



ERGOS – Energia Calculada: Aplicativo para smartphone como ferramenta de aprendizagem

Marizaldo Luduvico da Silva

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador(es):

Paulo Cavalcante da Silva Filho – Orientador
Andrezza Maria Batista do Nascimento Tavares – Co-orientadora

Natal/RN

Novembro de 2015

ERGOS – ENERGIA CALCULADA: APLICATIVO PARA SMARTPHONE
COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM

MARIZALDO LUDUVICO DA SILVA

Orientador(es):

Orientador - Paulo Cavalcante da Silva Filho

Co-Orientadora - Andrezza Maria Batista do Nascimento Tavares

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física

Aprovada por:

Dr.Nome do Membro da Banca

Dr.Nome do Membro da Banca

Dr.Nome do Membro da Banca

Natal/RN
Novembro de 2015

“Se você fala com um homem numa linguagem que ele compreende, isso entra na cabeça dele. Se você fala com ele em sua própria linguagem, isso atinge seu coração”.

Nelson Mandela

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 2.1.	Teoria da Aprendizagem significativa	28
Figura 3.2.	Site oficial do Android Studio	37
Figura 3.3.	Site oficial do Android Studio - Botão de Download	38
Figura 3.4.	Instalando o Android Studio	38
Figura 3.5.	Configurando variáveis de ambiente	39
Figura 3.6.	Nova variável de sistema	40
Figura 3.7.	Android Standard Development Kit (SDK)	41
Figura 3.8.	Tela inicial da primeira versão do ERGOS	43
Figura 3.9.	Tela inicial da segunda versão do ERGOS	43
Figura 3.10.	Tela inicial da versão final do ERGOS	44
Figura 3.11.	Tela Perfil do usuário	45
Figura 3.12.	Tela para inserir os dados do equipamento	45
Figura 3.13.	Tela de cálculo do custo do consumo	46
Figura 3.14.	Conta de energia elétrica	47
Figura 3.15:	Tela Quiz	48
Figura 3.16:	Funcionamento da JVM.	49
Figura 3.17:	Exemplos de widgets	51

LISTA DE QUADROS, TABELAS E GRÁFICOS

Quadro 3.1	Exemplo de código fonte do aplicativo	50
Tabela 5.1	Demonstrativo do total de respostas por item do Questionário de Investigação, Colégio IESC	62
Tabela 5.2	Demonstrativo do total de respostas por item do Questionário de Investigação, Escola Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro	64
Gráfico 5.1	Respostas a pergunta 1 do questionário de Investigação	66
Gráfico 5.2	Respostas a pergunta 2 do questionário de Investigação	66
Gráfico 5.3	Respostas a pergunta 3 do questionário de Investigação	67
Gráfico 5.4	Respostas a pergunta 4 do questionário de Investigação	68
Gráfico 5.5	Respostas a pergunta 5 do questionário de Investigação	69
Gráfico 5.6	Respostas a pergunta 6 do questionário de Investigação	69
Gráfico 5.7	Respostas a pergunta 7 do questionário de Investigação	70
Gráfico 5.8	Respostas a pergunta 8 do questionário de Investigação	70
Gráfico 5.9	Respostas a pergunta 9 do questionário de Investigação	71
Gráfico 5.10	Respostas a pergunta 10 do questionário de Investigação	72
Gráfico 5.11	Percentual de acertos do exercício aplicado na Escola privada	73
Gráfico 5.12	Percentual de acertos do exercício aplicado na escola Pública	73
Gráfico 5.13	Percentual de acertos do exercício aplicado na turma de controle	74

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IDE	Ambiente de Desenvolvimento Integrado (em português)
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IFRN	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
JAVA	Linguagem de Programação
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio
PPP	Projeto Político Pedagógico
RN	Rio Grande do Norte
MEC	Ministério da Educação
ProIME	Programa Ensino Médio Inovador
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
SO	Sistema Operacional
SQLITE	Banco de Dados
WIDGETS	Componentes de interface gráfica com o usuário

RESUMO

ERGOS – Energia Calculada: Aplicativo para smartphone como ferramenta de aprendizagem

Marizaldo Luduvico da Silva

Orientador(es):

Co-Orientadora: Andrezza Maria Batista do Nascimento Tavares

Orientador: Paulo Cavalcante da Silva Filho

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física

O Ensino de Física, que é considerada uma ciência dura, sempre foi um desafio. A ênfase nos aspectos quantitativos dos fenômenos abordados distancia, estes fenômenos do cotidiano do aluno. E isso leva a um desinteresse pela disciplina, que somado ao avanço das mídias digitais, que com os smartphones levam a internet e as redes sociais às salas de aulas, criam um ambiente de aprendizagem ainda mais desafiador. Diante deste cenário, este trabalho objetiva produzir uma unidade didática e um aplicativo para smartphone que serão utilizados para apresentar, a turmas de terceiro ano do Ensino Médio, os conteúdos sobre Produção e Consumo de Energia Elétrica, que são temas relevantes para a sociedade moderna, de forma contextualizada e o aplicativo para smartphone, pela sua interatividade e forma atraente de apresentar os conteúdos, será uma ferramenta que buscará o envolvimento do aluno, condição fundamental para que se consiga uma Aprendizagem Significativa destes conteúdos. Além dos Parâmetros Curriculares Nacionais, o trabalho baseia-se no referencial teórico dos autores que trabalham com o tema da contextualização e da Aprendizagem Significativa. Para determinar se os objetivos foram alcançados, ao final foi realizada uma pesquisa através de questionário, onde se avaliou a satisfação com relação os produtos educacionais e sua relevância para a aprendizagem e aplicou-se também uma atividade avaliativa, que foi comparada com uma turma de controle, onde estes mesmos conteúdos foram lecionados por outro professor e sem utilizar os produtos aqui relatados, para determinar a eficácia ou não dos mesmos. Por fim, após a análise dos dados concluiu-se que os objetivos foram alcançados e com isso fomenta a discussão sobre a necessidade de inserir, de forma bem planejada, estas novas mídias digitais, nas nossas salas de aulas.

Palavras-chave: Ensino de Física, Aprendizagem Significativa, Contextualização, Energia Elétrica.

Natal/RN
Novembro de 2015

ABSTRACT

ERGOS - Energy Calc Application smartphone as a learning tool

Marizaldo Luduvico da Silva

Supervisor (s):

Co-Advisor: Andrezza Maria Batista Tavares Nascimento

Advisor: Paulo Cavalcante da Silva Filho

Master's dissertation submitted to the Program of Graduate Studies at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio Grande do Norte in the Course of Professional Master of Physical Education (MNPEF) as part of the requirements for obtaining the Master's Degree in Education Physical

The Physics Teaching, which is considered a hard science, has always been a challenge. The emphasis on quantitative aspects of the covered distance phenomena, these student's everyday phenomena. And this leads to a lack of interest in discipline, which added to the advance of digital media, with smartphones that lead to internet and social networks to the classrooms, create a learning environment even more challenging. Against this background, this paper aims to produce a teaching unit, and a smartphone application that will be used to present the third year of high school classes, the contents of Production and Consumption of Electricity, which are relevant topics for modern society, in context and the application for smartphone, for its interactive and attractive way to display the contents, it will be a tool that will seek student involvement, essential condition to achieve a Meaningful Learning these content. In addition to the National Curriculum Parameters, the work is based on the theoretical framework of the authors who work with the theme of context and Meaningful Learning. To determine whether objectives were achieved at the end of a survey by questionnaire was carried out for assessment of satisfaction with the educational products and its relevance to learning and also applied an evaluative activity, which was compared with a group of control, where these same contents have been taught by a teacher and the other without using the products reported herein, to determine the efficacy or otherwise of the same. Finally, after the data analysis is concluded that objectives were achieved and encourages discussion on the need to insert, well-planned way, these new digital media, in our classrooms.

Keywords: Physics Education, Meaningful Learning, Context, Electricity.

Natal/RN

November 2015

SUMÁRIO

Capítulo 1	INTRODUÇÃO	11
Capítulo 2	REFLEXÕES SOBRE A APRENDIZAGEM CONTEXTUAL E SIGNIFICATIVA	20
Capítulo 3	ENSINO DE FÍSICA POR MEIO DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS	30
3.1	A UNIDADE DIDÁTICA E O APLICATIVO ERGOS – ENERGIA CALCULADA	33
3.1.1	A Unidade Didática	33
3.1.2	O Aplicativo ERGOS – Energia Calculada	36
Capítulo 4	DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO DESENVOLVIDO EM SALA DE AULA: PRÁTICA DOCENTE A PARTIR DO ERGOS – ENERGIA CALCULADA	52
Capítulo 5	OBSERVAÇÃO DE APRENDIZAGENS DE ESTUDANTES DE 3º ANO DO ENSINO MÉDIO SOBRE ENERGIA ELÉTRICA A PARTIR DA UNIDADE DIDÁTICA E DO APLICATIVO ERGOS – ENERGIA CALCULADA	57
5.1	A PESQUISA	57
5.1.1	A Pesquisa: considerações	57
5.1.2	As Escolas Campo de Pesquisa	59
5.1.3	A Coleta dos Dados	61
5.1.4	Análise e Discussão dos Dados	74
Capítulo 6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
	REFERÊNCIAS	81
	APÊNDICE A – UNIDADE DIDÁTICA	88
	APÊNDICE B – LISTA DE EQUIPAMENTOS DE UMA RESIDÊNCIA	101
	APÊNDICE C – LISTA DE EXERCÍCIOS	102
	APÊNDICE D – MANUAL DO APLICATIVO ERGOS – ENERGIA CALCULADA	104

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO	109
APÊNDICE F – RELATÓRIO DOS DADOS COLETADOS	111
ANEXO 1 – TERMO DE ANUÊNCIA ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR FRANCISCO DE ASSIS DIAS RIBEIRO	120
ANEXO 2 – TERMO DE ANUÊNCIA COLÉGIO IESC	121

Capítulo 1

INTRODUÇÃO

A área de ensino de Ciências Naturais apresenta alguns desafios que, muitas vezes, causam dificuldades na absorção de certos conteúdos por parte dos alunos. Uma destas dificuldades é mostrar que os conteúdos trabalhados nas diversas disciplinas (Física, Química e Biologia) estão presentes no ambiente no qual o cidadão está inserido. Esta contextualização é instrumento motivador e faz com que o estudante se sinta atraído pelas Ciências Naturais, em especial pela Física, que, historicamente, carrega um estigma de ser uma disciplina de difícil compreensão.

Em trabalho com alunos do Ensino Médio, Costa et al (2009, p. 0422) apresenta as principais dificuldades relatadas pelos alunos na aprendizagem de Física. Eles abordam que os professores fazem relações dos conteúdos com fenômenos naturais e as tecnologias do dia-a-dia de forma muito superficial e citam também: “As dificuldades são relacionadas à complexidade matemática envolvida nos conteúdos, e com a dificuldade de visualização das situações envolvidas.”

Não raro, coloca-se a culpa do baixo desempenho escolar no aluno. Sem considerar que sua condição social impacta no acesso a bens materiais e culturais e que tem importante papel no processo de aprendizagem. É preciso, também, ter clareza que a condição social do educando gera contextos diferentes, como nos diz Schneider (apud SILVÉRIO, 2001, p. 12).

O professor deve fazer com que o aluno compreenda que a Física está relacionada às necessidades básicas dos seres humanos como: alimentação, saúde, moradias, transporte, diversão, entre outros. O conteúdo de Física não apenas mostra as coisas ruins como bombas nucleares e que provocam catástrofes como alguns, infelizmente, pensam. Esses preconceitos existem devido à forma como os meios de comunicação divulgam os fenômenos físicos. Sempre apresentando informações superficiais e enfocando, por exemplo, os malefícios das radiações que alguns materiais emitem, mas desconsideram seus benefícios. Também não divulgam, com tanta ênfase, especialmente na área

médica, o uso em vários tipos de exames e tratamentos de diversos tipos de doenças e cânceres.

Sobre a divulgação científica nas mídias, Silva (2013, p.23) diz:

A imprensa brasileira (e em diversas partes do mundo), quando apresenta reportagens sobre avanços e novidades científicas, difundem conceitos científicos e matemáticos distorcidos e obscuros, quando não totalmente falsos. Provavelmente a causa primária deste comportamento se deve à mera intenção de vender jornal e revista, ou espaço em programa de rádio e televisão explorando, por exemplo, fenômenos paranormais, avistamento de OVNI's, animais supernaturais, medicamentos mágicos e outras supertições. A ignorância do próprio jornalista sobre temas técnicos é também um motivo para esta prática. Esta mídia oportunista é a mesma que explora a exaustão eventos reais que causam grande comoção pública, dotando-os de uma importância manipulada e artificial, enquanto se calam sobre temas de importância muito superior mas com menor capacidade de repercussão. Esta é uma forma de desinformar ou de manter a ignorância.

Enfatizando esta distorção que os meios de comunicação propalam, ao divulgarem um fato científico, Bourdieu *apud* Flores, argumenta:

Os jornalistas têm óculos especiais a partir dos quais vêem certas coisas e não outras; e vêem de certa maneira as coisas que vêem. Eles operam uma seleção e uma construção do que é selecionado. O princípio da seleção é a busca do sensacional, do espetacular. A televisão convida à dramatização, no duplo sentido: põe em cena, em imagens, um acontecimento e exagera-lhe a importância, a gravidade e o caráter dramático, trágico(...) os jornalistas, a grosso modo, interessam-se pelo excepcional, pelo que é excepcional para eles. (BOURDIEU, 1997, p. 25 e 26, *apud* FLORES, 2005, p. 23).

É preciso entender que sem um conhecimento de Física, ainda que mínimo, é muito difícil um indivíduo conseguir posicionar-se, criticamente. Todos esses enigmas, sendo levado, de chofre, a formar uma opinião e que, muitas vezes, é baseada no senso comum. Tais idéias são fomentadas por uma linha de pensamento sustentada por interesses financeiros, como no caso dos combustíveis fósseis, onde existem alternativas para substituí-los ou reduzir o uso. Este assunto é muito pouco explorado pela mídia.

Sobre a formação desta visão crítica do ensino da Física no ensino médio, os PCN's exercem um papel determinante, sendo assim definem que:

Os objetivos do Ensino Médio em cada área do conhecimento devem envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo. Para a área das Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda

cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico.(BRASIL, 1999, p.207).

Um outro grande desafio à disciplina de Física é que ela sempre foi vista com uma dependência muito grande da Matemática, não só por parte dos alunos, mas em muitos casos, até mesmo por professores. É comum, esses professores, trabalharem exaustivamente o aspecto quantitativo, ou seja: a utilização de equações, teoremas, fórmulas, para descrever os fenômenos físicos, em detrimento dos aspectos qualitativos como enfatiza os Parâmetros Curriculares Nacionais. Ao se referir ao ensino específico da Ciência Física este documento de referência diz que: “a memorização indiscriminada de símbolos, fórmulas e nomes dessubstâncias não contribui para a formação de competências e habilidades desejáveis no Ensino Médio” (PCN, 2002, p. 34).

Monte e Almeida (2007, p. 01) relatam a dificuldade enfrentada pelos professores que lecionam no Ensino Médio ao ministrar as aulas de Física: “Esses educadores, em sua maioria, tendem a ensinar a Física de maneira maçante e, exclusivamente, através de fórmulas matemáticas sem despertar nos seus alunos um interesse diferenciado pela Ciência como algo além de equações prontas”.

Sobre este ponto Silvério coloca:

(...) são muitos os pontos que interferem na aprendizagem do aluno:

- Preocupação exagerada de muitos professores em resolver problemas, não enfocando a teoria necessária e, por consequência, "matematizando" demais a Física, o que dificulta ao aluno o relacionamento da disciplina com a vida; (...) (SILVÉRIO, 2001, p.8, grifo do autor)

Uma clara dificuldade no ensino de Física é lidar com conceitos abstratos que, para alunos, com seus sistemas cognitivos em formação, se apresenta como um grande obstáculo e, por vezes, o aluno não consegue associar tais conteúdos com o mundo real.

Para Piaget (*apud* Andrade, 2010): A aprendizagem é contínua onde novos níveis de conhecimento vão sendo construídos através das interações entre o sujeito e o meio. Num processo de adaptação, dividido em dois momentos: a assimilação e a acomodação

Sobre o processo de ensino e aprendizagem, Ostermann e Cavalcanti (2010, p. 22), analisando Piaget, destacam:

Outra influência da teoria de Piaget no ensino da Física é o recurso aos métodos ativos, conferindo-se ênfase à pesquisa espontânea da criança ou do adolescente através de trabalhos práticos para que os conteúdos sejam reconstruídos pelo aluno e não simplesmente transmitidos. Mas as ações e demonstrações só produzem conhecimento se estiverem integradas à argumentação do professor.

Somada a dificuldade do aluno em associar conceitos abstratos, tem-se uma ênfase nos aspectos quantitativos dos conteúdos da Física, como também, por parte dos livros didáticos, que segundo Krasilchik (1987, p.49), "São incluídas grandes quantidades de exercícios, denominados estudo dirigidos, que ocupam os alunos em boa parte do tempo das aulas, apenas para transcrever trechos do próprio texto dos livros", como dos professores Silvério (2001, p.8) aborda: e temos um quadro que leva ao aluno, desde cedo, a ver a Física como uma disciplina de difícil aprendizagem e sem muita utilidade. Cabe aos docentes buscarem técnicas e instrumentos pedagógicos objetivando sanar estas dificuldades, de modo a apresentar os conteúdos de forma mais atraente e especialmente enfatizando os aspectos qualitativos dos conceitos físicos, pois como nos diz Lobato:

Ao formular atividades que não contemplam a realidade imediata dos alunos, formam-se então indivíduos treinados para repetir conceitos, aplicar fórmulas e armazenar termos, sem, no entanto, reconhecer possibilidades de associá-los ao seu cotidiano. É importante o educando reconhecer as possibilidades de associação do conteúdo com contextos locais, para que haja o significado imediato daquilo que se vê em sala de aula. (LOBATO, 2005, p. 9)

O aluno tem que ser estimulado a estudar, aprender a aprender. Diversas ações podem fazer despertar no aluno o gosto pelas ciências e pela área tecnológica (VILLAS BOAS, et al., 2009).

A todo o momento, depara-se com fenômenos naturais ou produzidos pelo homem. O entendimento dos mesmos, envolve conceitos conteúdos ensinados na Física. Como por exemplo: os raios durante uma tempestade, o eco do som em uma caverna, o brilho de uma lâmpada incandescente, ou o fato do congelador de uma geladeira se localizar na parte superior da mesma. Assim sendo, a Física está presente em quase todo evento de nossa vida. De modo que se deve contextualizar os conteúdos que envolvem as diversas áreas de conhecimento da Física. Fazendo-se necessário, não apenas como uma estratégia de ensino, mas uma maneira mostrar que as atividades humanas

impactam tanto nossas vidas. Como o ambiente que nos cerca. E conforme Alvarenga (2012, p. 15): “O conhecimento de novos fenômenos naturais e as novas tecnologias criadas pelo ser humano ampliam cada vez mais o campo da Física, tornando nossas vidas profundamente ligadas a ela”.

Um olhar superficial se faz a crer que a contextualização dos conteúdos ainda é pouco utilizada. Os livros didáticos, apesar de terem sofrido pequenas alterações, ficaram mais atraentes em cores, nos últimos anos. Os mesmos, ainda, são centrados na preparação para o vestibular e os professores têm neles a referência das aulas (MOREIRA, 2000). Também se tem o fato que os professores se detêm ao uso de quadro e pincel e, às vezes, se utilizam de projetores e muitos não procuram explorar outros recursos didáticos. Porém é importante destacar que em muitos casos, a não utilização dos recursos didáticos, se deve ao fato das escolas não os possuírem. Sobre a questão dos recursos didáticos, Arcanjo et al (2010, p. 1) coloca que: “Ainda é evidente que as aulas expositivas ainda é o principal meio que o professor utiliza para construir conhecimentos junto aos alunos, utilizando quadro, piloto e livro, que segundo eles são os recursos mais disponível nas escolas.”

Um outro grande desafio que se apresenta, não só ao ensino de Física, mas ao processo educativo envolvendo todas as disciplinas, é que com o avanço exponencial das tecnologias digitais o smartphone tornou uma grande fonte de informações e de entretenimento, características associadas ao computador, mas que diferente do computador, tem a portabilidade como algo onipresente.

O número de pessoas usando smartphones para acessar a internet chegou a 68,4 milhões no Brasil, no primeiro semestre de 2015. Os números foram obtidos pela pesquisa Mobile Report, realizada pela NielsenIbope. A pesquisa também analisou os hábitos de consumo de conteúdo e de apps da população. Os serviços mais acessados são: redessociais, e-mail, vídeos, notícias, música e portais de notícias.

Entre os 20 apps mais usados, o destaque fica para as redes sociais, sete entre os vinte. Em seguida, apps de bancos representam quatro desses aplicativos.

Os nossos jovens fazem parte de uma geração que já nasceu conectados com o mundo digital e esse aluno, com este perfil, chega na escola trazendo um desafio gigantesco: como a escola e professores podem usar estes recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem, pois tentar lutar contra eles (especialmente os smartphones), seria uma luta em vão.

Este acesso ao entretenimento, especialmente via redes sociais e jogos, o aluno está levando para a sala de aula e isso tira o foco do aluno ao que se está sendo apresentado. Os professores se sentem desrespeitados e irritados com estas posturas dos alunos.

Em pesquisa TIC Kids Online, feita pelo Comitê Gestor da Internet, realizada em 2014, com jovens entre 9 a 17 anos, verificou-se que no Brasil o acesso a internet por meio de celulares foi maior do que através de computadores de mesa. Pelo celular o acesso foi 82% e pelo computador de mesa 56%. Os resultados se referem a jovens de 9 a 17 anos de idade e as redes sociais são o maior atrativo, mas 68% dos jovens usam a web para trabalhos escolares.

A sociedade de uma forma geral já incorporou o uso dos mais diversos aplicativos para smartphone, especialmente relacionados a jogos, buscas na internet, serviços bancários, etc, mas aplicativos com fins educacionais e uma área bastante carente.

A escola e os professores devem procurar se adaptar a esta nova realidade dos alunos e não como uma estratégia de sobrevivência, mas uma forma de obter melhores resultados no âmbito educacional. A questão é não procurar meios de tirar os smartphones dos alunos, mas buscar formas de inserir esta ferramenta no processo educativo.

É preciso ter clareza que o relacionamento entre o professor e os alunos ao longo do tempo, de alguma forma apresenta influências de outros elementos: hoje são os tablets e smartphones, mas até bem pouco tempo eram as revistas, os gibis que rivalizavam com as aulas. A melhoria das condições financeiras, mesmo das famílias de baixa renda, tem permitido a aquisição de smartphones por parte dos jovens e isso se verifica até nas escolas da rede pública de ensino e o acesso à internet é algo irreversível. Se na escola não tem wifi disponível,

eles (os alunos) usam internet 3G ou 4G de suas contas pessoais, então tornar a aula interessante, interessante não como divertida ou animada, mas com conteúdos relacionados ao mundo do aluno, significativa para ele, com uma linguagem que ele se identifique, é essencial para que o aluno não se distancie da aula nem do professor.

Se o universo do aluno hoje é o universo digital/virtual, com suas redes sociais, interações em tempo real, professores e escola devem procurar meios de trazer este universo para o contexto escolar e com a facilidade a seu acesso, os smartphones se apresentam com uma grande potencialidade, quando se projeta seu uso como um recurso didático.

Diante destes cenários, de levar os conteúdos da Física de forma dinâmica, com significado concreto, que envolva o seu cotidiano, este trabalho objetiva incorporar esta mídia, que está disponível ao aluno, produzindo um aplicativo para smartphone, que rode no sistema operacional Android, introduzindo o uso do smartphone, como uma estratégia pedagógica, através do aplicativo ERGOS – Energia Calculada, que foi desenvolvido para ser uma ferramenta de facilitação do processo de ensino e aprendizagem, referente a Unidade Didática – Produção industrial de energia elétrica e cálculo do consumo de energia de equipamentos elétricos, também planejada para trabalhar esta temática, abordando-a de forma contextualizada, procurando relacionar os conteúdos trabalhados com o cotidiano do aluno.

O trabalho também objetiva sensibilizar o alunado que ele terá na mão uma ferramenta, no caso o aplicativo ERGOS – Energia Calculada, que poderá ser utilizado fora do ambiente de sala de aula, como uma forma de acompanhar os gastos de energia elétrica de seu residência, que com certeza, pelos impactos econômicos que causam nas famílias, provavelmente seus pais se interessarão em fazer uso, uma vez que são os pais, salvo raras exceções que arcam com as despesas das famílias e tem todo interesse em minimizar estes gastos.

Ainda dentro dos objetivos deste trabalho, pretende-se fazer com que os alunos se apropriem do cálculo de energia elétrica de equipamentos e sejam capazes de avaliar a influência de cada uma das variáveis envolvidas e desse

modo possam analisar, criticamente, seus hábitos de utilização dos equipamentos elétricos e pensar em formas de uso mais racional dos mesmos.

