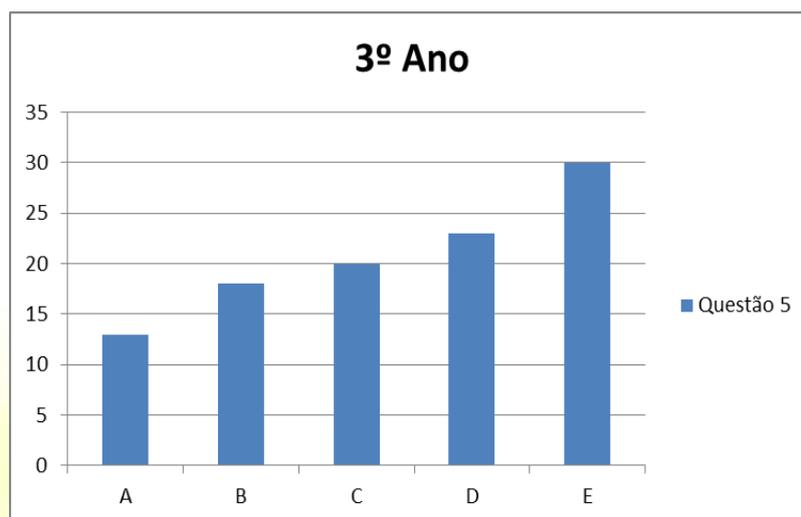


Figura 11: Resultado do Questionário nº 1 aplicado aos alunos Turma 3ªA Questão 5.



De acordo com os resultados apresentados nas Figuras 7 e 10, observa-se que os alunos do 2º Ano do Ensino Médio apresentaram um grau de deficiência maior no entendimento dos conceitos básicos da Física em relação aos alunos do 3º Ano. Apesar disso, houve uma grande preocupação com os alunos da Turma A do 3º Ano, pois, com os exames vestibulares e do ENEM se aproximando, já prestes a darem um passo rumo a uma Faculdade ou Universidade, ainda não possuem conhecimento mínimo dos conceitos básicos dentro do conteúdo estudado na disciplina de Física. Em geral, os resultados obtidos foram assustadores. Contudo, a partir daí, houve um avanço na proposta pedagógica no sentido de conduzir o aluno a compreender a matéria de forma mais didática e simples, despertando neles o interesse e o fascínio pelas Ciências, especialmente a Física.

Após o desenvolvimento das atividades de caráter teórico-experimental, via metodologia de Gowin, elaborou-se um questionário (Questionário nº 2) com sete questões relacionadas aos conceitos de eletricidade e magnetismo, todas retiradas de provas anteriores do ENEM e trabalhadas com os alunos dentro da sala de aula. A aplicação deste segundo questionário teve como objetivo verificar e avaliar o aprendizado dos alunos no processo ensino-aprendizagem. De acordo com os dados apresentados na Figura 12, os resultados foram mais satisfatórios, demonstrando a validade da metodologia aplicada. Além disso, verificou-se também maior interação e participação por parte dos alunos nas aulas expositivas experimentais.

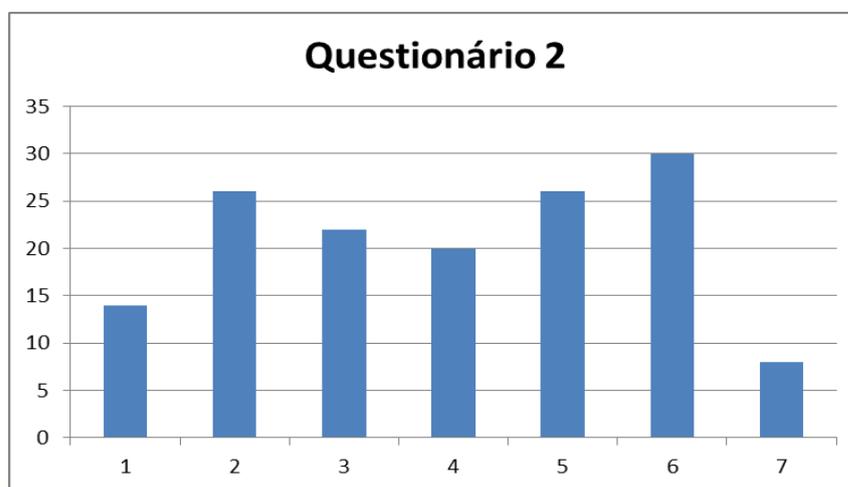


Figura 12: Resultado do Questionário nº 2 aplicado aos alunos Turma 3ªA do Ensino Médio.

Conclusão

De acordo com o resultado apresentado na Figura 12, referentes às respostas do Questionário nº 2, o número de acerto foi de 14 alunos para a Questão 1, 25 para a Questão 2, 22



para a Questão 3, 20 para a Questão 4, 26 para a Questão 5, 30 para a Questão 6 e 8 para a Questão 7. Observa-se que o resultado obtido foi muito satisfatório e, portanto, finalmente alcançou-se o êxito esperado no ensino de conceitos físicos através do Método de Gowin. A eficácia da estratégia pedagógica utilizada proporcionou resultados positivos tanto para os alunos do grupo PIBID como para os do 3º Ano, Turma A. Por um lado, os bolsistas Pibidianos conseguiram superar as adversidades encontradas em sala de aula, pois aperfeiçoaram tanto a estratégia didática quanto a maneira de se comunicar e interagir com os alunos. Para os alunos envolvidos nesse trabalho, os do 3º Ano do Ensino Médio, Turma A, pode-se observar um sincronismo entre o conhecimento teórico e o aplicado através do Método de Gowin. Para Gowin, a aprendizagem no processo ensino-aprendizagem se caracteriza pelo compartilhar de significados entre aluno e professor, quando os conhecimentos são veiculados através de materiais educativos do currículo. No presente trabalho, os conhecimentos foram veiculados através do material didático adotado pelo professor da disciplina de Física, desenvolvendo, assim, toda a parte teórica e, também, por meio das atividades de caráter experimental com materiais de baixo custo, contextualizando os conceitos físicos básicos aprendidos no processo com a realidade cotidiana dos alunos. Ainda, segundo Moreira, quando o compartilhar resultados é alcançado, o “aluno está pronto para decidir se quer ou não aprender significativamente” (MOREIRA, 2011, p.187). Procedendo dessa maneira, o professor de Ciências, especialmente o da Física, pode despertar nos seus alunos um maior interesse e compreensão dos fundamentos científicos estudados, contribuindo, assim, tanto para um aprendizado mais significativo quanto para a formação de cidadãos críticos, que compreendem melhor o meio em que vivem, capacitando-os a se posicionarem perante as questões que envolvam conhecimentos científicos e práticos.

Referências Bibliográficas

Jamett, C.H.D.; Buchweitz, B.; Moreira, M.A. (1986). **Laboratório de Física: uma análise do currículo**. *Ciência e Cultura*, 38(12): 1995-2003.

Moreira, M.A.. **Pesquisa em ensino: o Vê epistemológico de Gowin**. São Paulo: Editora Pedagógica Universitária, 1990.

Moreira, M.A.. **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre: Ed. do Autor, 2006.

Moreira, M.A. (1942). **Teorias de aprendizagem** / Marco Antônio Moreira. – 2. Ed. Anpl. – São Paulo: EPU, 2011.