A produção de energia elétrica, para suprir a demanda cada vez mais crescente de uma sociedade que cada vez mais busca facilidade em suas tarefas diárias, além do conforto e tudo isso lastreada em uso de equipamentos que tem como fonte de energia a energia elétrica, tem se mostrado um verdadeiro desafio, pois a depender do processo escolhido os impactos ambientais são devastadores, além dos impactos econômicos sobre as famílias e a sociedade como um todo. Então compreender com esta energia é produzida, seus impactos e seu uso consciente, torna-se imperativo, não só para que o aluno se aproprie destes conhecimentos, mas visando uma formação crítica e cidadã dos mesmos no tocante a tão impactante tema. Então este trabalho também objetiva que ocorra uma aprendizagem significativa dos conteúdos, para que uma vez apropriados dos conceitos, os alunos desenvolvam uma visão crítica, sejam capazes reconfigurar seus conceitos e adotem posturas pró ativas frente aos temas abordados.

Descreveremos ao longo de quatro capítulos como se deu o desenvolvimento dos produtos educacionais propostos e em que referenciais foram embasados, como foram utilizados em sala de aula e quais instrumentos foram utilizados para colher dados sobre a aplicação e sua eficácia, dentro das propostas do trabalho e por último faremos a análise dos dados coletados e inferiremos se os objetivos foram alcançados ou não.

No primeiro capítulo deste trabalho faremos um breve levantamento dos referenciais teóricos que o embasam, falando sobre a contextualização, com ênfase no Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's e Aprendizagem Significativa, numa visão ausubeliana.

No segundo capítulo descreveremos o Aplicativo ERGOS – Energia Calculada como instrumento didático de facilitação da aprendizagem do conceito de Energia Elétrica, e também descreveremos como se deu sua criação e mostraremos a unidade didática desenvolvida para abordar o tema de Produção e consumo de energia elétrica.

Faremos a descrição do experimento desenvolvido em sala de aula com a Unidade Didática e com o aplicativo, no capítulo seguinte. No quarto capítulo descreveremos a pesquisa realizada para observação da satisfação, impactos e aprendizagens de estudantes de 3º ano do ensino médio sobre energia elétrica com o uso do aplicativo ERGOS – Energia Calculada e da Unidade Didática proposta, como também faremos as conclusões a partir destes dados coletados.

Por fim teremos as considerações finais ondeinferir-se-á, se os objetivos propostos foram alcançados ou não.

Capítulo2

REFLEXÕES SOBRE A APRENDIZAGEM CONTEXTUAL E SIGNIFICATIVA

Com o aumento da industrialização nas décadas de 60 e 70, o Ensino Médio tinha a finalidade de formar especialistas para serem capazes de utilizar as máquinas do processo fabril. Cury retratando a evolução histórica do Ensino Médio no Brasil fala:

O projeto de "modernização conservadora", trazido pelo golpe de 1964, aprofundando a industrialização e ampliando a urbanização, traria significativas alterações no ensino secundário de então. A teoria e prática do planejamento e os múltiplos planos estratégicos de desenvolvimento enfatizariam a articulação do ensino às novas necessidades do país. Foi ganhando espaço, ao menos nas diretrizes governamentais, a função profissionalizante como fundamental para o projeto de desenvolvimento de então. (CURY, 1998, p.79. grifo do autor)

Na década de 80, tem-se, no cenário político brasileiro, a transição de um modelo ditatorial para um modelo democrático e isso traz mudanças tanto na organização quanto na atuação da sociedade civil. É permitido aos trabalhadores a interlocução com o estado e tem-se, por exemplo, a criação do Partido dos Trabalhadores - PT, da Central Única dos Trabalhadores – CUT e do Movimento dos Sem Terra – MST. Com a Constituição de 1988, tem-se a ampliação dos direitos sociais dos trabalhadores, fazendo com que se tenha uma rearticulação dos interesses da classe dominante junto ao estado. Na educação, neste período, as escolas de Segundo Grau, hoje Ensino Médio, voltam a oferecer apenas conteúdos acadêmicos e a educação profissional fica restrita a algumas instituições especializadas, preparando o aluno para exercer atividades de pouca qualificação (SOUZA, 2005, p. 195).

Já na década de 90, o desafio do Ensino Médio era outro. Com as novas tecnologias, especialmente a informática, a quantidade de informações aumentaram de forma espantosa e isso trouxe novos paradigmas à esta modalidade de ensino. A formação do aluno não estava mais centrada no acúmulo de informações, mas sim numa formação básica. Onde ele deveria ser capaz de utilizar as tecnologias que se apresentam, saber buscar informações e

analisá-las de forma crítica e compreender o ambiente natural e social que o rodeia.

As mudanças ocorridas, na última década do século XX e na primeira dos anos 2000, colocam, à disposição dos jovens, um aparato tecnológico nunca antes existente. Para Tiramonti (2011, p. 14) “O impacto não apenas se faz presente no devirde nossa vida cotidiana, mas também nos modos de produzir e transmitir o conhecimento.”

Melo e Duarte (2011), analisando as políticas para o ensino médio no Brasil, discorre:

Na década de 1990, com a aprovação da Lei n. 9.394/96, o ensino secundário passa a se denominar de ensino médio, não obrigatório, destinado aos jovens de 15 a 17 anos egressos do ensino fundamental, e passou a contar com uma estrutura curricular única em todo o território nacional. O seu eixo estruturante passou a ser a necessidade de oferta de uma formação geral e polivalente que propiciasse a aquisição de saberes e competências básicas que preparassem os jovens para a vida. (MELO e DUARTE, 2011, p. 232)

Estes preceitos estão dispostos na nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação – Lei 9394/96 e nortearam a reformulação dos currículos do Ensino Médio.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB/96) estabelece que a Educação Básica compreende a Educação Infantil – primeira fase, que objetiva o desenvolvimento integral da criança até os cinco anos. O Ensino Fundamental – com duração de nove anos, se iniciando aos 6 anos de idade e objetiva a formação básica do cidadão. E O Ensino Médio que, com duração mínima de três anos, sendo a etapa final da Educação Básica, objetiva a consolidação do aprendizado que teve início no Ensino Fundamental. A LDB juntamente com a resolução do Conselho Nacional de Educação, foram os primeiros referenciais para direcionar o ensino na área de Ciências da Natureza. Assentado nestes documentos os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN’S propõem que o Ensino Médio ‘(...) efetivamente propicie um aprendizado útil à vida e ao trabalho (...)’.

Ou ainda, conforme os PCN’s

Considerando-se tal contexto, buscou-se construir novas alternativas de organização curricular para o Ensino Médio comprometidas, de um lado, com o novo significado do trabalho no contexto da globalização e, de outro, com o sujeito ativo, a pessoa humana que se apropriará

desses conhecimentos para se aprimorar, como tal, no mundo do trabalho e na prática social. (BRASIL, 1998, p.13)

Estas novas orientações, delineadas pelos PCN's, para que se alcancem os objetivos propostos para o Ensino Médio, remetem à necessidade de que se busque alternativas metodológicas a serem utilizadas no processo de ensino e aprendizagem para superação de algumas dificuldades, tais como: os conteúdos de uma disciplina não são isolados das demais, incorporar novas tecnologias de informação e comunicação, acompanhar os avanços e mudanças da sociedade. O que se ensina não pode ser algo abstrato para o aluno.

Oliveira (1995, p. 24) coloca:

A escola de ensino médio deve estar comprometida com a cultura geral diferente, fundamentada no domínio tecnológico e científico do homem sobre a natureza. A educação geral será compreendida como apropriação dos princípios teórico-metodológicos que poderão permitir a execução de tarefas instrumentais e o domínio de diversas formas de linguagem e ter consciência da sua inserção no conjunto das relações sociais das quais participa. O objetivo desta escola deve ser a formação do cidadão, do homem da polis, participante nos diferentes espaços, enquanto produtor e consumidor na sociedade.

Uma metodologia para superação dessas dificuldades é a contextualização dos conteúdos onde o processo de ensino e aprendizagem deve considerar o cotidiano do aluno, a realidade da região onde este aluno está inserido e suas experiências.

Sobre o cotidiano, diz Wartha et al (2013, p.84):

O termo cotidiano há alguns anos vem se caracterizando por ser um recurso com vistas a relacionar situações corriqueiras ligadas ao dia a dia das pessoas com conhecimentos científicos, ou seja, um ensino de conteúdos relacionados a fenômenos que ocorrem na vida diária dos indivíduos com vistas à aprendizagem de conceitos. (Delizoicov; Angotti e Pernambuco, 2002; Santos e Mortimer, 1999).

Reforçando a idéia de cotidiano, os PCNEM (BRASIL, 1999, p. 208) sugerem:

[...] tratar, como conteúdo do aprendizado matemático, científico e tecnológico, elementos do domínio vivencial dos educandos, da escola e de sua comunidade imediata (...) muitas vezes, a vivência, tomada como ponto de partida, já se abre para questões gerais [...]

A contextualização é algo novo na educação brasileira. O próprio termo Contextualização é novo na língua portuguesa, pois começou a ser utilizado a partir da promulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, como diz Machado (2004, p. 146). Ainda conforme Machado,

A palavra mais adequada a ser considerada seria contextualização. 'Apesar do uso frequente da palavra contextualização, segundo o dicionário de Caldas Aulete, entre outros, o ato de se referir ao contexto é expresso pelo verbo contextualizar, de onde deriva a palavra contextualização'. Mesmo sendo muito frequente, a palavra contextualização não faz parte do léxico, que inclui contexto, contextualizar e contextualização. (MACHADO, 2004, P.146. grifo do autor).

Logo “etimologicamente, contextualizar significa enraizar uma referência em um texto, de onde fora extraída, e longe do qual perde parte substancial de seu significado” (MACHADO, 2005, p. 51).

Para Menezes (2002): Contextualização, de forma geral, é o ato de vincular o conhecimento à sua origem e à sua aplicação. Para Tufano (2001) apud Fernandes (2006, p. 3): “contextualizar é o ato de colocar no contexto, ou seja, colocaralguém a par de alguma coisa; uma ação premeditada para situar um indivíduo em lugar notempo e no espaço desejado.”

Ramos, apud Kato e Kawasaki (2003, p.3), diz que contextualização é: “o meio pelo qual se enriquecem os canais de comunicação entre a bagagem cultural, quase sempre essencialmente tácita, e as formas explícitas ou explicitáveis de manifestação do conhecimento.”

Ricardo (2003, p.11) em relação ao tema escreve: “A contextualização visa dar significado ao que se pretende ensinar para o aluno (...), auxilia na problematização dos saberes a ensinar, fazendo com que o aluno sinta a necessidade de adquirir um conhecimento que ainda não tem.”

Para Fernandes e Marques (2012, p.523): “a contextualização é entendida como um fator histórico em razão das transformações sociais que ocorreram na sociedade ao longo dos anos. A transformação social influencia diretamente nos contextos a serem explorados.”

Nessa direção Santos e Schnetzlerapud Santos & Mortimer (2002, p.3) afirmam: “ressaltam que alfabetizar os cidadãos em ciência e tecnologia hoje é uma necessidade do mundo contemporâneo.”

Ainda tratando da alfabetização científica e tecnológica, Santos e Schnetzlerapud Silva (2007, p.24) nos diz:

A perspectiva da Alfabetização Científica e Tecnológica - ACT objetiva levar os alunos a compreender como a ciência e a tecnologia influenciam-se mutuamente para tornarem-se capazes de usar o conhecimento científico e tecnológico na solução de seus problemas no dia-a-dia; e a tomarem decisões com responsabilidade social.

Silva (2007, p.25) argumenta: “Dessa maneira, a contextualização assume um grau mais complexo de entendimento devido ao estudo sistemático de um contexto social apoiado em conhecimentos científicos e tecnológicos.”

A busca pela contextualização se relaciona também aos recursos didático-pedagógicos utilizados pelos professores. O processo de ensino e aprendizagem exige do professor dedicação e preparo. Arcanjo et al (2010, p. 1) diz: “O professor tem a função de planejar, dirigir e controlar o processo de ensino, tendo em vista estimular e suscitar a atividade própria dos alunos para a aprendizagem.”

Este estímulo que o professor deve fomentar no alunado passa pelos recursos didáticos à sua disposição e o uso efetivamente destes recursos. Sobre a utilização dos recursos didáticos como instrumento que contextualize e facilite a aprendizagem. Arcanjo et al (2010, p. 1) complementam:

Assim, a utilização de recursos didáticos alternativos serve para que o aluno descubra seu próprio mundo, esclareça suas dúvidas, valorize o ambiente que os cerca e entenda que não é apenas com materiais previamente preparados, que muitas vezes não condizem com as suas realidades, e adquiridos pela escola que irá ilustrar a sua aula.

Arcanjo et al (2010, p. 2), em pesquisa com professores de ensino médio, relatam que estes professores, especialmente os das ciências exatas, utilizam basicamente o quadro, piloto e o livro. Segundo eles, a estrutura física das escolas não dá condições de utilizar alguns recursos didáticos, como projetores multimídia, computadores, dentre outros.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, preconiza também que: o conhecimento deve ser instrumento para a cidadania, então o estudante deve se apropriar desses conhecimentos de forma a utilizá-lo no seu cotidiano. Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's, que norteiam, tanto as escolas, como os professores, para o modelo da educação brasileira, têm como um dos pilares do processo de ensino e aprendizagem a contextualização dos conteúdos.

Os PCN's trazem:

O aprendizado é proposto de forma a propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhes dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social. Para isso, o desenvolvimento de atitudes e valores é tão essencial quanto o

aprendizado de conceitos e de procedimentos. Nesse sentido, é responsabilidade da escola e do professor promoverem o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno (BRASIL, 1998, p.64).

A contextualização faz a conexão entre os conteúdos estudados em sala de aula e o dia-a-dia do aluno, tornando, o mesmo, principal agente no processo de ensino e aprendizagem, fazendo-o entender o mundo ao seu redor, com isso, lhe dando autonomia na resolução de problemas. Isso traz também desafios ao professor que necessita ser criterioso na escolha do livro didático e na seleção dos conteúdos a serem trabalhados. Outro fato de suma importância na contextualização é que o professor não deve ter o livro didático como única fonte de conteúdos e informações, logo o professor necessita estar em constante atualização. Quanto a isto Libâneo diz:

Ao selecionar os conteúdos da série em que irá trabalhar, o professor precisa analisar os textos, verificar como são abordados os assuntos, para enriquecê-los com sua própria contribuição e a dos alunos, comparando o que se afirma com fatos, problemas, realidades da vivência real dos alunos. (...) (Libâneo, 1990, p.52).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's apontam a necessidade de ensinar de forma contextualizada, mas são necessários alguns cuidados, para não se incorrer no erro de que contextualizar é encontrar uma aplicação prática, a qualquer custo, para o conteúdo trabalhado e que este conteúdo só seria importante caso consiga ser contextualizado. Ledo engano.

Pelo que os autores colocam contextualizar é de suma importância. Deste modo, o aluno verá sentido no que ele está estudando e tem-se respostas para aquelas perguntas que o aluno sempre levanta: “Para que eu estou estudando isso?” ou “Onde vou aplicar isso?”. Assim, a contextualização dá um significado, dinamiza o ensino, motiva o aluno. Uma vez que traz, para o ambiente educacional (a sala de aula), situações cotidianas onde envolve o conhecimento científico ao qual se está estudando.

A contextualização dos conteúdos da Física se mostra, não só como uma estratégia de ensino, mas como uma necessidade, fazendo com que o educando perceba a importância dos conteúdos estudados e propiciando uma visão clara

e crítica dos impactos que as atividades humanas produzem sobre as pessoas e o meio ambiente.

Diante das abordagens, percebe-se a contextualização sob três prismas: como exemplificação ou entendimento do cotidiano; Como entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas que afetam a sociedade; Como perspectiva de intervenção na sociedade pelo entendimento sócio-político-econômico-cultural da mesma.

Assentado nos teóricos abordados e em especial nos Parâmetros Curriculares Nacionais, este trabalho concorda e tomará como referência a definição de contextualização proposta por Hartmann e Zimmermann:

A contextualização consiste em atribuir sentido e significado ao que é vivido e uma oportunidade para o professor tornar o aluno capaz de assumir posições diante de situações e problemas reais e de ampliar seu nível de conhecimento científico e tecnológico, de modo a utilizá-lo como instrumento para compreender e modificar seu contexto social. Os conteúdos deixam, assim, de serem fins em si mesmos (ou para aprovação em algum vestibular) para se tornarem meios para a interação com o mundo, fornecendo ao aluno instrumentos para construir uma visão articulada, organizada e crítica da realidade. (HARTMANN e ZIMMERMANN, 2009, p. 5).

No campo educacional, alinha cognitivista, em especial a Teoria da Aprendizagem Significativa é tema central das discussões sobre aprendizagem eo que se percebe é que, apesar de nos cursos de formação de professores o discurso cognitivista / construtivista / significativista, ser dominante, uma verdadeira mudança na prática ainda não aconteceu, mas está caminhando em direção para que ocorra.

Segundo Ausubel, quando uma nova informação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não literal) a estrutura cognitiva do sujeito, ocorreu uma Aprendizagem Significativa. Então deve se aproveitar tudo aquilo que ele já tem armazenado no seu campo cognitivo e utilizar como base para o desenvolvimento da aprendizagem. Quando a Aprendizagem Significativa acontece o conteúdo trabalhado ganha sentido e o aprendiz o transforma em significado psicológico. Para Ausubel (1963, p. 38), a Aprendizagem Significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações em qualquer campo de conhecimento.

A Aprendizagem Significativa rompe com a visão de que o aluno é uma máquina que simplesmente está ali para receber informações e processá-las e que o professor é a fonte dessas informações. Ela traz a necessidade dos professores se apropriarem de ferramentas que objetivem subsidiá-lo no processo de ensino e aprendizagem, valorizando os conhecimentos que o discente já domina, tornando a aprendizagem um processo contínuo. Então segundo Ausubel valorizar o conhecimento prévio é essencial para que o aluno construa estruturas mentais que permitam descobrir e redescobrir outros conhecimentos, caracterizando, assim uma aprendizagem prazerosa e eficaz.

A essência do processo da Aprendizagem Significativa está, portanto, no relacionamento não-arbitrário e substantivo de ideias simbolicamente expressas a algum aspecto relevante da estrutura de conhecimento do sujeito, isto é, a algum conceito ou proposição que já lhe é significativo e adequado para interagir com a nova informação.

Assim quando o material de aprendizagem é relacional à estrutura cognitiva somente de maneira arbitrária e literal que não resulta na aquisição de significados para o indivíduo, a aprendizagem é dita mecânica ou automática.

Para Ausubel se não existirem na estrutura cognitiva do aprendiz ideias âncoras (subsunçores) que facilitem a conexão entre esta e a nova informação, teremos uma aprendizagem mecânica.

Portanto a diferença entre aprendizagem significativa e mecânica ou automática está na relacionabilidade à estrutura cognitiva: não arbitrária e substantiva versus arbitrária e literal.

Quando a aprendizagem significativa acontece, o aprendiz coloca sua própria “marca” neste conhecimento. Ou seja o aluno usa o que ele já tem armazenado no seu intelecto e utiliza como base para produzir a aprendizagem do novo. Alguns pontos são altamente relevantes para que a aprendizagem significativa aconteça. Primeiro o aluno deve estar disposto a aprender de forma significativa, que requer do aluno por vezes leituras, trabalho em equipe, discussões, entre outras disposições e um outro ponto crucial é que o material apresentado ao aluno pelo professor seja estimulante, propicie reflexões e descobertas.

Para haver aprendizagem significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrariamente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio (PELIZZARI et al., 2002: 38).

Na perspectiva ausubeliana, o conhecimento prévio na estrutura cognitiva do aprendiz é a variável crucial para a aprendizagem significativa, dessa forma, o educador precisa valorizar os conhecimentos prévios dos educandos, mediar o conhecimento científico e propiciar ao sujeito metodologias que permita-o reconstruir novos conceitos a partir dos já existentes, uma vez que a troca de informações emerge em novos significados e conseqüentemente os conhecimentos se transformam e a aprendizagem acontece de maneira significativa.

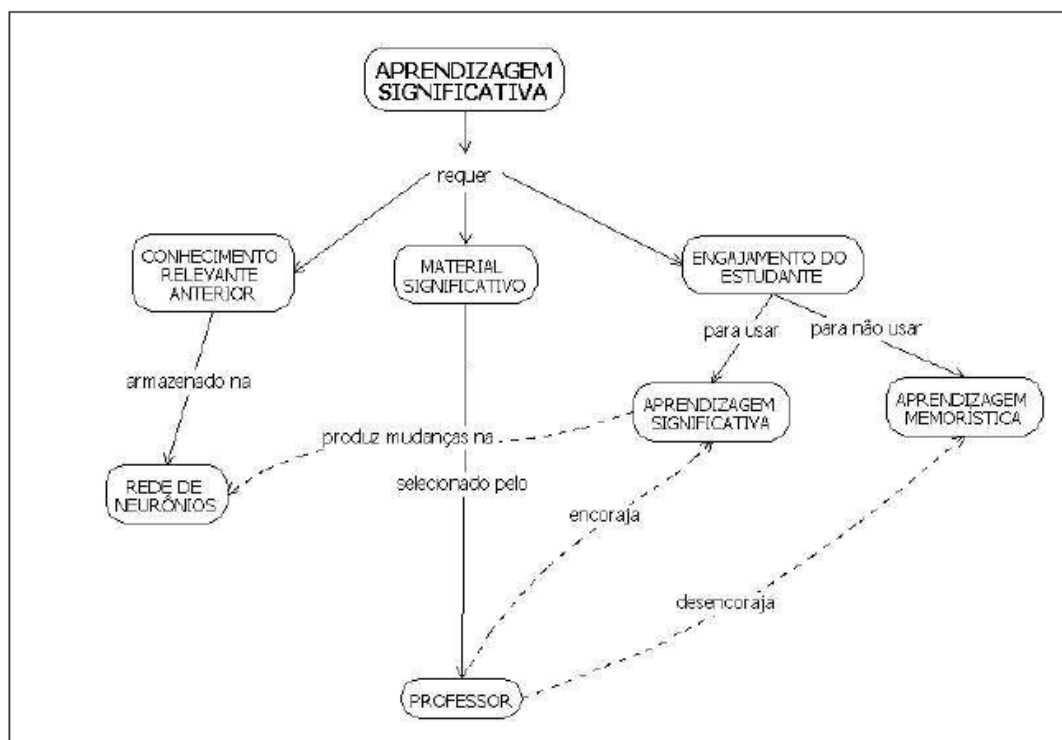


Figura 2.1. Teoria da Aprendizagem significativa

Disponível em: <http://cardapiopedagogico.blogspot.com.br/2012/06/aprendizagem-significativa.html>. Acesso em 12/08/2015

Na sua teoria Ausubel apresenta uma aprendizagem que tenha um ambiente, uma comunicação eficaz, respeite e conduza o aluno a imaginar-se como parte integrante desse novo conhecimento através de elos, de termos familiares a ele. O educador deve procurar estratégias para diminuir a distância entre a teoria e a prática na escola, capacitando-se de uma linguagem que ao mesmo tempo desafie e leve o aluno a refletir e sonhar, conhecendo a sua realidade e seus anseios. Ora, estes são preceitos da contextualização, de modo que temos na contextualização um caminho natural para a Aprendizagem significativa

Assim, no contexto escolar, Aprendizagem Significativa considera a história do sujeito e ressalta o papel dos docentes na proposição que favoreçam a aprendizagem, então é preciso rever currículo, postura profissionais, estrutura física dos ambientes educacionais e o mais importante, a relação entre o estudante e o novo objeto de conhecimento.

Para o ensino das ciências, enfatizando a Física, ao contextualizar os conhecimentos científicos, estamos possibilitando um aprendizado mais eficaz, mais crítico, onde o aluno possa reordenar seus conceitos, tornando-o autônomo. Estaremos desta forma promovendo uma Aprendizagem Significativa.

Capítulo3

ENSINO DE FÍSICA POR MEIO DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS

O registro do primeiro filme de caráter exclusivamente educativo, no Brasil, data de 1910. A partir daí, foram criadas filmotecas e o cinema educativo no Brasil se consolidou até a década de 70.

Já em 1920 o Rádio, através da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, fundada por Roquette Pinto, lança programas informativos e musicais de cunho cultural e educacional. Nas décadas seguintes surgiram outras experiências educacionais, voltadas para uma educação popular, utilizando o rádio, como as práticas de alfabetização realizadas por Paulo freire na década de 70.

Outras possibilidade surgiram com a expansão da TV no país e a criação de materiais educativos audiovisuais.

Mas foi a internet e a possibilidade de se ter várias mídias em um mesmo suporte, tendo o usuário maior velocidade de acesso a informações e em formatos variados que novos horizontes foram vislumbrados na educação. Nesse cenário surgem desafios, pois por vezes ou na maioria das vezes o aluno tem maior domínio sobre esta nova Tecnologia de Informação e Comunicação – TIC, do que o professor. E a evolução da internet permitiu que os usuários que antes eram apenas consumidores passivos de conhecimentos, passem a ser também produtores de conhecimentos. A internet possibilita o acesso a uma gama de possibilidades e ferramentas de fácil manuseio, que possibilita a veiculação, o compartilhamento e integração de informações e conteúdos.

O uso de computadores nas escolas já é bastante difundido especialmente quando se trabalha com pesquisas, em especial na rede mundial de computadores (internet). Muitos aplicativos já foram desenvolvidos, nas mais diversas áreas de conhecimento, para serem utilizados em computadores. Na área de ciências, em especial da Física, muito desses aplicativos trabalham com simulações. Ocorre que os computadores ficam nos laboratórios de informática, onde caso seja necessários montagens de qualquer aparato, a estrutura física

do laboratório não permite, além de nem sempre estar à disposição tais laboratórios, pois necessitam de agendamentos. Os tablets e smartphones por permitirem acesso a rede mundial de computadores, permitem também a pesquisa e por ter alta mobilidade permite seu uso nos mais diversos locais e nas mais variadas situações.

O fato da Física ser considerada uma ciência dura, traz desafios ao seu ensino, e um desses desafios diz respeito à metodologia a ser empregada. Como as novas tecnologias impõem rápidas transformações na sociedade e como consequência trazem desafios educacionais, pois na maioria das vezes a apresentação de conteúdos e temas são mais atrativos, para os alunos, como eles encontram em ambientes externos à escola (redes sociais, sites, canais na internet), do que da forma que são apresentados em sala de aula.

As novas tecnologias conseguem agregar diversos aspectos, como percepções sensoriais, racionalidade, que contribuem muito para entendimento do objeto de estudo. Neste cenário cabe ao professor ordenar os conhecimentos e apresenta-los aos alunos de modo a produzir a sensibilização desejada em relação ao conteúdo (KENSKI, 1998, p.68). Estas mudanças de atitudes por parte do professor, enseja em mudanças também no dinamismo das aulas, onde o professor deve buscar caminhos que levem a uma participação mais ativa dos alunos. Mas para isso o professor deve ter conhecimento das novas tecnologias disponíveis e planejar suas atividades dentro da realidade e necessidades de seus alunos, pois assim ele estará trabalhando com as informações que são relevantes para e até que ponto pode aprofundar-se em determinados conteúdos.

Havia uma preocupação e até certo medo, por parte de alguns educadores, que os recursos tecnológicos aplicados à educação, as chamadas mídias educacionais, que nos últimos tempos cresceram com mais rapidez, tirassem o protagonismo ou até substituí-se os professores. Este medo mostrou-se sem fundamento, pois basta vermos que quando o rádio surgiu e seu uso foi incorporado à educação, falou-se que as aulas seriam via rádio, sem necessidade do professor, mas isso não se concretizou. Com a chegada da Televisão na educação programas foram criados, mas percebeu-se que este

programas podem auxiliar, mas não substitui as aulas, com participação do professor.

Com o advento das mídias digitais, com seu representante maior o computador, muitas expectativas foram criadas, muitas aplicações foram possíveis dentro do processo educativo, mas nenhuma que excluísse o professor. Com a internet e a possibilidade de interação entre as pessoas através dele, o computador ganha outro status, quanto seu uso para a educação, basta vermos o número de cursos à distância, mas estes próprios cursos em sua maioria incorporam aulas presenciais, haja visto a necessidade do professor no processo.

Segundo o Site Dicionário Aurélio, mídia é “Todo o suporte de difusão de informação (rádio, televisão, imprensa, publicação na Internet, videograma, satélite de telecomunicação, etc.); Conjunto dos meios de comunicação social”. A partir dessa definição, pode-se inferir que uma mídia educacional é um meio através do qual se transmite ou constrói conhecimentos.

De fato o que aconteceu foi a incorporação da mídias, como ferramentas do processo de ensino e aprendizagem, cabendo ao professor, principal agente de transformação, desenvolver formas de utilizar estas mídias, buscando autonomia do aluno e uma aprendizagem que seja significativa para o aluno.

Os professores, de uma maneira geral, nem sempre percebem claramente os motivos pelos quais os recursos tecnológicos são importantes no processo de ensino e aprendizagem. Em muitas situações os recursos tecnológicos são utilizados meramente como incentivador, visando deixar as aulas mais “alegre”, claro que isso pode até ser uma justificativa, pois ajuda a despertar o interesse pela disciplina, mas não o principal motivo do uso das novas tecnologias, mas sim que estes recursos tecnológicos sejam ferramentas, façam a ponte entre os conteúdos estudados e o ambiente e contexto social que o aluno está inserido.

Ocorre que existe uma relação difícil entre as novas tecnologias de informação e o modelo educacional vigente. Primeiro elas - as novas tecnologias, tiram do professor o papel do centro das informações, promovem acesso rápido e fácil a praticamente qualquer informação e se não bem direcionadas, seu uso,

é uma fonte de distração ao alunado. Então é imperativo que qualquer uso destas novas ferramentas educacionais, como computador e em especial o smartphone devem ser muito bem planejadas.

3.1 A UNIDADE DIDÁTICA E O APLICATIVO ERGOS – ENERGIA CALCULADA

Esta seção descreve os produtos educacionais desenvolvidos, para serem aplicados com turmas do Ensino Médio, abordando a produção, consumo de energia elétrica e o cálculo do consumo de energia elétrica por equipamentos de nosso uso cotidiano.

3.1.1 A Unidade Didática

A produção de energia elétrica em larga escala, com vista a atender a crescente demanda, não só no Brasil, mas em todo o mundo é um dos grandes desafios das sociedades modernas. Esta produção se faz necessária uma vez que temos um consumo elevado desta modalidade de energia.

O acesso à energia elétrica é fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade, à qualidade de vida de seus cidadãos. Pasternak (2000) identificou a correlação entre o IDH – índice de Desenvolvimento Humano e o consumo de eletricidade de uma nação, em especial nos estágios iniciais de desenvolvimento da mesma. O acesso à energia permite um maior desenvolvimento econômico e social. Porém as exigências ambientais dificultam os grandes projetos de geração de energia elétrica, de modo que a diversificação da matriz energética, dando atenção especial às energia renováveis e de baixo impacto ambientais devem ser tema do planejamento estratégico de qualquer nação.

Mas junto a produção de energia de forma sustentável e de pouco impacto no ambiente, o usuário deve pautar seu gasto de energia, em um modo de minimizar os desperdícios e a eficiência no consumo.

Esta unidade didática (APÊNDICE A) busca inserir a temática de produção e consumo de energia elétrica quando do estudo de eletricidade no Ensino Médio. Na maioria das escolas do Brasil os conteúdos de eletricidade são apresentados aos alunos no terceiro ano do Ensino Médio, mas algumas escolas, poucas é verdade, tratam do conteúdo no segundo ano do referido nível escolar. O GREF – Grupo de Reelaboração do Ensino de Física, da Universidade de São Paulo – USP, introduz este conteúdo sobre consumo de energia e cálculo do consumo de energia elétrica por equipamentos, logo na introdução dos conteúdos de eletricidade, e entendemos que este é o melhor momento para abordar tais temas, uma vez que ele dará um significado concreto para o aluno e a partir do tema o professor poderá iniciar as discussões sobre corrente elétrica, resistores e efeito joule, que são conteúdos mais específicos da eletrodinâmica. Estará também utilizando uma das estratégias da teoria da Aprendizagem significativa, que é partir do tema mais geral e chegar nos mais específicos.

A unidade didática está prevista para quatro aulas, cada aula com duração de 50 minutos. Os recursos didáticos utilizados são os mais comuns em qualquer escola, seja da rede privada ou da rede pública, com atenção especial ao smartphone, que será utilizado como um recurso no processo de ensino e aprendizagem, para tanto foi solicitado que os alunos baixassem e instalassem o aplicativo ERGOS – Energia Calculada previamente.

A unidade didática será aplicada em uma escola da rede privada e em uma escola da rede pública, ambas da cidade de Santa cruz – RN, de forma que possamos analisar o grau de satisfação e de aprendizado, tanto da unidade didática e em especial do aplicativo, nos dois cenários.

Na primeira aula prevista na unidade didática, inicialmente busca-se trabalhar os subsunçores, os conhecimentos que servirão de ancoragem para os novos, pressupostos de uma aprendizagem significativa, pois entende-se que os alunos já tenham em anos anteriores, visto e se apropriado dos conceitos de energia, conservação da energia, formas de energia e das fontes de energia. Posteriormente se abordará as principais usinas produtoras de energia elétrica. Será uma aula expositiva, com o uso de projetor multimídia e de material

concreto para conhecimento, no caso um dínamo, que é um gerador eletromagnético, que produz energia elétrica a partir da energia cinética, princípio este, dos geradores eletromagnéticos das usinas produtoras de energia elétrica abordadas na aula, à exceção da usina solar que produz energia elétrica diretamente da conversão de energia luminosa

Na segunda aula, iniciaremos dividindo os alunos em grupos, onde cada grupo analisará um tipo de usina produtora de energia elétrica. Serão analisadas os cinco principais tipos de usinas utilizadas no Brasil: a hidrelétrica, termoelétrica, nuclear, eólica e solar. Os tamanhos dos grupos dependerão do número de alunos na turma. Cada grupo analisará as vantagens e desvantagens do tipo de usina escolhido. Será determinado um tempo de dez minutos para os grupos fazerem esta análise e após o término deste tempo cada grupo escolherá um representante que apresentará os pontos levantados para o resto da turma e a turma poderá fazer considerações sobre os levantamentos do grupo, com a mediação do professor. Cada grupo terá aproximadamente cinco minutos para esta apresentação.

Na sequência será apresentado o conceito de potência elétrica e como calcular a energia elétrica de um equipamento em função de sua potência e do tempo de uso. Se trabalhará com a unidade de energia padrão do Sistema Internacional de Unidades (SI), que é o joule (J) e a unidade técnica de energia, o quilowatt-hora (kWh), que é a unidade adotada pelas companhias distribuidoras de energia elétrica. Também será feita uma introdução dos conceitos de corrente elétrica, resistência elétrica e efeito joule.

Na terceira aula trabalharemos o cálculo de energia elétrica de equipamentos ligados à rede elétrica. Inicialmente apresentaremos o aplicativo ERGOS – Energia Calculada, que os alunos já deverão ter instalados em seus smartphones, uma vez que foi pedido que os mesmos o fizessem previamente. Apesar do aplicativo ser de fácil manuseio e auto explicativo, serão apresentadas as funções disponíveis, que são as telas de cálculo de energia, da conta de energia, um quiz com perguntas diretas sobre os conteúdos abordados na unidade didática e a tela de ajuda que apresenta um manual em PDF que ensina como manusear o aplicativo. Após a apresentação do aplicativo trabalharemos

um exercício que é o cálculo do consumo de energia elétrica dos equipamentos da residência do próprio aluno, que foi solicitado que previamente fizessem o levantamento e caso algum aluno não o fizesse disponibilizaríamos uma listagem (APÊNDICE B) e situações que impactam sobre o consumo, tipo reduzir o tempo de banho utilizando chuveiro elétrico.

Na quarta aula utilizaremos as outras funções do aplicativo, que são a tela da conta de energia e a tela do quiz. Na tela da conta de energia conheceremos com detalhes as partes constituintes da conta de energia elétrica que mensalmente recebemos em nossa residência, enfatizando o consumo ativo e o preço da quilowatt-hora, os custos de cada etapa que compõem o preço da energia e os tributos incidentes. Na tela do quiz, os alunos farão duplas e competirão respondendo as perguntas, que são apresentadas, num total de dez perguntas por vez. E finalizando a aula será aplicada uma lista de exercícios (APÊNDICE C), para ter um quadro referente a aprendizagem.

3.1.2 O Aplicativo ERGOS – Energia Calculada

O aplicativo ERGOS – Energia Calculada é uma ferramenta pedagógica, que visa auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, especificamente, nos conteúdos sobre consumo de energia elétrica, buscando fomentar a discussão do consumo consciente de energia elétrica, aquisição de equipamentos mais eficientes, em termos de consumo de energia, identificar as etapas que envolvem os custo até energia elétrica chegar em nossas residências, promovendo a contextualização destas temáticas, tudo isso de forma interativa e se utilizando de um equipamento onde praticamente todo jovem tem à disposição (smartphone).

CRIAÇÃO DO APLICATIVO

a) ANDROID STUDIO

O Android Studio é um software desenvolvedor, também conhecido como Ambiente de Desenvolvimento Integrado (IDE – Integrated Development Environment), utilizado para desenvolver aplicativos para a plataforma Android.

Ele pode ser executado em diferentes sistemas operacionais (SO), tais como Windows, Mac OS e Linux. Para o trabalho apresentado foi utilizado a versão para o SO Windows.

Abordaremos a instalação, configuração e alguns aspectos relevantes da IDE nas subseções a seguir.

a.a) INSTALAÇÃO

Para instalar o Android Studio você precisa visitar o site da página oficial e selecionar as opções conforme os passos a seguir:

- Acesse o site oficial do software no endereço, como mostra a Figura 3.2.

<https://developer.android.com/sdk/index.html>

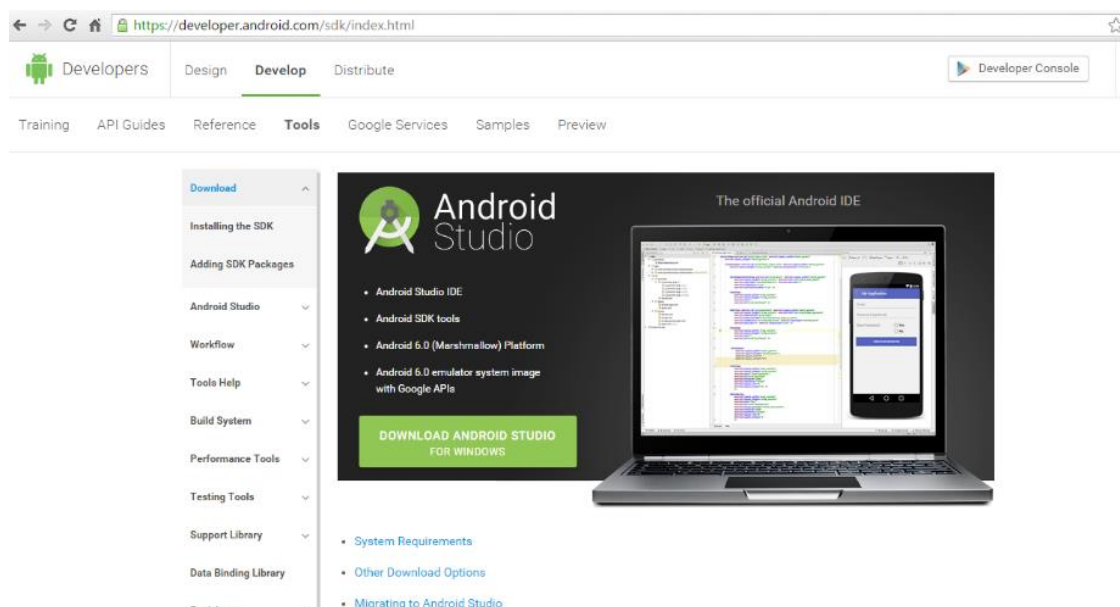


Figura 3.2. Site oficial do Android Studio

- Clique em “Download Android Studio for Windows”, campo marcado com a caixa vermelha na Figura 3..3;

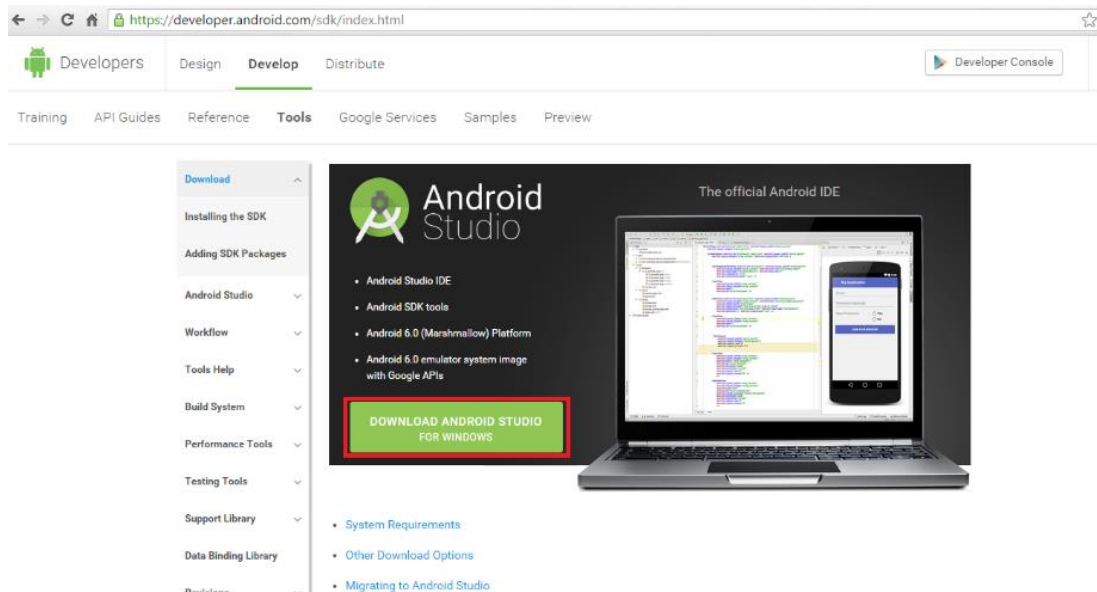


Figura 3.3. Site oficial do Android Studio - Botão de Download

- Após o programa ser baixado, dê um duplo clique no executável do programa (hoje, sua versão é a Android Studio 1.4 RC 1 - android-studio-bundle-141.2178183-windows.exe), então uma caixa de diálogo aparecerá para a instalação. Ver Figura 3..

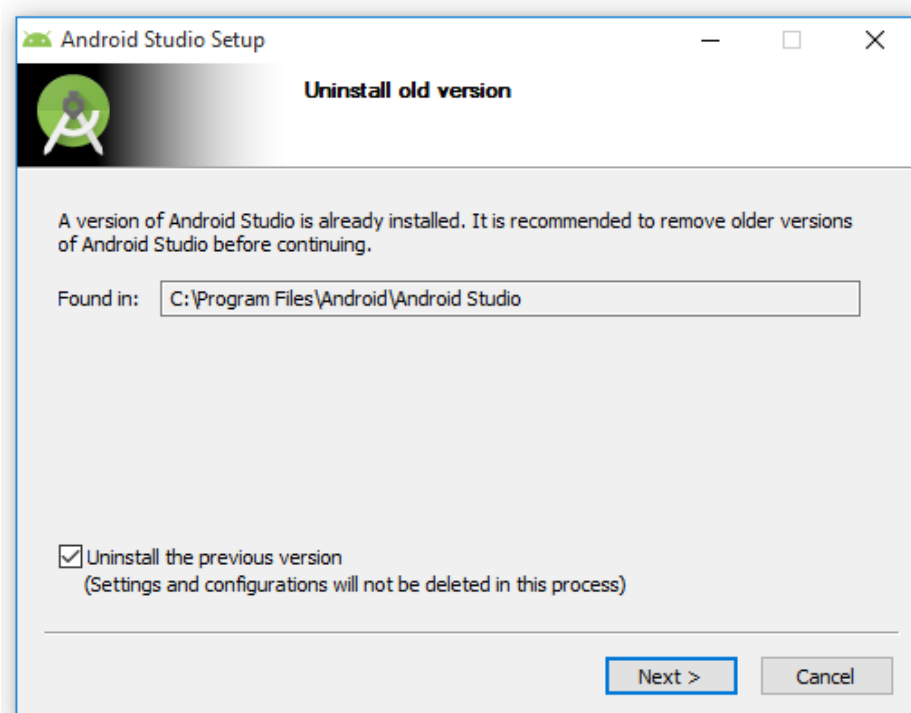


Figura 3.4. Instalando o Android Studio

Logo após a conclusão da instalação, ainda temos um passo importante: a verificação do Java instalado em nossa máquina. A subseção a seguir irá explicar detalhes sobre o Android Studio mais Java.

b) JAVA

O Java tem um papel importante no desenvolvimento Android, pois é com essa linguagem de programação que obtemos controle sobre os *widgets* da plataforma Android e o controle sobre sua programação.

Além da IDE instalada, temos também de ter o *Java Development Kit* (JDK) 6 instalado. Em nossa aplicação, foi utilizado o JDK 6. Para aplicações que se destinam a Android 5.0 ou superiores, estas necessitam do JDK 7. Para verificar sua versão do JDK instalado, basta digitar o código `javac -version`.

Em alguns casos, o Android Studio não consegue achar o caminho da variável de ambiente do Java. Nesse caso, Realizamos o seguinte procedimento: *Menu iniciar > Meu computador > Propriedades do Sistema > Configurações avançadas do sistema > Avançado > Variáveis de Ambiente*.

Neste passo, você deverá ver uma tela semelhante a da Figura 3.5.

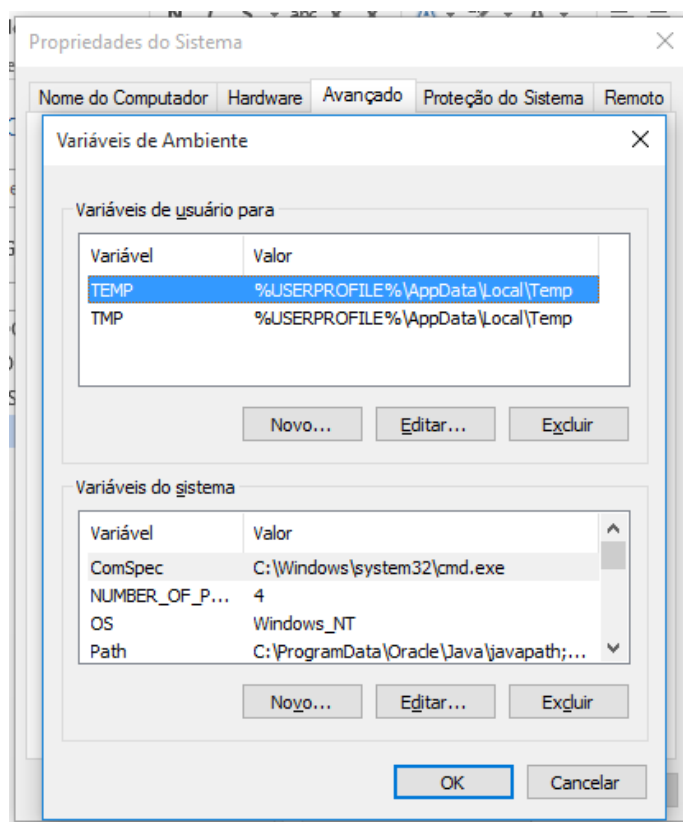


Figura 3.5. Configurando variáveis de ambiente

Chegando neste ponto, devemos criar uma nova variável, clicando em novo. Aparecerá uma nova janela onde você entrará com o nome e o caminho da variável. Ver Figura 3.6.

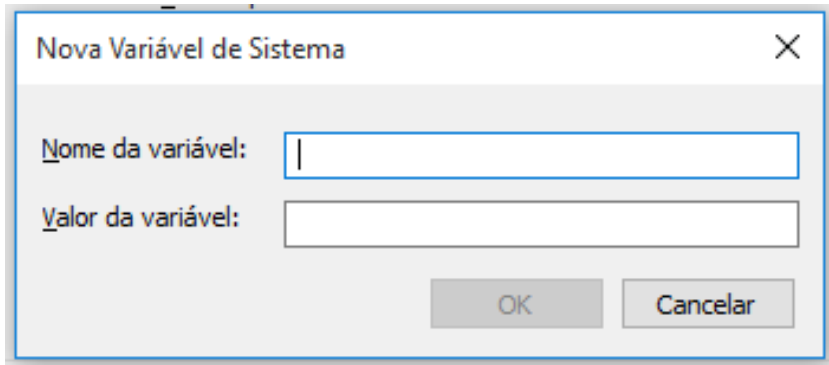


Figura 3.6. Nova variável de sistema

No campo nome, devemos inserir `JAVA_HOME`. Já no campo, valor da variável inserimos `C:\Program Files\Java\jdk1.7.0_21` (repare que este caminho se refere a nossa versão do JDK instalado. Caso a sua seja diferente, você deverá alterar o destino do diretório).

c) ANDROID SDK

O Android Standard Development Kit (ou SDK) é um pacote onde se encontram os recursos disponíveis para diferentes versões do Android a serem implementados.

Na Figura 3.7 vemos a estrutura do SDK. Nela podemos escolher a(s) versão(ões) que desejamos instalar. O projeto Ergos foi desenvolvido na para a versão 4.1 do Android, sendo assim, a versão de todo pacote 4.1 deve ser baixada.

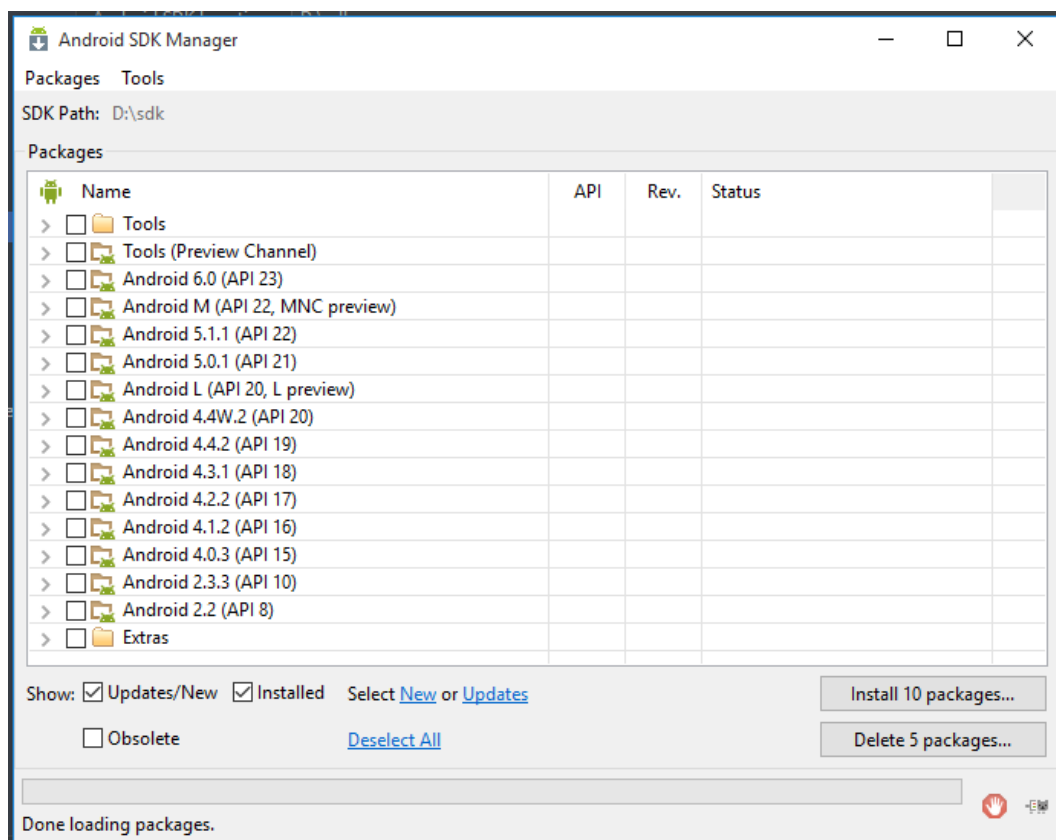


Figura 3.7. Android Standard Development Kit (SDK)

O SDK provê alguns outros recursos bastantes úteis para facilitação de criação e edição de código, como o editor de código inteligente, visualização do desenvolvimento nos diferentes tipos de telas, dispositivos virtuais para testes e outros.

c.a) SQLITE

O SQLITE é um banco de dados em linguagem de consulta estruturada (Structured Query Language - SQL), utilizado em maior parte em aplicações que desejam armazenar dados localmente.

No ERGOS - Energia Calculada, o SQLITE foi utilizado para o armazenamento de perfis de usuários e também os respectivos itens cadastrados pelas pessoas com seu consumo e valores monetários e de consumo.

Os perfis são salvos em tabelas e os itens e outros valores são gravados como campos daquela tabela. Com isso, podemos ter mais de um perfil no *soft*.

d) ERGOS: ENERGIA CALCULADA

O ERGOS – Energia Calculada, é um software desenvolvido para plataforma Android, o qual pode ser instalado nos aparelhos de todos os tamanhos, inclusive tablets, desde que esses aparelhos possuam a versão 4.1 ou superior do SO.

Este projeto foi concebido com o intuito do cálculo do consumo de energia elétrica. Com ele, é possível adicionar itens (aparelhos elétricos/eletrônicos) em um perfil destinado ao usuário. Após esse cadastro, é possível a inserção dos valores de potência do aparelho (W) e o tempo de uso diário em horas.

Com os dados preenchidos, é possível ver o consumo por ele estabelecido com os itens cadastrados e seus respectivos capôs preenchidos. Com isso, o usuário pode ver o quanto de energia individualmente e o total é gasto, assim possibilitando a edição dos campos para verificação da alteração dos preços e quantidade de energia consumida.

Uma outra característica do *soft* é da tela onde pode-se conhecer determinados campos da conta de luz. Ao clicar em cima dos campos pré-determinados, caixas de diálogo nos informam as características dele.

Em uma terceira tela, o usuário irá encontrar a tela de Quis, a qual se destina a desafiar o jogador perguntas sobre energia elétrica, com quatro assertivas e dez perguntas por vez, todas essas vindo randomicamente (aleatoriamente).

O programa também conta com um manual que explica cada uma de suas telas.

d.a) Versões do aplicativo

Em sua primeira versão, o ERGOS contava apenas com uma tela inicial, onde o usuário clicava e era redirecionado para uma outra tela onde era feito o cálculo de consumo de kWh. Uma amostra de sua primeira versão pode ser vista na Figura 3.8.



Figura 3.8. Tela inicial da primeira versão do ERGOS

Após algumas mudanças na ideia do *software*, ele ganha mais 3 campos, sendo eles descritos no início da seção 3.9.

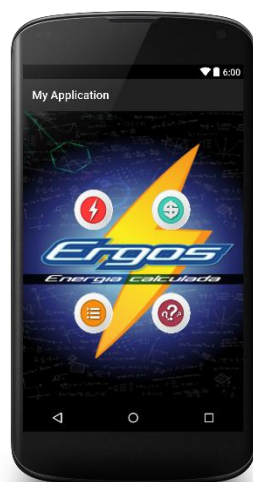


Figura 3.9. Tela inicial da segunda versão do ERGOS

Para sua finalização, uma nova “cara” foi adotada. Com aprimoramentos e necessidades surgidas, sua versão final ficou com a aparência da Figura 3.10.



Figura 3.10. Tela inicial da versão final do ERGOS

Funções do aplicativo ERGOS – Energia Calculada



Tela de Cálculo

Este ícone direciona o usuário para a tela de cálculo de energia elétrica de equipamentos. Uma parte bastante interativa do aplicativo, pois é possível criar mais de um perfil, inserir quantos equipamentos desejar, além de poder a qualquer momento modificar os dados de potência e tempo de uso do equipamentos, bem como do custo do kWh, permitindo simular diversos cenários de consumo de energia (ver figuras 3.11, 3.12 e 3.13).



Figura 3.11. Tela perfil do usuário



Figura 3.12. Tela para inserir os dados do equipamento

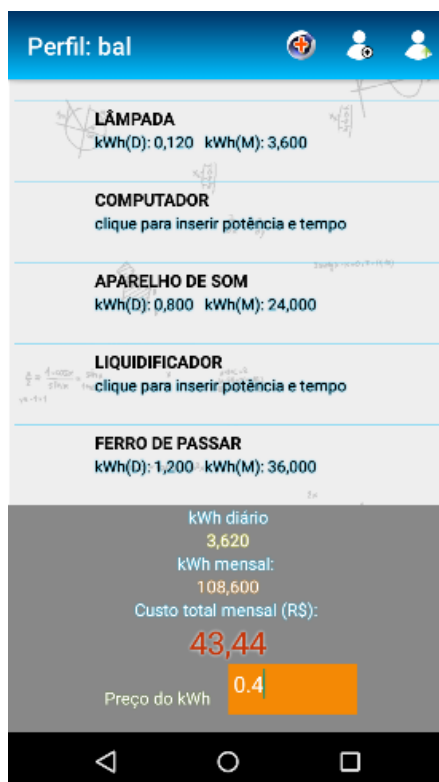


Figura 3.13. Tela de cálculo do custo do consumo

O aplicativo será introduzido na unidade didática na terceira aula, e inicialmente utilizaremos a tela de cálculo para calcular o consumo de equipamentos elétricos de uma residência, de forma interativa e dinâmica, utilizando o smartphone. A interação é resultante do fato do aluno poder modificar dados referentes ao consumo de determinado equipamento, ou simular situações, como troca de um determinado equipamento por outro de menor potência e imediatamente verificar o impacto sobre o consumo e sobre a conta de energia.



Tela Conta de Energia

Nesta área do aplicativo (tela da conta), mostrar-se-á um conta de energia elétrica de uma residência do Rio Grande do Norte e se discutirá as partes relevantes dessa conta.

funcionando normalmente e a geladeira pode passar longos períodos com o compressor funcionando e isso com certeza terá impactos na conta, assim pelos relatórios é possível perceber esta distorção.



Tela Quiz

Na tela do quiz, figura 3.15, temos um banco de dados com 30 (trinta), cada questão com quatro assertivas, tendo apenas uma correta e o aplicativo escolhe aleatoriamente 10 (dez) perguntas e apresenta para a pessoa responder, mostrando em tempo real a quantidade de acertos e erros.

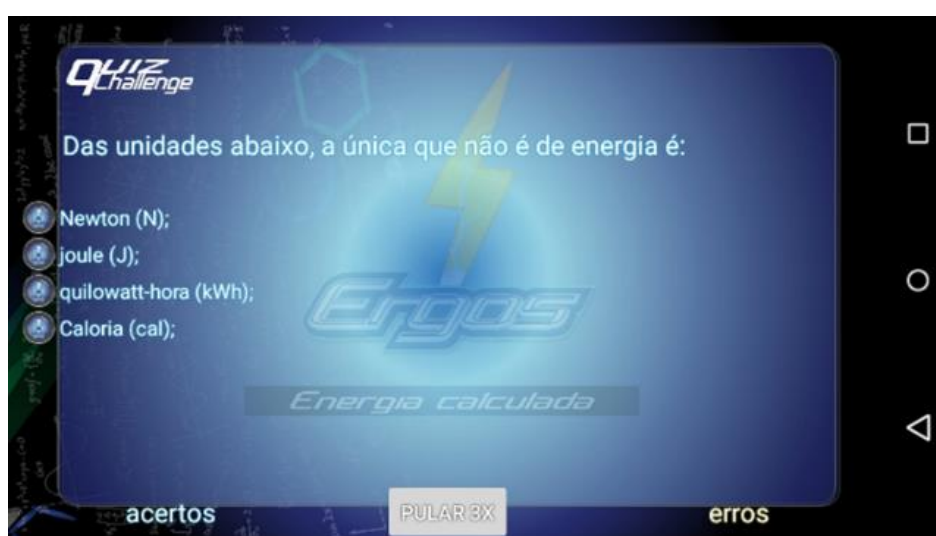


Figura 3.15: Tela Quiz

É possível repetir quantas vezes achar necessário, mas a cada vez que a tela do quiz for ativada, o aplicativo pega aleatoriamente, do banco de dados, as dez questões, de forma que uma pergunta respondida na “partida” anterior pode se repetir ou não na próxima. Todas questões do quiz versam sobre as temáticas abordadas na unidade didática. O professor pode utilizar o quiz como atividade lúdica, numa disputa entre os colegas, que poderão jogar em duplas.



Tela Ajuda

O aplicativo traz um manual em PDF (APÊNDICE D) mostrando como usar as funções do mesmo.

e) ACESSO AO CÓDIGO FONTE

O código fonte de um aplicativo é o meio que o aplicativo tem de se comunicar com o dispositivo o qual ele está instalado.

A plataforma Java dispõe da Java Virtual Machine (JVM), a qual recebe o código fonte e o transforma em *bytecode*. Para melhor entendimento do funcionamento do JVM, ver o fluxograma da Figura 3.16.

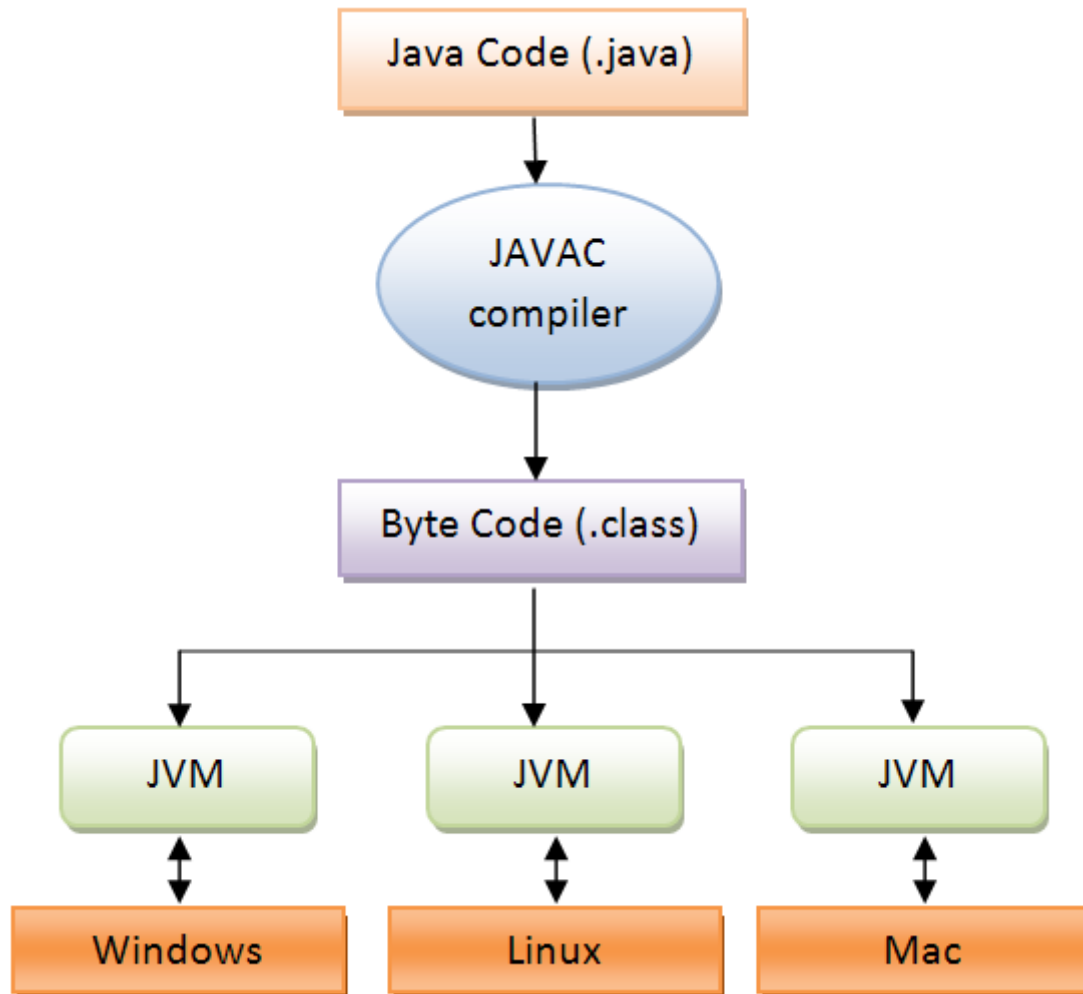


Figura 3.16: funcionamento da JVM.

A linguagem Java é bastante difundida por essa sua característica, por usar a JVM. Ela nos permite fazer um mesmo código para diferentes plataformas computacionais.

```
@Override
protected void onCreate(Bundle savedInstanceState)
{
    this.requestWindowFeature(Window.FEATURE_NO_TITLE);
    setRequestedOrientation(ActivityInfo.SCREEN_ORIENTATION_PORTRAIT);

    this.getWindow().setFlags(WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN
    , WindowManager.LayoutParams.FLAG_FULLSCREEN);
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);
}
```

Quadro 3.2: Exemplo de código fonte do aplicativo

No quadro 3.1, vemos parte do código do aplicativo descrito nesse trabalho como exemplo. O código demonstra a parte que é responsável pela iniciação do layout da tela. Ele é encarregado de fazer referências ao arquivo *layout* que por sua vez é onde se encontram os componentes *widgets*, os quais temos controle sobre eles via código. Esses *widgets* são os componentes como campos de texto (1), inserção de texto (2), botões (3), etc. Exemplos de widgets podem ser vistos na Figura 3.17.



Figura 3.17: Exemplos de widgets

O código fonte completo do aplicativo estará disponível de forma online no site GitHub, no endereço <https://goo.gl/Yn2ye1>.

Capítulo 4

DESCRIÇÃO DO EXPERIMENTO DESENVOLVIDO EM SALA DE AULA: PRÁTICA DOCENTE A PARTIR DO ERGOS – ENERGIA CALCULADA

No Colégio IESC, o experimento da aplicação da Unidade Didática e do Aplicativo ERGOS – Energia Calculada aconteceu nas quatro aulas previstas. Num primeiro momento usamos duas aulas seguidas sem intervalo entre ambas e posteriormente mais duas aulas, também em sequência sem intervalo entre ambas e isso é um ponto positivo, que otimiza o tempo, pois o intervalo de tempo que se gasta para chegar na sala, preparar os recursos que serão utilizados, como ligar projetor e notebook, checar os alunos presentes já demanda parte do tempo de aula. Logo com horários seguidos só se perde este tempo uma vez, sem contar que os alunos ao terminarem uma aula e mudarem para outra, por vezes se dispersam um pouco indo tomar água ou ao banheiro e até todos estarem acomodados em sala também toma alguns minutos, poucos é verdade, mas preciosos. O desenvolvimento da Unidade Didática ocorreu como previsto no planejamento da mesma. A sala tem um total de 20 alunos, à exceção de um, que teve uma reprovação no primeiro ano do Ensino Médio, os demais estavam nivelados na série condizente com a faixa etária e todos tem smartphone, com sistema operacional Android.

Na primeira aula trabalhamos os conceitos de energia, conservação da energia, fontes e formas de energias, objetivando revisar estes conteúdos, uma vez que os mesmos são trabalhados em anos anteriores, com mais detalhamento no primeiro ano do Ensino Médio, pois estes conhecimentos prévios serão as ancoragens dos novos que serão apresentados. Na sequência mostramos os principais tipos de usinas produtoras de energia elétrica, delineando as etapas do processo utilizado por cada uma e as fontes de energias que as mesmas utilizam primariamente.

Na aula seguinte, começamos dividindo os alunos presentes em grupos, onde cada grupo ficou com tipo de usina geradora de energia elétrica, que foram: hidrelétrica, termoelétrica, nuclear, eólica e solar. Cada grupo dispôs de 10 minutos para levantar os pontos positivos e negativos do tipo de usina escolhida, nas mais diversas áreas (econômica, social, ambiental). Após este momento cada grupo escolheu um representante e este apresentou ao restante da turma os pontos levantados e seguia-se um debate deste pontos, mediado pelo professor, onde cada grupo dispunha de cinco minutos. Momento muito enriquecedor.

Após apresentação dos grupos, foi retomada a apresentação dos conteúdos, trabalhando o conceito de potência e sua relação com a energia, mostrando como efetuar o cálculo da mesma, enfatizando as unidades, tanto no Sistema Internacional de Unidades (SI), que é o joule (J), como a unidade técnica quilowatt-hora (kWh), que é a utilizada pelas concessionárias de energia elétrica. Usou-se também esta aula, para introduzir os conceitos de corrente elétrica, resistência elétrica e efeito joule. Nestas duas aulas, dois alunos faltaram.

As duas primeiras aulas aconteceram numa semana e as outras duas aulas em outra semana. Ao término da segunda aula solicitamos aos alunos acessassem a Play Store, baixassem e instalassem o aplicativo ERGOS – Energia Calculada em seus smartphones, de modo que para a terceira aula já estivessem todos com o aplicativo pronto para manuseio. Apenas dois alunos não instalaram o aplicativo em virtude da versão do Android em seus aparelhos ser de uma versão que não suporta o aplicativo.

Foi solicitado também que os alunos fizessem um levantamento, em forma de tabela, de todos os equipamentos elétricos de suas residências, com as respectivas potências e tempo de uso de cada um. Neste momentos questionamentos surgiram sobre como saber o consumo e quanto tempo ficam ligados. Foram orientados que todos os equipamentos trazem, em alguma parte dos mesmo, que pode ser embaixo, de lado, atrás, dependendo do fabricante, informações sobre tensão elétrica, corrente elétrica, potência, frequência. E que o tempo de uso depende dos costumes e tamanho de cada família, que estes tempos, provavelmente seriam diferentes para residência.

Na terceira aula, começamos mostrando o aplicativo e suas funções e para nossa surpresa boa parte dos alunos já dominavam os recursos do aplicativo. Pois como eles já tinham baixado o aplicativo já começaram a manuseá-lo, antes de usá-lo em sala de aula. Em seguida foi solicitado que os alunos pegassem os dados sobre os equipamentos de suas residências, com as potências e tempo de uso e realizassem um exercício, que consistia no cálculo do consumo de energia elétrica de sua casa. Já prevendo que algum aluno deixasse de fazer o levantamento dos equipamentos, foi feita uma listagem de equipamentos de uma residência real, com os tempos de uso, reais dos mesmo, que seria disponibilizado para este(s) aluno(s) (Apêndice B), mas para nossa satisfação todos os alunos fizeram o levantamento. Os dois alunos que não estavam com o aplicativo instalado, se juntaram a um colega, cada um com um colega diferente, para realizar a atividade.

Nesta atividade além do cálculo do consumo, foi simulado algumas situações, como por exemplo, a troca de equipamento por outro de potência diferente e se verificava o impacto no consumo. Após o exercício abriu-se a discussão sobre o impacto dos diferentes equipamentos no gasto de energia de uma residência e formas de reduzir estes gastos de energia, sem comprometer as atividades rotineiras de uma casa. Na sequência os alunos passaram a manusear a tela da conta de energia, conhecendo as partes que compõem a mesma.

Já iniciada a quarta aula os alunos passaram a usar a tela do quiz. Cada vez que se acessa esta função o aplicativo disponibiliza dez perguntas. Primeiro os alunos “jogaram” uma partida individualmente e depois fizeram duplas para “jogar” um desafio. Finalizando a quarta aula foi aplicado um exercício, como atividade avaliativa, para se ter um cenário onde se perceba se os objetivos da unidade didática e do aplicativo foram atingidos. Ao final foi aplicado um questionário (este evento não mas era parte da unidade didática), para coletar dados sobre a percepção do aluno sobre a Unidade Didática e do aplicativo ERGOS – Energia Calculada.

Destaque-se que durante o intervalo entre as aulas, via facebook, já que a turma tem um grupo nesta rede social, os alunos foram sempre lembrados de

baixarem o aplicativo e de fazer o levantamento dos equipamentos solicitados, o que deve ter contribuído para o bom andamento das ações previstas.

Na escola Estadual Professor Francisco de Assis Dias a aplicação da Unidade Didática e do aplicativo ERGOS – Energia Calculada também ocorreu dentro do planejamento das quatro aulas. O experimento foi aplicado em duas turmas, os terceiros ano A e B e em cada turma também foram duas aulas em sequência sem intervalo entre ambas. Porém houve um intervalo de duas semanas entre as duas primeiras aulas e as outras duas seguintes, em decorrência do feriado de 7 de setembro ter sido numa segunda-feira e na terça que seria o dia das aulas, a escola liberou as aulas, pois os alunos haviam participado do desfile de 7 de setembro e isso fez com que tivéssemos este intervalo longo entre as aulas.

Merece destacar que quando das duas últimas aulas da Unidade Didática, neste dia faltaram dois professores que teriam aulas nas turmas de terceiro ano e isso fez com que vários alunos da turma B, por um desencontro de informações, onde eles, segundo relato dos alunos que ficaram, receberam uma informação que não haveria aulas para sua turma, devido as ausências dos professores, mas para não comprometer a aplicação da Unidade Didática, uma vez que se adiássemos estas duas aulas nesta turma, teríamos mais uma semana sem aula, mantivemos o cronograma das aulas. Mas mesmo com este contratempo ficaram um pouco mais da metade dos alunos da turma.

Nesta escola, conforme informações da secretaria, aproximadamente trinta e cinco por centos (35%) dos alunos das turmas de terceiro do turno vespertino (nas turmas de terceiro ano do turno matutino este percentual é muito menor, quase desprezível) eram desnivelados na sua relação série com faixa etária, seja em virtude reprovações ou de alunos que iniciaram a vida estudantil com idade além da recomendável, ou ainda alguns que até iniciaram os estudos na idade correta, mas que por algum motivo, ocorreu uma descontinuidade, ficando algum período sem frequentar a escola. Aqui também, todos os alunos das duas turmas tinham smartphone. Porém um dos alunos tinha smartphone com sistema operacional que não era Android e sim iOS da Apple e outros cinco, no seus respectivos smartphones, o sistema operacional era uma versão anterior

a 4.1 do Android, que não suportava o aplicativo e nestes casos usamos a mesma estratégia da outra escola, onde estes alunos formaram duplas com outros colegas. Porém alguns alunos, num total de aproximadamente oito alunos, não fizeram o levantamento dos equipamentos elétricos de sua residência e eles colocaram que devido o feriado entre as aulas acabaram esquecendo. Neste caso disponibilizamos a estes alunos a listagem previamente preparada.

As turmas também tinham um grupo no facebook e usamos a mesma estratégia de lembrar das providências para as terceira e quarta aulas. Afora estes detalhes, a unidade didática seguiu a mesma dinâmica aplicada na escola privada.

Na escola Estadual Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro, foi pego uma turma do Terceiro Ano do Ensino Médio do turno Matutino para servir de Turma de Controle para averiguação da evolução, no tocante ao entendimento dos conteúdos trabalhados na unidade didática. Como turma de controle entenda-se uma turma onde o mesmo conteúdo teria sido levado aos alunos, de preferência por outro professor, que neste caso foi o que aconteceu, sem as estratégias pedagógicas planejada na unidade didática deste experimento e se aplicaria o mesmo exercício que foi aplicado nas turmas onde utilizou-se a unidade didática e o aplicativo ERGOS – Energia Calculada. Então se faria um comparativo do desempenho no instrumento avaliativo, no caso a lista de exercícios, entre esta turma de controle e a(s) turma(s) que fariam a mesma lista de exercícios, mas que teriam visto os conteúdos através da unidade didática planejada e utilizando o aplicativo ERGOS – Energia Calculada.

Com relação ainda a Turma de Controle, destaque-se que todos os alunos estavam nivelados na relação série com faixa etária, ou seja, não havia aluno com reprovação em anos anteriores e que eles tinham visto os conteúdos, que faziam equivalência aos da Unidade Didática, segundo os próprios alunos, “a mais ou menos um mês”, a contar da data da aplicação da lista de exercícios.

Capítulo 5

OBSERVAÇÃO DE APRENDIZAGENS DE ESTUDANTES DE 3º ANO DO ENSINO MÉDIO SOBRE ENERGIA ELÉTRICA A PARTIR DA UNIDADE DIDÁTICA E DO APLICATIVO ERGOS – ENERGIA CALCULADA

Neste capítulo descreveremos a pesquisa realizada com intuito de ter elementos para uma discussão sobre a satisfação dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, relativo a Unidade Didática desenvolvida e o aplicativo para smartphone ERGOS – Energia Calculada criado para ser ferramenta de facilitação da apropriação dos conteúdos abordados e o mais importante verificar a eficácia deste produtos educacionais na aprendizagem significativa, dos referidos conteúdos.

5.1 A PESQUISA

Uma pesquisa é um instrumento fundamental para se obter informações sobre um determinado assunto. Como atividade regular, ela se define por um conjunto de atividades orientadas e planejadas na busca pelo conhecimento.

5.1.1 A Pesquisa: considerações

A pesquisa científica, de acordo com Ruiz (1991, p. 48):“É a realização concreta de uma investigação planejada, desenvolvida e redigida de acordo com as normas da metodologia consagradas pela ciência”.

A pesquisa realizada para subsidiar as conclusões do trabalho foi quantitativa, que conforme Moresi (2003, p. 8) define a pesquisa quantitativa:

Considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.).

Fonseca (2002, p.20) sobre as pesquisas quantitativas, coloca também que: como as amostras são geralmente grandes e consideradas representativas da população, os resultados podem ser tomados como um retrato real de toda a população alvo da pesquisa.

A pesquisa buscou descrever as percepções dos alunos sobre a unidade didática proposta e o aplicativo para smartphone, usado como ferramenta de facilitação do processo de aprendizagem. A pesquisa também objetiva colher dados sobre a estratégia pedagógica da contextualização, medindo numericamente, através de percentuais, as questões levantadas. É possível, também, classificar a pesquisa realizada como uma pesquisa empírica. Uma vez que se baseou em observações, pois segundo Demo (2000, p. 21): "face empírica e fatural da realidade; produz e analisa dados, procedendo sempre pela via do controle empírico e fatural"

Foi utilizado o método surveys para colher os dados. Utilizando um questionário com perguntas fechadas e de múltiplas escolhas, claras e objetivas. Garantindo a uniformidade do entendimento por parte dos entrevistados.

Marconi e Lakatos apontam as vantagens do uso de questionários numa pesquisa, mas levantam algumas imitações, dentre as quais citamos as que merecem destaque na análise dos resultados obtidos.

(...) dificuldade de compreensão pode levar a uma uniformidade aparente; o desconhecimento das circunstâncias em que foi respondido pode ser importante na avaliação da qualidade das respostas; durante a leitura de todas as questões, antes de respondê-las, uma questão pode influenciar a outra; proporciona resultados críticos em relação à objetividade, pois os itens podem ter significados diferentes para cada sujeito. (MARCONI & LAKATO, 2003, P. 201).

No método Survey a pesquisa é realizada através da coleta de dados por meio de entrevistas ou questionários (BABBIE, 1999). O questionário é auto administrado onde alguém completa os dados com ou sem assistência.

Uma pesquisa que utiliza o método Survey obtém dados de um grupo de pessoas que é representativo de uma população alvo, através de um instrumento de pesquisa que normalmente é um questionário.

O questionário de Investigação (APÊNDICE E) aplicado, com perguntas objetivas diretas, Junto a esse grupo específico de alunos, coletou informações,

através das quais, pode-se inferir a relevância do aplicativo ERGOS – Energia Calculada na aprendizagem dos conteúdos propostos na unidade didática, como também o quanto o aluno associa a temática trabalhada com aspectos de sua vida, que é a essência da contextualização dos conteúdos de Física.

5.1.2 As Escolas Campo de Pesquisa

Foram utilizadas duas escolas como campo de pesquisa, o Colégio IESC, escola privada e a Escola Estadual Prof. Francisco de Assis Dias Ribeiro, escola pública, ambas na cidade de Santa Cruz/RN.

a) Colégio IESC

O Colégio IESC, é uma escola que oferece desde a o Ensino Infantil até o Ensino Médio. Fica localizada na rua Joaquim Rogério, S/N, bairro DNER, Santa Cruz/RN e foi criada no ano de 1992. Inicialmente a escola era mantida pela Associação Educacional de Santa Cruz, e tinha o nome de Instituto Educacional de Santa Cruz, cuja sigla era IESC. A associação foi desfeita e a escola passou a ser uma empresa onde os sócios, que são três, tem responsabilidades limitadas. Como o sigla IESC já era bem conhecida, o colégio adotou-a como nome. O colégio IESC é uma referência educacional, especialmente na etapa do Ensino Médio, tanto na cidade de Santa Cruz, como na Região Trairi, do Estado do Rio Grande do Norte.

Ao ser feito o pedido para aplicar os produtos educacionais nesta escola, o mesmo foi prontamente aceito, conforme Termo de Anuência (Anexo 1), acrescentando o fato que o professor desenvolvedor deste trabalho é o mesmo que leciona a disciplina de Física, em todas as turmas do Ensino Médio desta escola e já havia planejado esta atividade no planejamento bimestral da turma do terceiro ano do Ensino Médio, que foi onde aplicou-se os produtos educacionais.

b) Escola Estadual Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro

A escola Estadual Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro fica situada na Rua Ferreira Chaves, 287, Centro, Santa Cruz/RN e foi criada no ano de 1951. No ano da sua criação, denominou-se Escola Normal Regional de Santa Cruz. No ano de 1965, passou a Ginásio Normal Regional de Santa Cruz. Em 1970 mudou o nome para Ginásio Estadual de Santa Cruz. No ano de 1974, Colégio Normal de Santa Cruz. Em 1984 foi intitulada Escola Estadual de Santa Cruz; ao final do mesmo ano, passou a denominar-se Escola Estadual Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro – Ensino de 1º e 2º Graus. Vindo a ser oficializado anos depois. Desde sua criação, tal escola, presta relevantes serviços à cidade de Santa Cruz e à região do Trairi.

Para aplicar a unidade didática nesta escola procurou-se a direção da mesma, que prontamente permitiu o acesso à escola, conforme Termo de Anuência (Anexo 2) e orientou a procurar a equipe pedagógica, porque as turmas do turno vespertino do terceiro ano do Ensino Médio, que no planejamento, era onde aplicaria a unidade didática, estavam sem professor desde o início do módulo de Física. A escola Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro desde 2012 foi inserida no Programa Ensino Médio Inovador – ProEMI. Este programa foi instituído pela Portaria nº 971 do MEC, de 09/10/2009. A entrada da escola no programa objetiva, segundo seu PPP (2013, p. 76) “Provocar o debate sobre o ensino médio, fomentar propostas curriculares inovadoras, com um currículo dinâmico, flexível e compatível com as exigências da sociedade contemporânea, aumentar o tempo do aluno na escola e diversificar as práticas pedagógicas”. Este programa prevê a distribuição dos conteúdos da disciplinas em módulos. Então, por exemplo se no primeiro semestre for ofertado um módulo de Química numa turma, no segundo semestre, esta turma não terá mas Química e terá um módulo de Física.

Também na escola Estadual Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro, foi tomada uma turma como turma de controle, para ter-se um referencial com relação ao percentual de acertos em uma lista de exercícios sobre os conteúdos abordados, durante o experimento.

Foi determinante, na escolha das escolas, o fato de as mesmas estarem trabalhando no terceiro ano do Ensino Médio, os conteúdos de eletricidade na disciplina de Física.

5.1.3 A coleta dos dados

A coleta de dados aconteceu em setembro de 2015 e foi aplicado o Questionário de Investigação (APÊNDICE E) com todos os alunos, do terceiro ano do Ensino Médio do colégio IESC, uma vez que só existe uma turma. Já na escola Estadual Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro, os questionários foram aplicados nas 2 (duas) turmas de terceiro ano do turno vespertino. No total de foram aplicados 57 questionários, que representou todo o universo a ser pesquisado, sendo 18 no colégio IESC e 39 na escola Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro, representando todos os alunos presentes, durante as atividades previstas na unidade didática.

Conforme MBI (2008), universo significa o conjunto de todas as espécies que entram na mira da investigação. A amostra é o subconjunto extraído ao acaso deste universo. O universo pode ser constituído de pessoas, mas pode ser também constituído de lares, um determinado tipo de empresas, etc.

A definição das amostras envolve algumas variáveis. Para McDaniel & Gates (2003), essa definição depende dos objetivos do estudo, dos recursos financeiros disponíveis, das limitações de tempo e da natureza do problema que está sendo investigado.

Ainda conforme MBI, a margem de erro se entrevistarmos todo os indivíduos do universo, temos que a amostra será igual ao universo, logo não haveria margem de erro, ou a margem de erro é zero. Neste caso diremos que a amostra foi exaustiva.

Entende-se por margem de erro a diferença entre os resultados de uma pesquisa exaustiva e pesquisa usando uma amostra aleatório.

Quanto maior for a amostra teremos uma menor margem de erro e quanto menor for a amostra, maior será a margem de erro.

A nossa pesquisa foi exaustiva, onde todo o universo, num total de 57 alunos foram pesquisados. Para o estudo foram divididos em dois grupos. Um grupo composto pelos alunos da escola privada e o outro grupo com os alunos da escola pública, conforme quadro abaixo:

O instrumento de coleta de dados consistia em um questionário de investigação com 10 perguntas diretas, onde obtivemos os dados mostrados no APÊNDICE F e sintetizados na tabela 5.1, para a escola privada e na tabela 5.2 para a escola pública, mostradas abaixo:

Pergunta	Alternativas	Nº de Respostas
Pergunta 1	Sim	17
	Não	0
	Não sei dizer	1
Pergunta 2	Sim	16
	Não	2
Pergunta 3	Mais aulas	1*
	Menos aulas	0
Pergunta 4	Ajudou muito	14
	Ajudou	4
	Ajudou um pouco	-
	Não ajudou	-
Pergunta 5	Tornou mais atraente...	14
	Usa uma ferramenta...	11

	Tornou o assunto,...	15
	Posso utilizar a ...	12
Pergunta 6	Sim	6
	Não	11
	Não tinha conhecimento	1
Pergunta 7	Sim	18
	Não	-
	Indiferente	-
Pergunta 8	Sim	7
	Não	10
	Nunca sequer olhei	1
Pergunta 9	Sim	18
	Não	-
	Indiferente	-
Pergunta 10	Ficarei mais atento...	12
	Só deixar ligado...	16
	Ao adquirir...	10
	Não mudarei...	-
	Já tinha atitudes...	5

Tabela 5.1. Demonstrativo do total de respostas por item do Questionário de Investigação, Colégio IESC

* 1 Deixou a questão em branco

Fonte: Elaborado pelo autor

Pergunta	Alternativas	Nº de Respostas
Pergunta 1	Sim	38
	Não	-
	Não sei dizer	1
Pergunta 2	Sim	37
	Não	2
Pergunta 3	Mais aulas	2
	Menos aulas	0
Pergunta 4	Ajudou muito	22
	Ajudou	15
	Ajudou um pouco	2
	Não ajudou	-
Pergunta 5	Tornou mais atraente...	20
	Usa uma ferramenta...	11
	Tornou o assunto,...	20
	Posso utilizar a ...	20
Pergunta 6	Sim	4
	Não	27
	Não tinha conhecimento	8
Pergunta 7	Sim	39

	Não	-
	Indiferente	-
Pergunta 8	Sim	6
	Não	28
	Nunca sequer olhei	5
Pergunta 9	Sim	37
	Não	1
	Indiferente	1
Pergunta 10	Ficarei mais atento...	27
	Só deixar ligado...	25
	Ao adquirir...	11
	Não mudarei...	1
	Já tinha atitudes...	9

Tabela 5.2. Demonstrativo do total de respostas por item do Questionário de Investigação, Escola Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro

Fonte: Elaborado pelo autor

DEMONSTRATIVO DAS RESPOSTAS DOS ALUNOS DA ESCOLA PRIVADA E PÚBLICA AO QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO

Pergunta 1) Na sua opinião os conteúdos de física que você estudou nas quatro aulas sobre energia tem alguma relação com o seu cotidiano?

Sim

Não

Não sei dizer

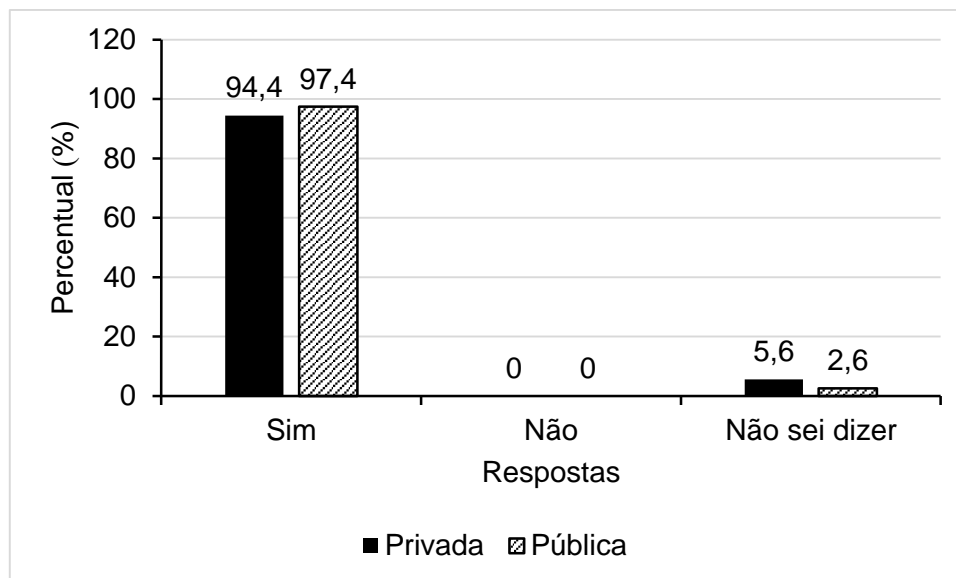


Gráfico 5.1. Respostas a pergunta 1 do questionário de Investigação
Fonte: Elaborado pelo autor

Pergunta 2) O número de aulas, as quatro que foram dadas, foi adequado para aprendizagem dos conteúdos trabalhados envolvendo energia?

Sim Não

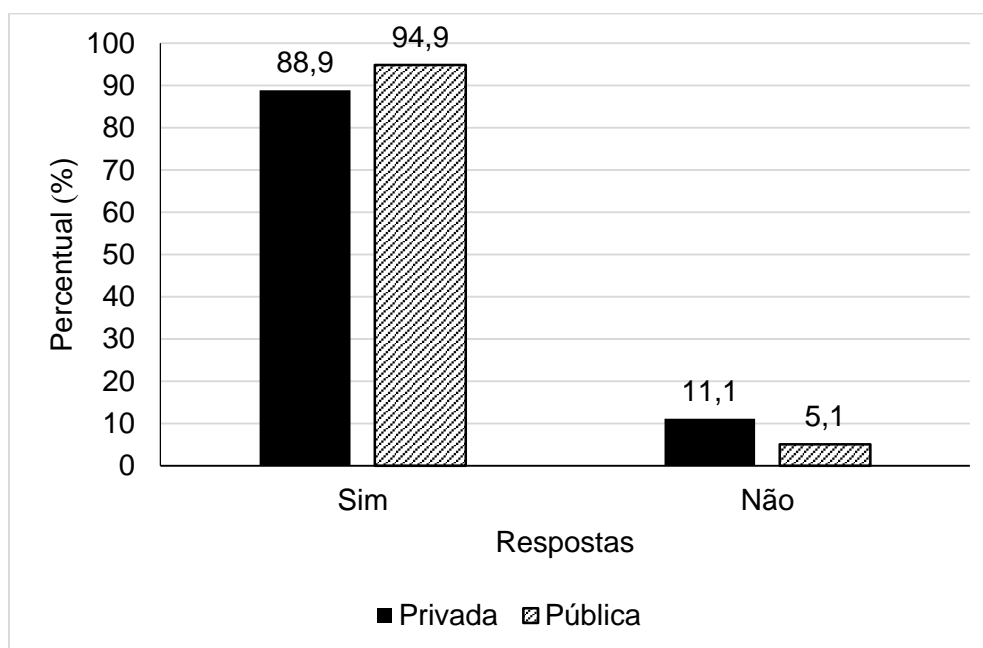


Gráfico 5.2. Respostas a pergunta 2 do questionário de Investigação
Fonte: Elaborado pelo autor

Pergunta 3) Caso sua resposta à questão anterior foi não, você acha que deveria ter: (caso respondeu sim, pule esta questão)

Mais aulas Menos aulas

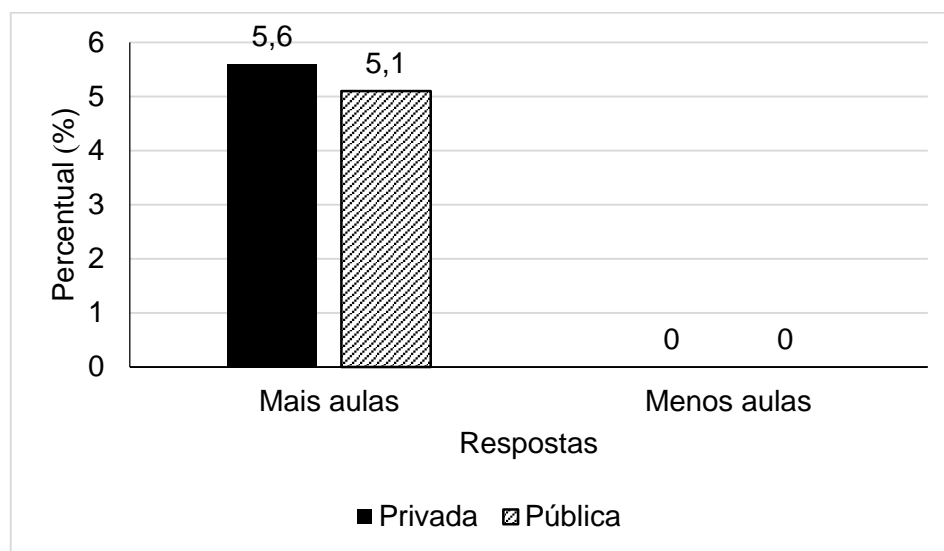


Gráfico 5.3. Respostas a pergunta 3 do questionário de Investigação
Fonte: Elaborado pelo autor

Pergunta 4) Na sua opinião o uso do aplicativo ERGOS – Energia calculada, ajudou na aprendizagem dos conteúdos estudados?

- ajudou muito
- ajudou
- ajudou um pouco
- não ajudou

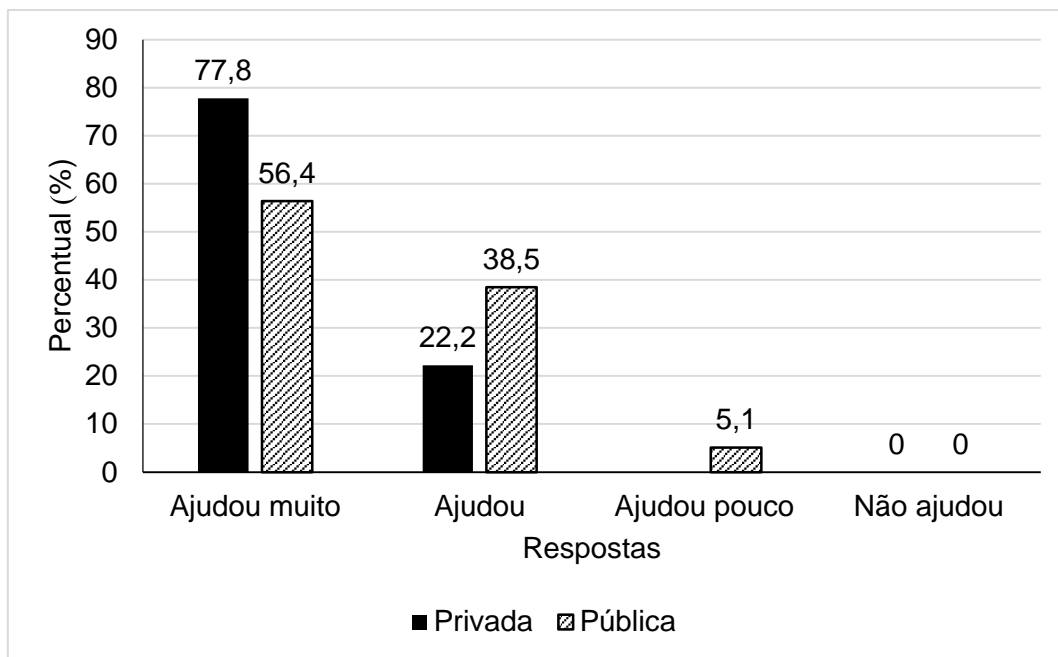


Gráfico 5.4. Respostas a pergunta 4 do questionário de Investigação
Fonte: Elaborado pelo autor

Pergunta 5) Se sua resposta na questão anterior foi que ajudou (muito/ajudou/um pouco), esta ajuda foi porque: (pode marcar mais de um item)

- a) tornou mais atraente a apresentação do assunto estudado
- b) usa uma ferramenta (smastphone) do nosso dia-a-dia
- c) tornou o assunto, especialmente o cálculo de energia mais interativo
- d) posso utilizar a qualquer hora e em qualquer lugar

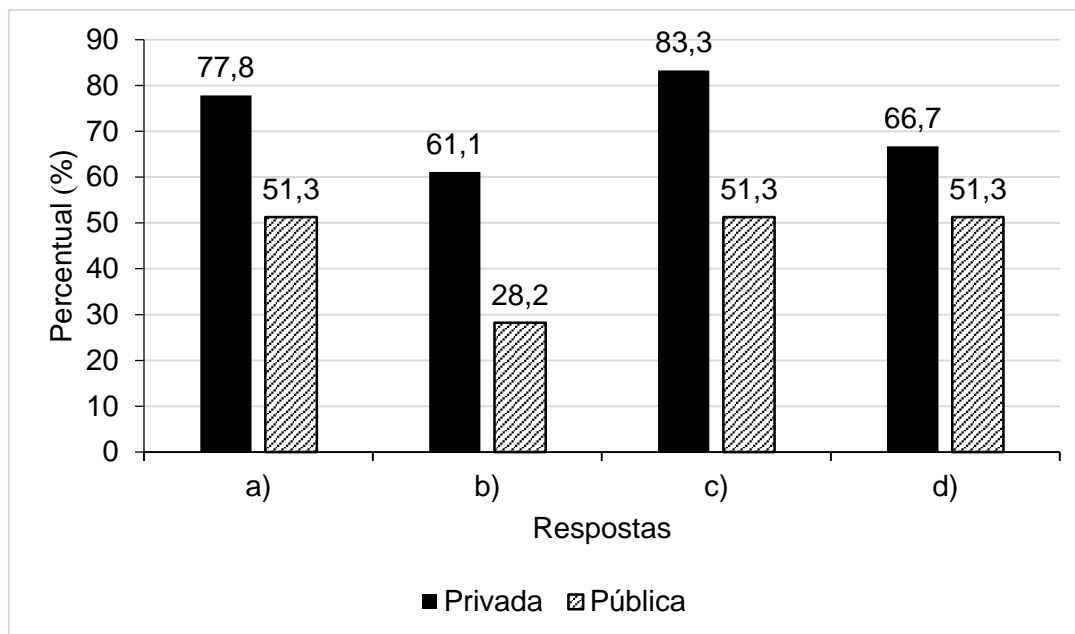


Gráfico 5.5. Respostas a pergunta 5 do questionário de Investigação
Fonte: Elaborado pelo autor

Pergunta 6) Antes do ERGOS – Energia calculada, você já tinha utilizado algum aplicativo educativo em seu smartphone?

Sim Não Não tinha conhecimento

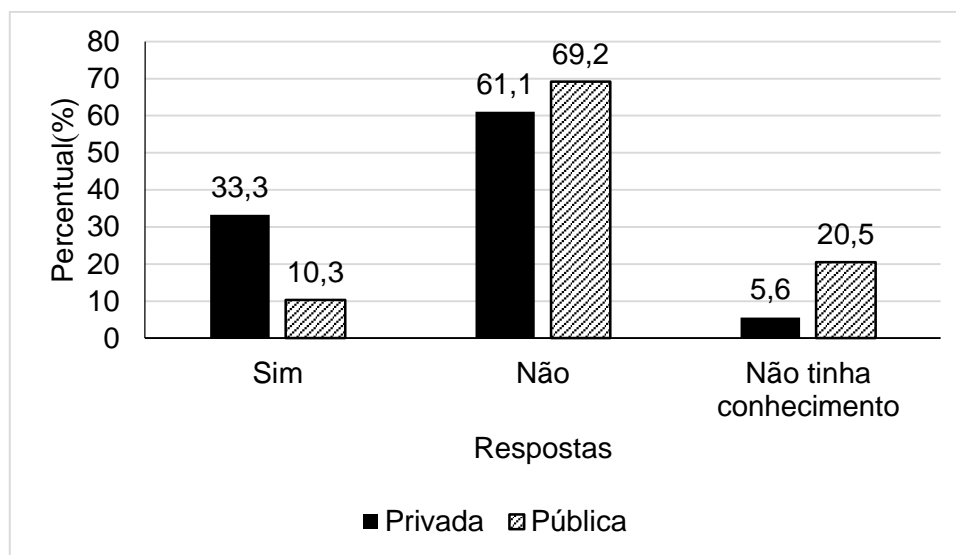


Gráfico 5.6. Respostas a pergunta 6 do questionário de Investigação
Fonte: Elaborado pelo autor

Pergunta 7) Você acha importante ter conhecimento do consumo de energia elétrica de sua residência?

Sim Não Indiferente

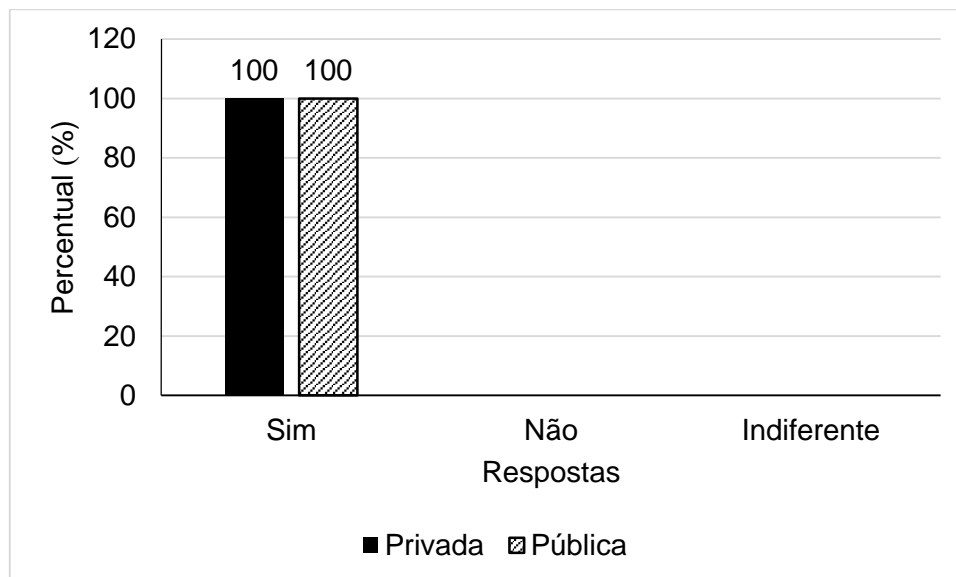


Gráfico 5.7. Respostas a pergunta 7 do questionário de Investigação
Fonte: Elaborado pelo autor

Pergunta 8) Antes de conhecer o aplicativo ERGOS – Energia calculada você já havia analisado a conta de energia elétrica de sua casa?

Sim Não Nunca sequer olhei

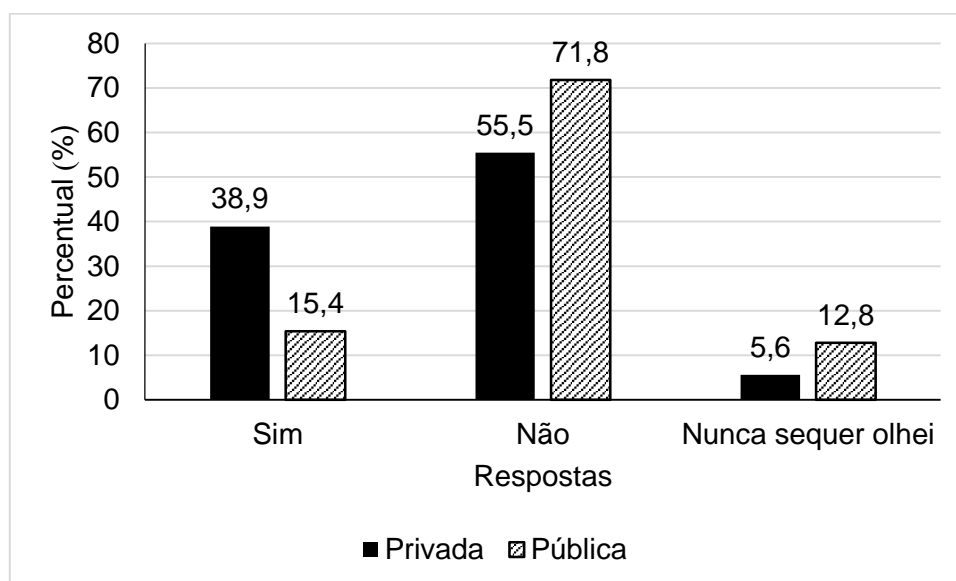


Gráfico 5.8. Respostas a pergunta 8 do questionário de Investigação

Fonte: Elaborado pelo autor

Pergunta 9) Nos dias atuais a temática do consumo de energia elétrica está muito presente, especialmente na mídia. O uso do aplicativo ERGOS – Energia calculada lhe ajudou de alguma forma a repensar suas atitudes em relação ao tema?

Sim Não Indiferente

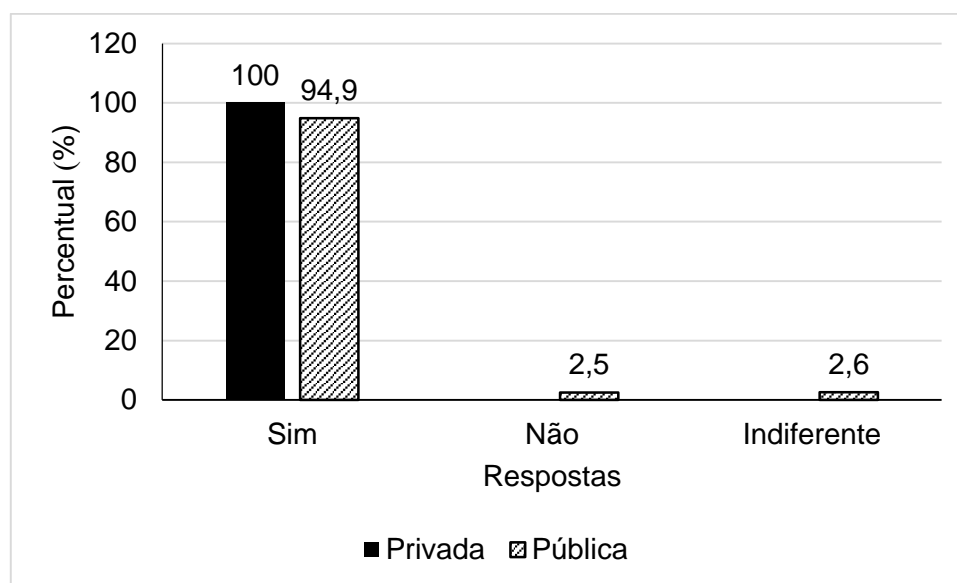


Gráfico 5.9. Respostas a pergunta 9 do questionário de Investigação

Fonte: Elaborado pelo autor

Pergunta 10) Após as aulas sobre produção e consumo de energia elétrica e conhecer o aplicativo ERGOS – Energia calculada, qual(is) será(ão) suas novas atitudes? (pode marcar mais de um item)

- a) ficarei mais atento ao consumo da casa e irei comparar o consumo mês a mês
- b) só deixar ligado o equipamento elétrico (computador, televisão, lâmpada, etc) o tempo necessário para o uso
- c) ao adquirir (ou ajudar o pai ou a mãe na compra) de um novo equipamento elétrico, comparar a categoria de eficiência (se gasta menos energia)
- d) não mudarei meus hábitos
- e) já tinha atitudes de economia de energia, mesmo antes das aulas e conhecer o aplicativo ERGOS – Energia calculada

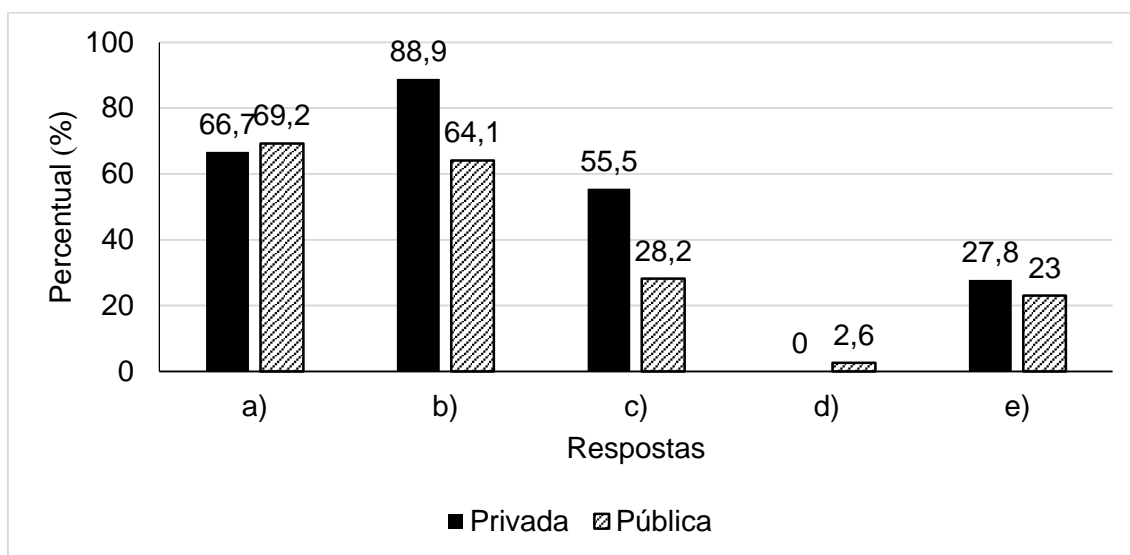


Gráfico 5.10. Respostas a pergunta 10 do questionário de Investigação
Fonte: Elaborado pelo autor

Como forma de avaliar a aprendizagem dos conteúdos trabalhados na Unidade Didática, com o uso da ferramenta ERGOS – Energia Calculada, aplicativo para smartphone desenvolvido especificamente para cálculo de consumo de equipamento elétrica, sabendo-se sua potência e tempo de uso deste equipamento e fomentar a discussão sobre impactos relativos a produção de energia elétrica e o consumo consciente de energia elétrica, foi aplicada uma atividade em forma de lista de exercícios (APÊNDICE C), composta de dez perguntas, onde os alunos responderiam individualmente e obtivemos os dados, referentes a percentual de acertos dos exercícios mostrados no gráfico abaixo, por escola pesquisada. Aplicamos também esta mesma lista de exercícios na turma de controle, para termos um referencial com relação ao percentual de acerto das turmas que aplicou-se a Unidade Didática e o Aplicativo ERGOS – Energia Calculada.

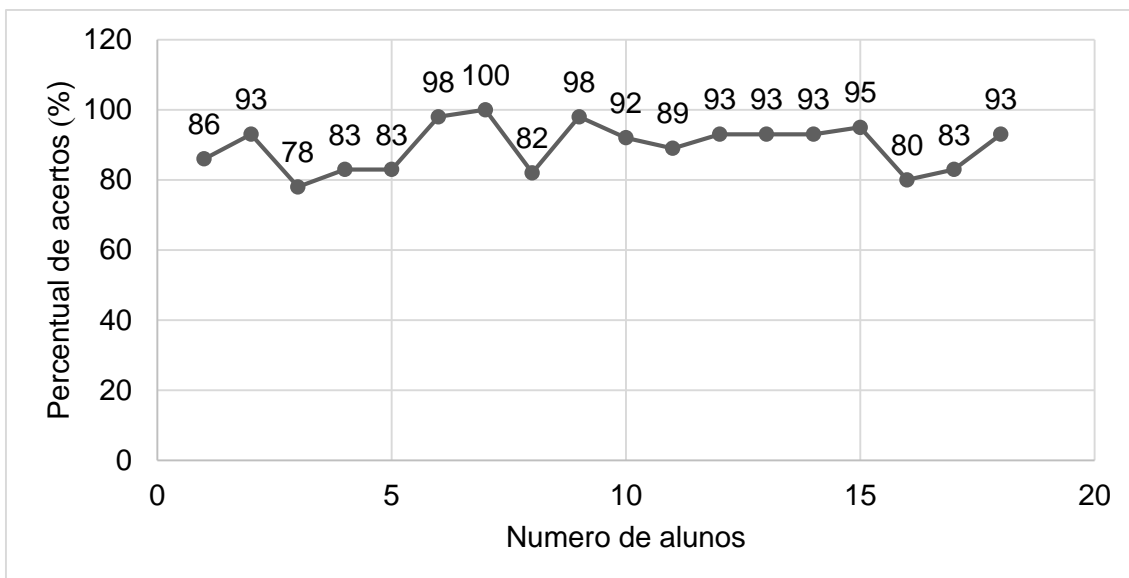


Gráfico 5.11. Percentual de acertos do exercício aplicado na Escola privada

Fonte: Elaborado pelo autor

Média de acertos: 89,6

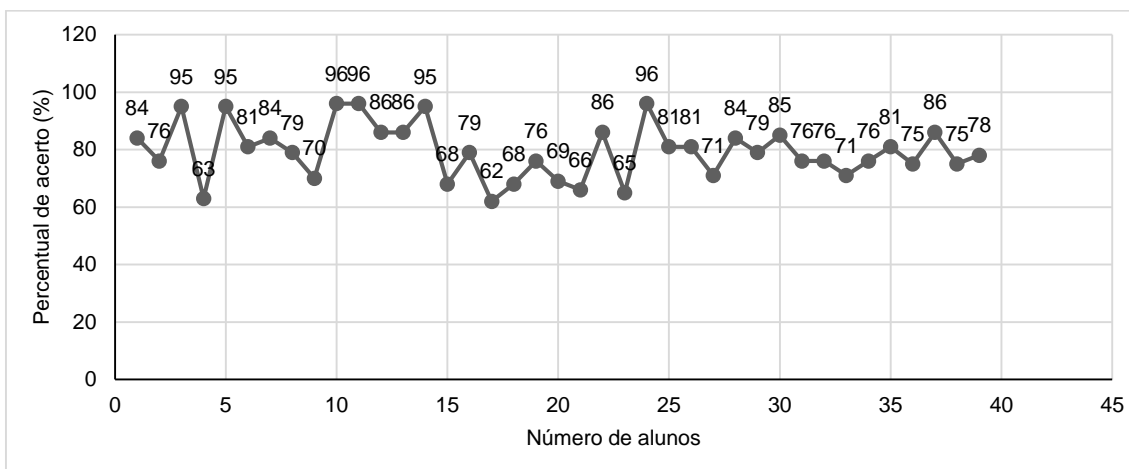


Gráfico 5.12. Percentual de acertos do exercício aplicado na escola Pública

Fonte: Elaborado pelo autor

Média de acertos: 79,4

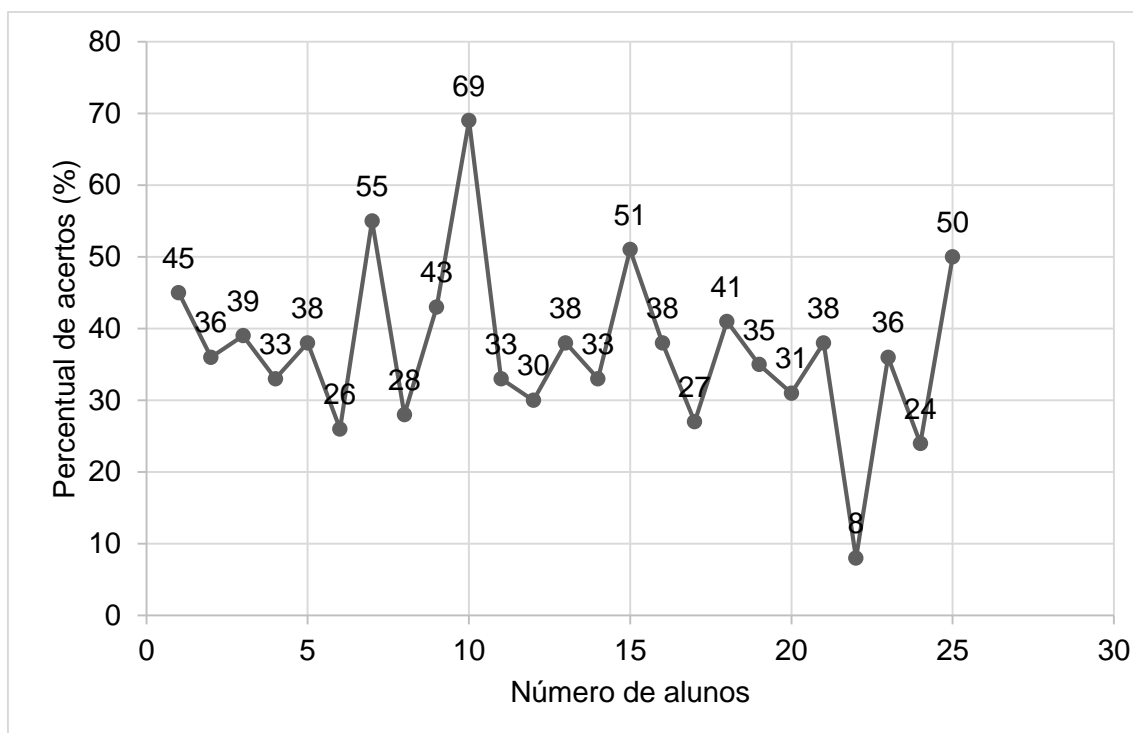


Gráfico 5.13. Percentual de acertos do exercício aplicado na turma de controle
 Fonte: Elaborado pelo autor

Média de acertos: 37,0

5.1.4 Análise e discussão dos dados

Um fator que deve ser levantado, quando do início da discussão dos dados, é que os questionários foram aplicados pelo próprio pesquisador que é professor de Física, conhecido em toda a cidade e até na região e isso pode de certa forma induzir nas respostas. Como forma de evitar ou minimizar este problema, os questionários não traziam nenhuma identificação do entrevistado e o entrevistador deixava bem claro para os entrevistados, quando da distribuição dos questionários, que não teria como identificar quem deu determinada resposta a qualquer uma das perguntas. Pois na definição de questionário de Marconi e Lakatos (2003, p. 201), encontramos: “um instrumento de coleta de dados, constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”.

Quando da elaboração do questionário de investigação foi levado em conta a preocupação de evitar que uma única pergunta fosse a determinante como resposta para determinação do objeto pesquisado. Por exemplo, as perguntas 5, 8 e 9, reforçam as resposta dadas na pergunta 4, que é uma das perguntas mais relevantes da pesquisa.

As respostas à pergunta 1, corroboradas pelas respostas das 8 e 10, tanto na escola privada como na pública, mostram que a estratégia da contextualização dos conteúdos trabalhados estava presente na unidade didática e como contextualizar envolve também o uso de novas tecnologias, que traduzem o dinamismo da sociedade atual, as resposta à pergunta 4 onde 100% dos entrevistados, da escola privada como da pública, responderam que o aplicativo ajudou na aprendizagem dos conteúdos abordados, de alguma forma, com destaque a grande maioria respondeu que ajudou muito, reforçam este caráter contextualizado que a Unidade Didática, juntamente com o aplicativo ERGOS – Energia Calculada desempenhou, pois demonstrou claramente a relação com um tema presente no cotidiano do aluno e o levou a repensar suas atitudes como cidadão, e que foi convergente com as respostas do exercícios avaliativo, onde tivemos questão aberta que arguiu sobre práticas para economia de energia elétrica no dia-a-dia.

Um outro ponto que merece destaque foi quando os alunos usaram a tela de conta de energia do aplicativo ERGOS – Energia Calculada, e analisou-se o valor do consumo ativo e discutimos como este valor é cobrado. Todos os alunos, não só da escola privada, mas também da pública, onde concentram-se os alunos oriundos das famílias de baixa renda, desconheciam a questão social envolvida no cálculo, onde famílias de baixa renda podem ter valores diferenciados no custo do kWh. É a Tarifa Social de Energia Elétrica, que é um benefício instituído pela Lei Federal 10.438/02.

Esta discussão foi fantástica, e foi mostrado como proceder para ser enquadrado como família de baixa renda, onde, de preferência, o chefe da família procura a secretaria de assistência social do município, com os documentos que mostram as fontes de renda da família e se inscreve como família de baixa renda. O critério é que a renda mensal per capita da família seja

igual ou menor a meio salário mínimo nacional vigente. Também podem se beneficiar pessoas idosas acima de 70 anos e portadores de deficiência, além de pessoas com patologia que necessitem uso de equipamentos elétricos. Famílias indígenas e quilombolas também são beneficiadas. Esta inscrição é analisada e posteriormente é fornecido uma declaração de baixa renda, caso se enquadre nos critérios. Com este documento é necessário ir a uma agência da concessionária de energia e requerer o benefícios. Após a discussão vários alunos comentaram que iriam orientar seus pais sobre esta tarifa social.

A resposta da pergunta 5 do questionário de investigação merece uma análise toda especial, pois os alunos viram vários pontos positivos no aplicativo e como era possível assinalar mais de uma opção, todos marcaram mais de uma e um bom número 3 ou 4 opções. Uma opção é altamente relevante para reflexão por parte dos professores, não só que pensem em utilizar algum aplicativo, mas qualquer outro recurso didático, que é a interatividade. A possibilidade de testar opções e ter uma resposta rápida é altamente relevante para o aluno. A portabilidade, que foi outra opção bem avaliada, é um ponto muito positivo para os smartphone como ferramenta didática. Ainda nesta pergunta 5, a opção que trata do smartphone ser uma ferramenta do dia a dia do aluno e por isso ao usá-la como recurso didático, ser altamente impactante ao aluno, não foi tão bem avaliada, isso nos leva a pensar que se tivermos um aplicativo ou qualquer outro recurso que se utilize dos smartphones, mas que não seja bem elaborado (atraente) e não seja interativo, corre o risco de não ter o papel desejado.

Com relação a aprendizagem significativa dos conteúdos trabalhados, a restrição a uma única avaliação, no caso a resolução de exercícios propostos, poderia carecer de uma investigação mais aprofundada, mas o fato deste instrumento avaliativo ser composto em sua maioria de questões, mesmos que simples, mas abertas (apenas 30% das questões eram objetivas) e com pouco tempo de resolução, uma vez que foi aplicado ao final da quarta aula da Unidade Didática, isso significa que na escola privada, teve um intervalo de uma semana entre as primeiras aulas e as duas últimas e na escola pública este intervalo entre as duas primeiras aulas e as duas últimas foi maior ainda, em virtude do

feriado, sendo de duas semanas. Isso somado ao fato de que os alunos tiveram aproximadamente entre dez e quinze minutos para responder e era individual.

Porém o dado mais expressivo é quando confrontamos a média de acertos dos exercícios obtidos pelas turmas, com destaque para as turmas da escola pública, onde os produtos educacionais foram aplicados, com a média de acertos da turma de controle. Somos impelidos a crer na eficácia dos produtos.

É preciso destacar quando falamos em aprendizagem significativa, que alguns elementos que não aparecem nos nossos instrumentos de coleta de dados e de avaliação, mas que no transcorrer das aulas se fizeram presentes e isso é um importante *feedback* para o professor com relação a evolução da aprendizagem, que são as interações entre os colegas e entre os colegas e o professor. Por exemplo quando da discussão em grupos dos impactos das usinas produtoras de energia e posterior discussão do grupo com o restante da turma, era emocionante, para o professor que sempre busca formas de envolver o alunos nos conteúdos por ele trabalhados, que estas discussões mostravam claramente que o objetivo daquela atividade tinha sido alcançado por parte dos alunos e o professor cabia apenas o papel de coordenar a discussão, com pouca e às vezes nenhuma interferência sobre o assunto em si, pois os alunos estavam falando com propriedade e em algumas vezes foi preciso cessar a discussão, senão comprometeria o tempo de discussão dos outros grupos.

Essa atitudes, de certa forma era esperada para a escola privada, onde, teoricamente os alunos já teriam uma base mais consolidada dos temas trabalhados (subsúncos), mas comportamento semelhante aconteceu na escola pública. Some-se, ainda o fato de um elevado percentual dos alunos da escola pública serem alunos fora de faixa etária para série, ou seja que já tiveram reprovações ou descontinuidade dos estudos.

Um outro fato relevante, no tocante a aprendizagem significativa, é que a Unidade Didática prevê que o assunto abordado, no caso Produção e Consumo de energia elétrica, que é um conceito mais amplo da eletricidade, seja trabalhado primeiro, para depois entrar nos conceitos mais específicos, como corrente elétrica e resistores, estratégia esta, que é uma das bases da teoria ausubeliana. Porém o presente trabalho não se propunha a fazer a discussão

sobre a sequência ideal dos conteúdos de Física que adotados pelos diversos autores de livros didáticos.

Com relação ao número de aulas da Unidade Didática, apesar de 88,9% dos alunos da escola privada e 94,8% dos alunos da escola pública afirmarem que número de aulas utilizado foi adequado para desenvolver os conteúdos, com aprendizagem, a dinâmica da sala de aula, nos levar a concluir que pelo menos mais uma aula, seria o ideal, pois seria possível destinar um tempo maior para as discussões em grupo, quando os alunos trabalharam os impactos de cada tipo de usina produtora de energia elétrica, especialmente quando os resultados das discussões do grupo foram apresentadas ao resto da turma e também com um tempo maior, poderia fazer mais simulações em sala, com o cálculo de energia de uma residência usando o aplicativo.

Ainda com relação às respostas dadas a pergunta 2 do questionário de investigação, os dados refletem a dinâmica de sala de aula, onde na escola privada a discussão em grupo dos impactos de cada usina foi mais participativa e foi necessário, em alguns grupo a intervenção do professor, finalizando a discussão para que o tempo não fosse comprometido para apresentação dos outros grupos.

Capítulo 6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho objetivava a desenvolver um aplicativo para smartphone, de forma a introduzir esta mídia no processo educacional, além de produzir uma Unidade didática que trabalhasse o tema sobre produção e consumo de energia elétrica por equipamentos de uso corriqueiro nas residências dos alunos, a ser aplicados em turmas de terceiro ano do Ensino Médio, tanto de escolas públicas como de escolas privadas, de forma contextualizada e que produzisse uma aprendizagem significativa dos conteúdos abordados. Pela análise dos dados coletados, conclui-se que estes objetivos foram alcançados.

Um outro ponto que o trabalho fomenta é o momento de abordar o conteúdo de energia elétrica, dentro do planejamento dos conteúdos de eletricidade do Ensino Médio, uma vez que tema é mais amplo e presente na vida do estudante.

Pelas estratégias pedagógicas utilizadas no desenvolvimento da Unidade Didática e na dinâmica da sala de aula, o professor aplicador avalia que o número de aulas, se aumentado, em pelo menos mais uma aula, ficaria mais adequado ao processo de ensino e aprendizagem.

O uso das novas tecnologias digitais torna os conteúdos mais atraentes e interativos e leva o aluno a torna-se mais participativo e independente, tudo isso somado a um fator altamente relevante que é o fato do smartphone está sempre à mão do aluno.

Um grande desafio está posto à escola e aos professores, que é como inserir as mídias digitais, em especial os smartphones, em suas aulas, como ferramenta didática, ao invés de disputar com elas a atenção do aluno e esperamos que este trabalho tenha contribuído para mostrar um caminho que pode ser trilhado. Claro que entende-se que nem todo conteúdo pode ser contemplado com programas computacionais ou aplicativos, mas o fato do professor utilizá-lo quando possível, com certeza ficará no estudante a

percepção que alguns conteúdos, só será possível trabalhar com recursos mais tradicionais.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14724: Informação e documentação. Trabalhos Acadêmicos - Apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

ANDRADE, Edson Francisco de. *CONTRIBUIÇÕES DA PSICOLOGIA PARA A PROPOSTA CONSTRUTIVISTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM*. *Revista de Psicologia, Fortaleza, Vol IV, N°2, p. 130 – 141, Jan./jun. 2014.*

Amostragem em Pesquisas, 2008?. Disponível em: <<http://www.mbi.com.br/mbi/biblioteca/tutoriais/amostragem/>>. Acesso em 01/09/2014.

ARCANJO, Jacineide Gabriel et al. RECURSOS DIDÁTICOS E O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM. Recife/PE, 2010. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Pedagogia/arec_didaticos.pdf>. Acesso em 2/09/2014.

BABBIE, Earl. **Métodos de Pesquisa Survey**. Tradução de Guilherme Cezarino. Belo Horizonte: UFMG, 1999. 519 p. (Coleção Aprender).

BOURDIEU, Pierre – Sobre a televisão – seguido de A influência do jornalismo e os Jogos Olímpicos. Jorge Zahar Editor, 1997

BRASIL: **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 12/06/2014.

_____: **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2000**. Disponível em: <[HTTP://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf)>. Acesso em: 12/06/2014.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : Ciências Naturais**/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC/SEF, 1998.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos**

parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>>. Acesso em 4/7/2014.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. p.30.

CÔRTEZ, D. C. Análise do uso de novas tecnologias no ensino de física em escolas estaduais no município de Ji-Paraná. Disponível em: <<http://www.fisicajp.net/tcc2009.php>>. Acesso em 4/3/2015.

COSTA, Bruna Carolina et al. Física no ensino médio: um levantamento das principais dificuldades relatadas pelos alunos. 5º Congresso de Extensão Universitária da UNESP. 2009. Águas de Lindóia/SP. Disponível em: <<http://unesp.br/proex/congressos/5congresso/fscommand/web/docs/422.pdf>>. Acesso em 30/1/2015.

CURY, Carlos Jamil. O Ensino Médio no Brasil: histórico e perspectivas. Educação em revista, nº 27. Belo Horizonte/MG, jul/1998. Disponível em: <<http://educa.fcc.org.br/pdf/edur/n27/n27a08.pdf>>. Acesso em 31/1/2015.

DEMO, Pedro. *Metodologia do conhecimento científico*. São Paulo: Atlas, 2000.

Dicionário do Aurélio. Disponível em <<http://www.dicionariodoaurelio.com/Midia>>. Acesso em 17/07/2015

ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR FRANCISCO DE ASSIS DIAS RIBEIRO. Projeto Político Pedagógico. Santa Cruz-RN, 2013.

FERNANDES, Susana da Silva. *A contextualização no ensino de matemática – um estudo com alunos e professores do ensino fundamental da rede particular de ensino do distrito federal*. Universidade Católica de Brasília. Brasília/DF, 2006. Disponível em: <<https://www.ucb.br/textos/2/740/2SemestreDe2006/>>. Acesso em 31/1/2015.

FERNANDES, Carolina dos Santos e MARQUES, Carlos Alberto. A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: A VOZ DE ELABORADORES DE TEXTOS TEÓRICOS E METODOLÓGICOS DO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO. *Investigações em Ensino de Ciências – V17(2)*, pp. 509-527, 2012. Disponível em

<http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID303/v17_n2_a2012.pdf>. Acesso em 2/2/2014

FLORES, Giovanna G. Benedetto. Entre a ciência e a mídia: um olhar da assessoria de imprensa. 2005. Dissertação (Mestrado em Ciência da Linguagem). Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça/SC, 2005.

FOGAÇA, Jennifer. Contextualização. Disponível em: <<http://educador.brasilecola.com/trabalho-docente/contextualizacao.htm>>. Acesso em 4/7/2014.

FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOLDENBERG, M. A arte de pesquisar. Rio de Janeiro: Record, 1997.
KRASILCHIK, M. - O professor e o currículo das ciências. São Paulo, EPU/EDUSP, 1987.

HARTMANN, Ângela Maria e ZIMMERMANN, Erika. FEIRA DE CIÊNCIAS: A INTERDISCIPLINARIDADE E A CONTEXTUALIZAÇÃO EM PRODUÇÕES DE ESTUDANTES DE ENSINO MÉDIO. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – Florianópolis, 2009.

Imagem JVM. Disponível em: < <http://www.knowledgegainers.com/wp-content/uploads/2015/08/byte.png>>. Acesso em 13/02/2015

KATO, Danilo seith; KAWASAKI, clarice sumi. O significado pedagógico da contextualização para o ensino de ciências: análise dos documentos curriculares oficiais e de professores. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p782.pdf>>. Acesso em 31/01/2014.

KENSKI, V.M. Novas Tecnologias: O redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. Revista Brasileira de Educação. N.8, p.58-71, 1998

LIBÂNEO, J. C. Didática. Coleção Magistério: 2º Grau., São Paulo: Cortez, 1990. 261p.

LOBATO, Anderson Cezar. **Contextualização e Transversalidade: conceitos em debate**. Monografia de Especialização, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte/MG, 2005.

LUZ, A. M. R.; ALVARENGA, B. Física. Vol. Único. Parte 1 – Projeto VOAZ Física. – São Paulo: Scipione, 2012.

MACHADO, N. J. Interdisciplinaridade e contextualização. In: Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM): fundamentação teórico-metodológica*. Brasília: MEC; INEP, 2005. p. 41-53.

_____. *Educação: projetos e valores*. 5. ed. São Paulo: Escrituras, 2004.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

McDANIEL, C. & GATES, R. *Pesquisa e Marketing*. São Paulo, Pioneira Thomson Learning, 2003.

MELO, Savana Diniz Gomes e DUARTE, Adriana. Políticas para o ensino médio no Brasil: perspectivas para a universalização. Cad. Cedes, Campinas, vol. 31, n. 84, p. 231-251, maio-ago. 2011. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>

MENEZES, EbenezerTakuno de; SANTOS, Thais Helena dos. "Contextualização" (verbetes). *Dicionário Interativo da Educação Brasileira - EducaBrasil*. São Paulo: Midiamix Editora, 2002, <http://www.educabrasil.com.br/eb/dic/dicionario.asp?id=55>, visitado em 5/7/2013.

Mídias digitais. Disponível em:

<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CBwQFjAAahUKEwjv74zC5orlAhVBC5AKHQFLBC0&url=http%3A%2F%2Fwww.iffarroupilha.edu.br%2Fsite%2Fmidias%2Farquivos%2F20115795049296utilizacao_de_midias_digitais.doc&usq=AFQjCNG-9mkLxztQ2-72kQgraYHDYgh_NA&cad=rja>. Acesso em 17/07/2015

MONTE, Marciel José do; ALMEIDA, Jairo Rolim Lopes de. *História da física no ensino médio*. Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2007. Disponível em:

<http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=snef&cod=_historiadafisicanoensino>. Acesso em 30/1/2014.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Ed. da UnB, 1998.

MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: retrospectiva perspectiva. Revista Brasileira de Ensino de Física; São Paulo, v. 22. n. 1. p. 94-99, abr.2000.

MORESI, Eduardo (Organizador). Metodologia da pesquisa. 2003. PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM GESTÃO DO CONHECIMENTO E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO. UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA. Brasília/DF. Disponível em: <http://ftp.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/1370886616.pdf>. Acesso em 07/09/2014.

NASCIMENTO, Tiago Lessa. Repensando o ensino da Física no ensino médio. Fortaleza, 2010. Disponível em: <http://www.uece.br/fisica/index.php/arquivos/doc_download/75-repensando-o-ensino-da-fisica-no-ensino-medio>. Acesso em 30/1/2014.

OLIVEIRA, Valeska Fortes de. **Imaginário social e escola de segundo grau: estudos com adolescentes**. Santa Maria: UFSM, 1995. Santa Cruz do Sul.

OSTERMANN, Fernanda; CAVALCANTI, Cláudio José de Holanda. Teorias de Aprendizagem: Texto introdutório. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 2010.

PASTERNAK, Alan D. Global Energy Futures and Human Development: A Framework for Analysis, 2000, disponível em <https://e-reports-ext.llnl.gov/pdf/239193.pdf>. Acessado em julho de 2012. Disponível em: <http://ecen.com/eee86/eee86p/idh_eletricidade.htm>. Acesso 15 de julho de 2015.

PELIZZARI, A. et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.

RAMOS, M. Texto sobre contextualização discutido nas reuniões da SMTEC/MEC. 2003.

RICARDO, E.C. Implementação dos PCN em sala de aula: dificuldades e possibilidades. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. Florianópolis, v. 4, n. 1, 2003.

RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria Estadual de Educação. 2012. Disponível em: <http://www.selecaomatriculanovatos.rn.gov.br/escolas/EE-Prof_Francisco_Assis_Dias_Ribeiro.html>. Acesso em 11/12/2014.

RUIZ, João Álvaro. Metodologia científica: guia para eficiência de estudos. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1991

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos C-T-S (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio: Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências, 2, (2) 1-23, 2002. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/21/52>>. Acesso em 2/2/2014.

SILVA, Erivanildo Lopes da Silva. CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA: IDÉIAS E PROPOSIÇÕES DE UM GRUPO DE PROFESSORES. Dissertação de Mestrado. UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/quimica_artigos/context_ens_quim_dissert.pdf>. Acesso em 2/2/2014.

SILVA, Guilherme Santos. **Devemos acreditar na ciência?** Phyllos.net, Debate. 2013, disponível em: <http://phyllos.net/debate/acreditar-ciencia>. Acesso em 2/2/2014.

SILVÉRIO, Antonio dos Anjos. AS DIFICULDADES NO ENSINO/APRENDIZAGEM DA FÍSICA. 2001. Monografia (Especialização em Ensino de Física). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, 2001.

SOUSA, Jalmira R. F.. **Implicações pedagógicas da reforma da educação profissional nos cursos técnicos do CEFET-MG**. Belo Horizonte. CEFET-MG. Dissertação de Mestrado, 2005.

TERTULINO, C. I.; SOUSA, M. G. C.; COSTA, M. I.; ALVES, T. N. A. D.; MACEDO, V. O. Guia de Normalização: Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). Natal: Biblioteca Sebastião Fernandes, 2013.

TIRAMONTI, Guillermina. Tendências atuais nas políticas educativas da América Latina. Revista do Ensino Médio, Belo Horizonte/MG, agosto/2011.

Disponível em: <observatoriodajuventude.ufmg.br/publicação/...desafios...ensino-medio/>. Acesso em 2/02/2014.

UOL educação. Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/noticias/agencia-estado/2015/08/24/uso-de-aplicativos-para-celular-ganha-forca-na-escola.htm>>. Acesso em 24/08/2015

VILLAS BOAS, V; CATELLI, F; BOOTH, I. A. S.; GIOVANNINI JÚNIOR, O.; LIMA, I. G.; SAUER, L. Z. Ciência, tecnologia e sociedade: um curso de especialização que propõe novas metodologias para o ensino médio. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0398-1.pdf>. Acesso em 20/10/2014.

WARTHA, Edson José; SILVA, Erivanildo Lopes da Silva; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. Associação Ibero-americana CTS na Educação em Ciências, QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. Vol. 35, Nº 2, p. 84-91, 2013.

APÊNDICE A – UNIDADE DIDÁTICA

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO
GRANDE DO NORTE
CAMPUS NATAL – CENTRAL
PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA**

UNIDADE DIDÁTICA

**Produção industrial de energia elétrica e cálculo do consumo de energia
de equipamentos elétricos**

Marizaldo Luduvico da Silva

Natal/RN, agosto de 2015

Apresentação

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB, preconiza que o conhecimento deve ser instrumento para a cidadania, então o estudante deve se apropriar dos conhecimentos que lhe são apresentados, de forma a utilizá-lo no seu cotidiano. Para um indivíduo participar de forma efetiva em sua comunidade, é necessário que ele tenha informações (Brasil, 2008). Tais informações são aquelas que estão diretamente vinculadas aos problemas sociais que os afetam os quais exigem um posicionamento quanto ao encaminhamento de suas soluções.

Um dos grandes desafios da humanidade, diz respeito a produção de energia elétrica em larga escala, haja visto a crescente demanda e seu consumo consciente. A dependência da energia elétrica é muito grande, a todo momento estamos utilizando equipamentos/dispositivos que tem a energia elétrica como sua fonte principal de energia.

A produção de energia elétrica envolve aspectos ambientais, sociais, econômicos e políticos, de modo que para o cidadão ter uma postura crítica referente uma temática com tantas variáveis, se faz necessário uma abordagem contextualizada, conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's colocam:

O aprendizado é proposto de forma a propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhes dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social. Para isso, o desenvolvimento de atitudes e valores é tão essencial quanto o aprendizado de conceitos e de procedimentos. Nesse sentido, é responsabilidade da escola e do professor promoverem o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno (BRASIL, 1998, p.64).

A contextualização, então, faz a conexão entre os conteúdos e o dia-a-dia do aluno, tornando, o mesmo, principal agente no processo de ensino e aprendizagem, Fazendo-o entender o mundo ao seu redor, com isso, lhe dando autonomia na resolução de problemas.

A busca pela contextualização se relaciona também aos recursos didático- pedagógicos utilizados pelos professores que estão diretamente ligados às transformações sociais que ocorrem na sociedade ao longo dos anos. Destacamos o uso das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) que exercem um papel cada vez mais importante na forma de nos comunicarmos, aprendermos e vivermos.

Aprendizagem Significativa também deve ser um norteador da prática educativa, pois espera-se os novos conhecimentos encontre bases em conhecimentos prévios de modo a produzir uma aprendizagem significativa, onde o aluno seja capaz de ter uma visão crítica dos conteúdos abordados e não apenas uma aprendizagem mecânica.

Desse modo, desenvolvemos uma unidade didática, composta de 4 aulas, onde trataremos da produção industrial de energia elétrica nos vários tipos de usinas produtoras, seus impactos (ambientais, econômicos, sociais), além de calcularmos a energia consumida por equipamentos elétricos de nosso cotidiano. Para o cálculo da energia consumida, faremos uso de um aplicativo para smartphone.

Objetivos

- Reconhecer as diversas formas de energia e o Princípio da Conservação da Energia;
- Apropriar-se dos principais tipos de usinas produtoras de energia elétrica e dos impactos causados por cada tipo;
- Dominar o cálculo da energia consumida por um equipamento que é alimentado por energia elétrica;
- Utilizar um aplicativo para smartphone como ferramenta didática

Conteúdos

- Energia e suas diversas formas; Fontes naturais e secundárias de energia; Fontes renováveis e não renováveis

- Princípio da Conservação da energia;
- Usinas de produção de energia elétrica – Principais tipos: Hidrelétrica, Termoelétrica, Nuclear, Termossolar, Eólica e Solar. Transformações de Energias envolvidas, impactos (ambientais, econômicos, sociais)
- Potência, energia elétrica e Leis de Ohm
- Cálculo do consumo de energia elétrica de um equipamento
- Exercícios

Cronograma

4 aulas de 50 minutos

- 1ª Aula - As diversas formas de energia; Conservação da energia; Usinas de produção de energia elétrica – Energias envolvidas, impactos (ambientais, econômicos, sociais)
- 2ª Aula – Conceitos do eletromagnetismo: potência elétrica; energia elétrica; Leis de Ohm; unidades no Sistema internacional de unidades (SI) e unidade técnica.
- 3ª Aula – Utilização do aplicativo Ergos – Energia Calculada, no cálculo do consumo de energia elétrica de um equipamento/residência; discussão sobre consumo consciente; explorar outros recursos do aplicativo como o quiz, com perguntas sobre produção e consumo de energia elétrica.
- 4ª Aula – Resolução de exercícios

Metodologia:

- Aulas expositivas
- Utilização de material concreto, para ilustrar os conceitos do eletromagnetismo
- Discussão em grupo dos impactos causados por cada tipo de usina produtora de energia elétrica

- Utilização do aplicativo ERGOS – Energia Calculada, no cálculo do consumo de energia elétrica de equipamentos e explorar a parte lúdica do aplicativo
- Avaliação: A avaliação da unidade didática acontecerá de forma contínua, onde o professor acompanhará o envolvimento, participação e o desempenho dos alunos durante a realização das atividades propostas.

Recursos Didáticos

- Quadro branco e pincel;
- Projetor multimídia (Data show) e computador;
- Gerador eletromagnético real (dínamo) para conhecimento;
- Smartphone, com aplicativo específico instalado.

REFERÊNCIAS

BRASIL: **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB)**, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 12/06/2013.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : Ciências Naturais**/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC/SEF, 1998.

GASPAR, Alberto. *Física Série Brasil*, Ensino médio. vol. Único, 1ª Ed. São Paulo. Editora Ática, 1994



MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física

Unidade Didática

Produção industrial de energia elétrica e cálculo do consumo de energia de equipamentos elétricos

Plano de Aula 1

Dados de Identificação:

Escola:

Professor: **Marizaldo Luduvico da Silva**

Disciplina: Física

Série: 3ª

Turma: U

Período: 3º Bimestre

Tema:

- Energia: fontes e formas e a produção de energia elétrica

Competências e Habilidades:

* Representação e comunicação:

- Reconhecer e utilizar corretamente símbolos, códigos e nomenclaturas de grandezas físicas;

- Ler e interpretar informações apresentadas em diferentes linguagens e representações (técnicas);

* Investigação e compreensão:

- Frente a uma situação ou problema concreto, reconhecer a natureza dos fenômenos envolvidos, situando-os no conjunto de fenômenos da física;

* Contextualização sociocultural:

- Compreender o desenvolvimento histórico da tecnologia nos mais diversos campos e suas consequências para o cotidiano e as relações sociais de cada época, identificando como seus avanços foram modificando as condições de vida e criando novas necessidades.

Objetivos:

Objetivo geral: Recapitular os conhecimentos sobre energia e reconhecer os diversos tipos usina produtoras de energia elétrica.

Objetivos específicos:

- reconhecer as formas e fontes de energia;

- compreender o princípio da conservação da energia;

- reconhecer os diversos tipos de usinas produtoras de energia elétrica.

- Opinar de forma crítica as diversas formas de produção de energia elétrica em larga escala.

Conteúdo:

- Energia e suas diversas formas; Fontes naturais e secundárias de energia; Fontes renováveis e não renováveis
- Princípio da Conservação da energia;
- Usinas de produção de energia elétrica – Principais tipos: Hidrelétrica, Termoelétrica, Nuclear, Termossolar, Eólica e Solar. Transformações de Energias envolvidas, impactos (ambientais, econômicos, sociais)

Cronograma:

Data:

Hora: 07h00 – 07h50

Nº de aulas: 01 aula

Metodologia:

Aula expositiva com discussão do tema na turma e apresentação de material concreto.

Recursos didáticos:

- Quadro branco e pincel;
- Projetor multimídia (datashow) e notebook;
- Gerador eletromagnético real (para conhecimento).

Avaliação:

- Envolvimento do aluno nas discussões levantadas na aula;
- Respostas às indagações feitas pelo professor;

Bibliografia:

GASPAR, Alberto. *Física Série Brasil*, Ensino médio. vol. Único, 1ª Ed. São Paulo. Editora Ática, 1994.

MAXIMO, Antônio, ALVARENGA, Beatriz. *Física Volume Único*. 2ª Ed. São Paulo: Scipione, 2008.

NOVA ESCOLA: Planos de aula - O que você quer ensinar? Editora Abril.
Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/> Acesso em 18/08/2015.



MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física

Unidade Didática

Produção industrial de energia elétrica e cálculo do consumo de energia de equipamentos elétricos

Plano de Aula 2

Dados de Identificação:

Escola:

Professor: **Marizaldo Luduvico da Silva**

Disciplina: Física

Série: 3^a

Turma: U

Período: 3^o Bimestre

Tema:

- Conceitos do eletromagnetismo

Competências e Habilidades:

* Representação e comunicação:

- Reconhecer e utilizar corretamente símbolos, códigos e nomenclaturas de grandezas físicas;

- Interpretar e utilizar gráficos e relações matemáticas para expressar o saber físico.

- Ler e interpretar informações apresentadas em diferentes linguagens e representações (técnicas);

* Investigação e compreensão:

- Frente a uma situação ou problema concreto, reconhecer a natureza dos fenômenos envolvidos, situando-os no conjunto de fenômenos da física;

* Contextualização sociocultural:

- Compreender o desenvolvimento histórico da tecnologia nos mais diversos campos e suas consequências para o cotidiano e as relações sociais de cada época, identificando como seus avanços foram modificando as condições de vida e criando novas necessidades.

Objetivos:

Objetivo geral: Compreender conceitos do eletromagnetismo.

Objetivos específicos:

- Reconhecer os conceitos de potência elétrica, energia elétrica, corrente elétrica, resistores e efeito joule;

- Interpretar as equações de potência elétrica e resistores;
- Conhecer as unidades mais usuais de energia elétrica;
- Opinar de forma crítica sobre as diversas formas de produção de energia elétrica em larga escala.

Conteúdo:

- Impactos ambientais, sociais e econômicos dos diversos tipos de usinas
- potência elétrica;
- energia elétrica;
- Leis de Ohm;
- unidades de energia no Sistema internacional de unidades (SI) e unidade técnica.

Cronograma:

Data:

Hora: 07h50 h – 08h40

Nº de aulas: 1 aula

Metodologia:

Dividir a turma em grupos e discutir o tema dado no grupo e posteriormente apresentar as conclusões ao restante da turma; Aula expositiva com discussão do tema na turma.

Recursos didáticos:

- Quadro branco e pincel;
- Projetor multimídia (datashow) e notebook;

Avaliação:

- Envolvimento do aluno nas discussões nos grupos e nas questões levantadas pela turma;
- Respostas às indagações feitas pelo professor;

Bibliografia:

GASPAR, Alberto. *Física Série Brasil*, Ensino médio. vol. Único, 1ª Ed. São Paulo. Editora Ática, 1994.

MAXIMO, Antônio, ALVARENGA, Beatriz. *Física Volume Único*. 2ª Ed. São Paulo: Scipione, 2008.

NOVA ESCOLA: Planos de aula - O que você quer ensinar? Editora Abril.
Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/> Acesso em 18/08/2015.



MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física

Unidade Didática

Produção industrial de energia elétrica e cálculo do consumo de energia de equipamentos elétricos

Plano de Aula 3

Dados de Identificação:

Escola:

Professor: **Marizaldo Luduvico da Silva**

Disciplina: Física

Série: 3ª

Turma: U

Período: 3º Bimestre

Tema:

- Consumo de energia elétrica

Competências e Habilidades:

* Representação e comunicação:

- Reconhecer e utilizar corretamente símbolos, códigos e nomenclaturas de grandezas físicas;

- Interpretar e utilizar gráficos e relações matemáticas para expressar o saber físico.

- Ler e interpretar informações apresentadas em diferentes linguagens e representações (técnicas);

* Investigação e compreensão:

- Frente a uma situação ou problema concreto, reconhecer a natureza dos fenômenos envolvidos, situando-os no conjunto de fenômenos da física;

* Contextualização sociocultural:

- Compreender o desenvolvimento histórico da tecnologia nos mais diversos campos e suas consequências para o cotidiano e as relações sociais de cada época, identificando como seus avanços foram modificando as condições de vida e criando novas necessidades.

Objetivos:

Objetivo geral: Utilizar o smartphone como ferramenta didática.

Objetivos específicos:

- Calcular o consumo de energia elétrica de equipamentos;

- Avaliar as variáveis envolvidas no consumo de energia elétrica;

Conteúdo:

- Potência e energia elétrica;
- Tarifas de energia elétrica;

Cronograma:

Data:

Hora: 07h – 07h50

Nº de aulas: 1 aula

Metodologia:

Manusear o aplicativo ERGOS – Energia Calculada, no smartphone e utilizá-lo para calcular o consumo de energia de equipamentos de uma residência.

Recursos didáticos:

- Smartphone com o aplicativo ERGOS – Energia Calculada instalado;
- Projetor multimídia (datashow) e notebook;

Avaliação:

- Manuseio do aplicativo e resolução dos exercícios apresentados.

Bibliografia:

GASPAR, Alberto. *Física Série Brasil*, Ensino médio. vol. Único, 1ª Ed. São Paulo. Editora Ática, 1994.

MAXIMO, Antônio, ALVARENGA, Beatriz. *Física Volume Único*. 2ª Ed. São Paulo: Scipione, 2008.

NOVA ESCOLA: Planos de aula - O que você quer ensinar? Editora Abril.
Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/> Acesso em 18/08/2015.



MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física

Unidade Didática

Produção industrial de energia elétrica e cálculo do consumo de energia de equipamentos elétricos

Plano de Aula 4

Dados de Identificação:

Escola:

Professor: **Marizaldo Luduvico da Silva**

Disciplina: Física

Série: 3^a

Turma: U

Período: 3^o Bimestre

Tema:

- Conta de energia elétrica

Competências e Habilidades:

* Representação e comunicação:

- Reconhecer e utilizar corretamente símbolos, códigos e nomenclaturas de grandezas físicas;

- Interpretar e utilizar gráficos e relações matemáticas para expressar o saber físico.

- Ler e interpretar informações apresentadas em diferentes linguagens e representações (técnicas);

* Investigação e compreensão:

- Frente a uma situação ou problema concreto, reconhecer a natureza dos fenômenos envolvidos, situando-os no conjunto de fenômenos da física;

* Contextualização sociocultural:

- Compreender o desenvolvimento histórico da tecnologia nos mais diversos campos e suas consequências para o cotidiano e as relações sociais de cada época, identificando como seus avanços foram modificando as condições de vida e criando novas necessidades.

Objetivos:

Objetivo geral: Utilizar o smartphone como ferramenta didática.

Objetivos específicos:

- explorar os recursos do aplicativo ERGOS – Energia Calculada;

- Analisar criticamente a conta de energia elétrica que chega aos consumidores residenciais.

Conteúdo:

- Fatura de energia elétrica;
- Energia elétrica;
- Tarifas de energia elétrica;

Cronograma:

Data:

Hora: 07h50 – 08h40

Nº de aulas: 1 aula

Metodologia:

Manusear o aplicativo ERGOS – Energia Calculada, no smartphone e identificando os principais elementos de um conta de energia elétrica que chega aos consumidor final e explorar a ludicidade do aplicativo, através do Quiz; Resolução de exercícios.

Recursos didáticos:

- Smartphone com o aplicativo ERGOS – Energia Calculada instalado.

Avaliação:

- Manuseio do aplicativo e resolução dos exercícios apresentados.

Bibliografia:

GASPAR, Alberto. *Física Série Brasil*, Ensino médio. vol. Único, 1ª Ed. São Paulo. Editora Ática, 1994.

MAXIMO, Antônio, ALVARENGA, Beatriz. *Física Volume Único*. 2ª Ed. São Paulo: Scipione, 2008.

NOVA ESCOLA: Planos de aula - O que você quer ensinar? Editora Abril.

Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/> Acesso em 18/08/2015.

APÊNDICE B – LISTA DE EQUIPAMENTOS DE UMA RESIDÊNCIA
CÁLCULO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DE UMA RESIDÊNCIA

Cômodo da casa	Equipamento	Potência em W	Tempo estimado de uso diário em horas
Quarto suíte	Ventilador	45	6
"	Lâmpada	11	1
"	Carregador celular	2,5	2
"	Carregador celular 2	2,5	2
Banheiro suíte	Lâmpada 2	11	1
"	Chuveiro	3000	1
Quarto	Ventilador 2	80	2
"	Lâmpada 3	11	0,5
Sala TV	Televisão	155	5
"	Receptor	28	5
"	LED stand by TV	0,2	19
"	Lâmpada 4	11	7
Escritório	Computador (CPU+monitor)	385	5
"	Roteador	6	24
"	Lâmpada 5	11	3
Cozinha	Geladeira	133	5
"	Micro-ondas	1600	0,015
"	Torradeira	640	0,08
"	Lâmpada 6	11	4
"	Liquidificador	500	0,03
Banheiro	Lâmpada 7	11	0,5
Área de serviço	Lavadora	710	0,5
Externo	Lâmpada 8	11	5

Custo do quilowatt-hora: R\$ 0,482

Qual equipamento consome mais energia nesta casa?

Se o tempo de banho fosse reduzido para 0,5h por dia, de quanto seria a economia de energia?

Quanto esta casa gasta de energia só com o LED da TV?

Quais os cinco equipamentos que mais consomem energia nesta casa?

Se todas as lâmpadas dessa casa fossem incandescente de 60 W, de quanto aumentaria o consumo de energia?

APÊNDICE C – LISTA DE EXERCÍCIOS

Disciplina: **Física**
Professor: **Marizaldo**

Produção e consumo de energia elétrica

1) Cite dois exemplos de fontes renováveis de energia:

2) Cite um exemplo para cada transformação de energia listada abaixo:

(A) Energia elétrica → Energia térmica: _____

(B) Energia elétrica → Energia luminosa: _____

(C) Energia cinética → Energia potencial: _____

(E) Energia química → Energia elétrica: _____

3) Qual a PRINCIPAL transformação de energia que ocorre no carvão quando queimado?

- a) Energia cinética em potencial química
- b) Energia potencial química em térmica
- c) Energia térmica em potencial gravitacional
- d) Energia elétrica em energia térmica

4) Assinale a(s) alternativa(s) verdadeira(s)

- () A caloria é a unidade de energia do Sistema Internacional de Unidades (SI).
- () O carvão vegetal é uma fonte não renovável de energia.
- () A energia eólica é uma das que causa menos impactos ambientais.
- () A energia é sempre criada, nunca transformada.
- () A energia potencial gravitacional depende da altura do objeto em relação ao solo.

5) Para cada usina produtora de energia elétrica, diga qual a forma inicial de energia do processo:

(A) Usina solar: _____

(B) Usina Eólica: _____

(C) Usina Hidrelétrica: _____

6) No custo da conta energia, qual etapa é mais onerosa:

- a) Geração
- b) Transmissão
- c) Distribuição
- d) Todas as etapas tem o mesmo custo

7) Cite dois impactos negativos que as usinas termoelétricas produzem

8) Um Chuveiro tem potência de 4000 W. Sabendo que ele é utilizado em média meia hora por dia, calcule o consumo de energia, em kWh, deste chuveiro em um mês.

9) Com relação ao problema anterior, o se usarmos um chuveiro com potência menor, de 3000 W, no mesmo tempo, de quantos kWh de energia seria a economia?

10) Cite duas medidas para economizar energia elétrica em nossas casas.

APÊNDICE D – MANUAL DO APLICATIVO ERGOS – ENERGIA CALCULADA

ERGOS - Energia Calculada

MANUAL DE UTILIZAÇÃO

O ERGOS - Energia Calculada é um aplicativo para sistema operacional Android, que roda nas versões 4.1 ou superiores, voltado para o ensino do cálculo do consumo de energia elétrica por equipamentos que tem como fonte de alimentação este tipo de energia. Também objetiva fomentar a discussão sobre o uso racional da energia elétrica.

O aplicativo apresenta três áreas para manipulação do usuário. Na primeira, conhecemos a tela inicial do *soft*, descrita na seção 1. Já na seção 3, conhecemos a tela onde conhecemos nossa conta de energia elétrica. Por fim, na seção 4, é disponibilizado um quiz com perguntas sobre física/energia elétrica.

1 TELA INICIAL

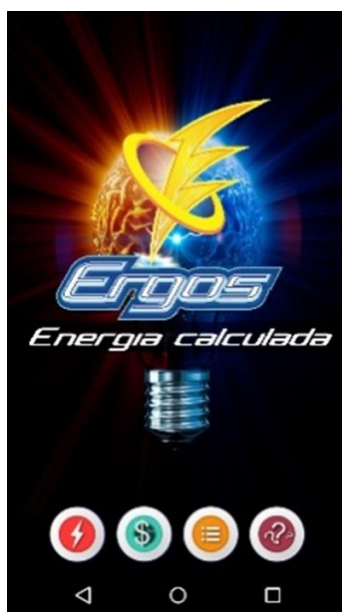


Figura 1: tela inicial



Direciona para tela de Cálculo



Direciona para tela Conta de Energia




Direciona para a tela Quiz

2 TELA DE CÁLCULO

Ao clicar no ícone da tela de cálculo o usuário deve adicionar um perfil ou carregar (abre) um perfil existente. Ao criar um novo será solicitado que digite um nome para este perfil e se for abrir um já existente será exibida uma listagem com os perfis já salvos. Caso já esteja usando esta área poderá criar um novo perfil ou abrir um já existente usando os botões no canto superior direito



Após criar um perfil ou abrir um existente, o próximo passo é adicionar itens, que é feito clicando no botão . O aplicativo exibirá uma lista de equipamentos (os mais comuns numa residência), onde o usuário poderá selecionar cada equipamento com um simples toque. Os itens selecionados serão adicionados ao perfil em uso ao clicar em “cadastrar itens selecionados”. Caso queira adicionar itens não existentes na lista clique em “Novo item” e será exibida uma caixa de diálogo, solicitando que digite o nome do novo equipamento.



Após cadastrar os itens, passa-se ao cálculo da energia consumida por cada equipamento. Ao tocar no item será exibida uma tela solicitando que insira a potência do mesmo, em Watt, que é automaticamente convertida para kW (quilowatt) e o tempo de uso diário, em horas.

NOTA: A potência do equipamento é geralmente encontrada impressa no próprio equipamento (nas laterais ou embaixo) ou em seu manual.

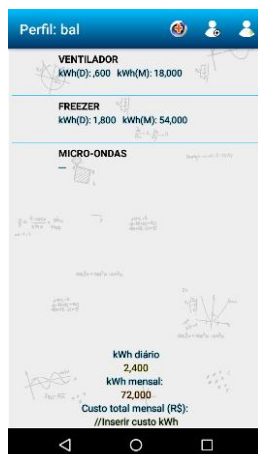


O aplicativo então calcula o consumo diário e mensal do equipamento, em kWh, que é a unidade que as empresas de fornecimento de energia utilizam. Ao clicar em “Confirma” estes dados são transportados para o perfil utilizado


Caso queira modificar alguma informação sobre a potência ou tempo de uso, basta clicar no item, que a tela para inserir as informações é apresentada.

Para excluir algum item cadastrado, basta clicar no mesmo e segurar por um segundo. Após a exclusão, automaticamente o aplicativo recalcula o consumo total, subtraindo os dados do item excluído.

Para calcular o custo da energia consumida, insere o preço do kWh, bastando clicar no ícone no rodapé da tela. O preço do kWh a ser inserido para o cálculo do custo é encontrado na sua conta de energia elétrica. É informado o custo diário e o custo mensal.



3 TELA CONHEÇA SUA CONTA

Ao clicar no ícone  da Conta de Energia será exibida um modelo de conta de energia da concessionária distribuidora de energia elétrica do Rio Grande do Norte a COSERN. Quase todas as concessionárias adotam modelo parecido com pequenas variações, uma vez que na fatura algumas informações são obrigatórias.

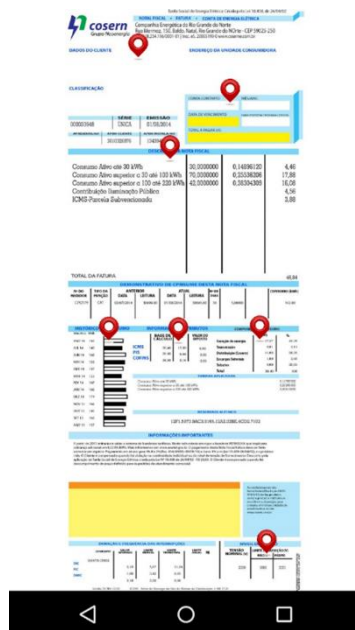



Figura 2: tela conheça sua conta

Para visualizar parte (principais) da conta, toque no ícone , que será dado um zoom nesta parte da tela e exibirá um pequeno texto explicativo.

4 TELA QUIZ


O  ícone direciona para o quiz do ERGOS – Energia calculada, que trará perguntas sobre energia elétrica. O quiz é composto por 20 perguntas, cada uma com quatro alternativas. Apenas uma alternativa é correta.



Figura 3: tela Quiz

É permitido, quando em dúvida sobre alguma pergunta, pular a mesma e passar para a próxima. É permitido até 3 pulos.

APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO NORTE

CAMPUS NATAL – CENTRAL
PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA LICENCIATURA EM FÍSICA

ORIENTANDO: Marizaldo Ludovico da Silva

ORIENTADOR: Profº Dsc Paulo Cavalcante da Silva Filho

CO-ORIENTADORA: Profª Drª Andrezza Maria Batista do Nascimento Tavares



QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO

Escola: _____

Série: _____ Turma: _____ Turno: _____

1) Na sua opinião conteúdos de física que você estudou nas quatro aulas sobre energia tem alguma relação com o seu cotidiano?

- Sim Não Não sei dizer

2) O número de aulas, as quatro que foram dadas, foi adequado para aprendizagem dos conteúdos trabalhados envolvendo energia?

- Sim Não

3) Caso sua resposta à questão anterior foi não, você acha que deveria ter: (caso respondeu sim, pule esta questão)

- Mais aulas Menos aulas

4) Na sua opinião o uso do aplicativo ERGOS – Energia calculada, ajudou na aprendizagem dos conteúdos estudados?

- ajudou muito
 ajudou
 ajudou um pouco
 não ajudou

5) Se sua resposta na questão anterior foi que ajudou (muito/ajudou/um pouco), esta ajuda foi porque: (pode marcar mais de um item)

- tornou mais atraente a apresentação do assunto estudado
 usa uma ferramenta (smastphone) do nosso dia-a-dia

- tornou o assunto, especialmente o cálculo de energia mais interativo
- posso utilizar a qualquer hora e em qualquer lugar

6) Antes do ERGOS – Energia calculada, você já tinha utilizado algum aplicativo educativo em seu smartphone?

- Sim Não Não tinha conhecimento

7) Você acha importante ter conhecimento do consumo de energia elétrica de sua residência?

- Sim Não Indiferente

8) Antes de conhecer o aplicativo ERGOS – Energia calculada você já havia analisado a conta de energia elétrica de sua casa?

- Sim Não Nunca sequer olhei

9) Nos dias atuais a temática do consumo de energia elétrica está muito presente, especialmente na mídia. O uso do aplicativo ERGOS – Energia calculada lhe ajudou de alguma forma a repensar suas atitudes em relação ao tema?

- Sim Não Indiferente

10) Após as aulas sobre produção e consumo de energia elétrica e conhecer o aplicativo ERGOS – Energia calculada, qual(is) será(ão) suas novas atitudes? (pode marcar mais de um item)

- ficarei mais atento ao consumo da casa e irei comparar o consumo mês a mês
- só deixar ligado o equipamento elétrico (computador, televisão, lâmpada, etc) o tempo necessário para o uso
- ao adquirir (ou ajudar o pai ou a mãe na compra) de um novo equipamento elétrico, comparar a categoria de eficiência (se gasta menos energia)
- não mudarei meus hábitos
- já tinha atitudes de economia de energia, mesmo antes das aulas e conhecer o aplicativo ERGOS – Energia calculada

APÊNDICE F – RELATÓRIO DOS DADOS COLETADOS

IFRN/CAMPUS CENTRAL - NATAL
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA
MESTRANDO: Marizaldo Luduvico da Silva

RELATÓRIO DOS DADOS COLETADOS NO EXPERIMENTO

COLÉGIO IESC

Resultado da aplicação dos Questionários de Investigação no Colégio IESC, na turma do 3º ano do Ensino Médio, do turno matutino. A turma é composta de 20 alunos, mas só estavam presentes 18 quando da aplicação do questionário.

Pergunta 1) 17 afirmaram que Sim (94,4%)

1 Não saber dizer (5,6%)

Pergunta 2) 16 afirmaram que sim (88,9%)

2 que não (11,1%)

Pergunta 3) 1 respondeu que precisava mais aulas (5,6%)

1 deixou a questão a branco (5,6%)

- Dos que responderam sim, portanto não precisavam responder a questão, mas 3 responderam que precisava de mais aulas

Pergunta 4) 14 responderam que ajudou muito (77,8%)

4 responderam que ajudou (22,2%)

Pergunta 5) 14 Tornou mais atraente a apresentação do assunto estudado (77,8%)

11 usa uma ferramenta (smartphone) do nosso dia-a-dia (61,1%)

15 tornou o assunto, especialmente o cálculo de energia mais interativo (83,3%)

12 posso utilizar a qualquer hora e em qualquer lugar (66,7%)

- 8 assinalaram as quatro opções
- 3 assinalaram 3 opções
- 4 assinalaram 2 opções
- 3 assinalaram apenas 1 opção

Pergunta 6) 6 responderam que sim (33,3%)

11 responderam que não (61,1%)

1 respondeu não tinha conhecimento (5,6%)

Pergunta 7) 18 responderam sim (100%)

Pergunta 8) 7 responderam sim (38,9%)

10 responderam não (55,5%)

1 respondeu Nunca sequer olhei (5,6%)

Pergunta 9) 18 responderam sim (100%)

Pergunta 10) 12 Ficarei mais atento ao consumo da casa e irei comparar o consumo mês a mês (66,7%)

16 só deixar ligado o equipamento elétrico (computador, televisão, lâmpada, etc) o tempo necessário para o uso (88,9%)

10 ao adquirir (ou ajudar o pai ou a mãe na compra) de um novo equipamento elétrico comparar a categoria de eficiência (se gasta menos energia) (55,5%)

0 não mudarei meus hábitos (0%)

5 já tinha atitudes de economia de energia, mesmo antes das aulas e conhecer o aplicativo ERGOS – Energia calculada (27,8%)

- 9 responderam 3 opções
- 4 responderam 2 opções
- 4 responderam 1 opção
- 1 respondeu 4 opções

Análise das respostas dos exercícios apresentados aos alunos presentes durante o uso do aplicativo ERGOS – Energia calculada, no Colégio IESC

- 1) 18 acertos
- 2) 12 acertaram integralmente
5 erraram 1 exemplo
1 citou apenas um exemplo
- 3) 14 acertaram
4 erraram
- 4) 7 acertaram integralmente
11 acertaram parcialmente (10 erraram o primeiro item e 1 o segundo item)
- 5) 3 erraram 2 itens
9 erraram 1 item
3 acertaram integralmente
3 trocaram a energia pela fonte de energia
- 6) 17 acertaram
1 erro
- 7) 17 acertaram
1 erro
- 8) 18 acertaram
- 9) 17 acertos
1 erro
- 10) 16 responderam corretamente
2 só citaram um exemplo

ESCOLA ESTADUAL PROF. FRANCISCO DE ASSIS DIAS RIBEIRO

Resultado da aplicação dos Questionários de Investigação na Escola Estadual Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro, nas turmas do 3º ano do Ensino Médio, do turno vespertino. As turmas totalizam 57 alunos, mas só estavam presentes 39 quando da aplicação do questionário.

Pergunta 1) 38 afirmaram que sim (97,4%)

1 não sabe dizer (2,6%)

Pergunta 2) 37 afirmaram que sim (94,9%)

2 afirmaram que não (5,1%)

Pergunta 3) 2 respondeu que precisava de mais aulas (5,1%)

- 1 que responde sim, logo não precisava responder a esta pergunta, mas respondeu que precisava de mais aulas

Pergunta 4) 22 responderam que ajudou muito (56,4%)

15 responderam que ajudou (38,5%)

2 responderam que ajudou um pouco (5,1%)

Pergunta 5) 20 Tornou mais atraente a apresentação do assunto estudado (51,3%)

11 usa uma ferramenta (smartphone) do nosso dia-a-dia (28,2%)

20 tornou o assunto, especialmente o cálculo de energia mais interativo (51,3%)

20 posso utilizar a qualquer hora e em qualquer lugar (51,3%)

- 4 assinalam as 4 opções
- 5 assinalaram 3 opções
- 12 assinalaram 2 opções
- 18 assinalaram 1 opção

Pergunta 6) 4 responderam que sim (10,3%)

27 responderam que não (69,2%)

8 responderam que não tinha conhecimento (20,5%)

Pergunta 7) 39 responderam que sim (100%)

Pergunta 8) 6 responderam que sim (15,4%)

28 responderam que não (71,8%)

5 responderam que nunca sequer olhei (12,8%)

Pergunta 9) 37 respondeu que sim (94,9%)

1 respondeu que não (2,6%)

1 respondeu que é indiferente (2,6%)

Pergunta 10) 27 Ficarei mais atento ao consumo da casa e irei comparar o consumo mês a mês (69,2%)

25 só deixar ligado o equipamento elétrico (computador, televisão, lâmpada, etc) o tempo necessário para o uso (64,1%)

11 ao adquirir (ou ajudar o pai ou a mãe na compra) de um novo equipamento elétrico comparar a categoria de eficiência (se gasta menos energia) (28,2%)

1 não mudarei meus hábitos (2,6%)

9 já tinha atitudes de economia de energia, mesmo antes das aulas e conhecer o aplicativo ERGOS – Energia calculada (23,0%)

- 1 respondeu 4 opções
- 6 responderam 3 opções
- 20 responderam 2 opções
- 12 responderam 1 opção

Análise das respostas dos exercícios apresentados aos alunos presentes durante o uso do aplicativo ERGOS – Energia calculada, na Escola Estadual Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro.

1) 38 acertaram integralmente

1 citou apenas um exemplo

2) 2 acertara integralmente

21 erraram um exemplo

15 acertaram metade da questão

1 acertou apenas um exemplo

3) 36 acertaram

3 erraram

4) 6 acertaram integralmente

32 acertaram parcialmente (15 erraram 2 itens e 17 erraram 1 item)

1 errou totalmente

5) 18 acertaram integralmente

8 erraram 1 item

13 trocaram a forma pela fonte da energia

6) 37 acertaram

2 erraram

7) 26 acertaram integralmente

6 acertaram parcialmente

7 erraram

8) 26 acertaram integralmente

9 acertaram parcialmente

4 erraram

9) 19 acertaram

8 acertaram parcialmente

12 erraram

10) 26 acertaram

9 acertaram parcialmente

4 erraram

Análise das respostas dos exercícios apresentados aos alunos na TURMA DE CONTROLE, na Escola Estadual Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro. A turma é composta de 28 alunos, mas estavam presentes 25.

1) 24 acertaram

1 errou

2) 2 acertaram 3 itens

1 acertou 2 itens

2 acertaram 1 item

20 erraram

3) 8 acertaram

17 erraram

4) 5 acertaram integralmente

20 acertaram parcialmente (8 acertaram 4 itens, 9 acertaram 3 itens, 2 acertaram 2 itens e 1 acertou 1 item)

5) 20 trocaram a forma de energia pela fonte de energia

2 trocaram a forma de energia pela fonte de energia e erraram 1 item

3 erraram

6) 7 acertaram

18 erraram

7) 3 acertaram

8 acertaram parcialmente

14 erraram

8) 1 acertou parcialmente

24 erraram

9) 25 erraram

10) 9 acertaram

14 acertaram parcialmente

2 erraram

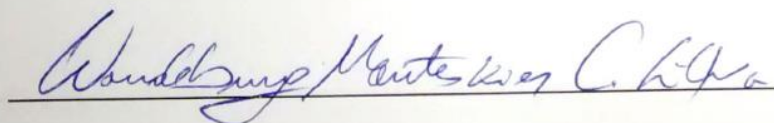
**ANEXO 1 – TERMO DE ANUÊNCIA ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR
FRANCISCO DE ASSIS DIAS RIBEIRO**

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
SECRETARIA ESTADUAL DA EDUCAÇÃO E DA CULTURA
VII DIRETORIA REGIONAL DE EDUCAÇÃO
ESCOLA ESTADUAL PROFESSOR FRANCISCO DE ASSIS DIAS RIBEIRO

TERMO DE ANUÊNCIA

Santa Cruz, 17 de agosto de 2015.

Eu, Wandeburg Monteskieer C. da Silva, Diretor da Escola Estadual Professor Francisco de Assis Dias Ribeiro, autorizo a realização das atividades, nas turmas de 3º Ano do Ensino Médio, pelo professor Marizaldo Luduvico da Silva, referentes ao desenvolvimento do seu trabalho de Mestrado. Os dados levantados nas observações, das atividades citadas, serão integrantes do Trabalho de Dissertação do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF, do referido professor, que se desenvolve no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN/Campus Central.



Wandeburg Monteskieer Costa da Silva
Diretor
Mat. 128.965 - 9

ANEXO 2 – TERMO DE ANUÊNCIA COLÉGIO IESC

COLÉGIO IESC LTDA
PORTARIA DE AUTORIZAÇÃO Nº 014/2007 – SECD/GS
INSTITUTO EDUCACIONAL DE SANTA CRUZ
CNPJ 05.916.287/0001-18
RUA JOAQUIM ROGÉRIO, 244 DNER
CEP 59200-000 - SANTA CRUZ - RN
FONE: 3291 2695

COLÉGIO IESC LTDA
Ensino Fundamental e Médio
Portaria de Autorização nº 014/2007 - SECD/GS

TERMO DE ANUÊNCIA

Santa Cruz, 17 de agosto de 2015.

Eu, Maria Goretti Borges de Oliveira Ferreira, Diretora do Colégio IESC, autorizo a realização das atividades, na turma de 3º Ano do Ensino Médio, pelo professor Marizaldo Luduvico da Silva, referentes ao desenvolvimento do seu trabalho de Mestrado. Os dados levantados nas observações, das atividades citadas, serão integrantes do Trabalho de Dissertação do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física – MNPEF, do referido professor, que se desenvolve no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN/Campus Central.


M^{te} Goretti Borges de O. Ferreira
Diretora
Reg. LP - 1.799/RN