



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE CIÊNCIAS EXATAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA**

**TIC E A MATEMÁTICA: IMPLICAÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM – A PRODUÇÃO DE VÍDEO-EXPERIMENTOS POR ALUNOS  
DO ENSINO MÉDIO NA CIDADE DE SANTARÉM**

**ANDREI ALAN BENTO BORGES**

**SANTARÉM-PARÁ  
2018**



**ANDREI ALAN BENTO BORGES**

**TIC E A MATEMÁTICA: IMPLICAÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM – A PRODUÇÃO DE VÍDEO-EXPERIMENTOS POR ALUNOS  
DO ENSINO MÉDIO NA CIDADE DE SANTARÉM**

Trabalho submetido à coordenação do curso de mestrado profissional em matemática da Universidade Federal do Oeste do Pará como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. José Ricardo Mafra

**SANTARÉM-PARÁ  
2018**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP) Sistema  
Integrado de Bibliotecas – SIBI/UFOPA**

---

B732t Borges, Andrei Alan Bento

TIC e a matemática: implicações no processo de ensino -aprendizagem – a produção de vídeo-experimentos por alunos do ensino médio na cidade de Santarém / Andrei Alan Bento Borges. – Santarém, 2018.

115 fl. : il.

Inclui bibliografias.

Orientador José Ricardo Mafra.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, Santarém, 2018.

1. Tecnologia educacional. 2. Matemática e Física – ensino auxiliado por computador. 3. Ensino-aprendizagem. I. Mafra, José Ricardo, *orient.* II. Título.

CDD: 23 ed. 371.33

---

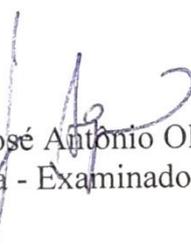
Andrei Alan Bento Borges

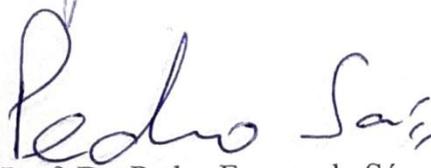
“TIC E A MATEMÁTICA: IMPLICAÇÕES NO PROCESSO DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM – A PRODUÇÃO DE VÍDEO-EXPERIMENTOS POR ALUNOS DO  
ENSINO MÉDIO NA CIDADE DE SANTARÉM”.

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação *Matemática em Rede Nacional* –  
Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat), da Universidade Federal  
do Oeste do Pará (Ufopa), Instituto de Ciências da Educação (Iced), como requisito parcial  
para a obtenção do título de Mestre em Matemática.

Aprovada por:

  
Prof. Dr. José Ricardo e Souza Mafra  
(Ufopa - Orientador)

  
Prof. Dr. José Antonio Oliveira Aquino  
(Ufopa - Examinador Interno)

  
Prof. Dr. Pedro Franco de Sá  
(UEPA – Examinador Externo)

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos os que me apoiaram e me apoio em tudo que eu faço, minha mãe, meus irmãos, meus tios, minha vizinha, e principalmente minha esposa e meu filho lindo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos aqueles que ajudaram e me ajudam a construir minha carreira,

A todos os professores que são guerreiros e não abandonam suas missões.

**“Um Homem é do tamanho dos Seus Sonhos”**

## SUMÁRIO

RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1 (INTRODUÇÃO) RELATO PESSOAL – IMPLICAÇÕES ACERCA DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA E A TIC.....	01
2. BREVE REFLEXÃO ACERCA DO AVANÇO DA EDUCAÇÃO E DOS TIC'S NAS ESCOLAS BRASILEIRAS.....	10
2.1 Situando a questão - a tecnologia nos contextos social e educacional	13
2.2 TIC's e a formação docente - as TIC's no ensino da matemática e física.....	21
2.3 Matemática e física: reflexão acerca da distinção entre essas duas ciências.....	26
3. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	32
3.1 Local e sujeitos da pesquisa.....	33
3.2 Coleta de dados.....	33
3.3 Análise dos dados coletados.....	35
3.3.1 As TIC's e as atividades desenvolvidas pelos professores.....	36
3.3.2 Análise da relação dos entrevistados com as TIC's.....	41
4. PROJETO DE TRABALHO (PT): A PRODUÇÃO DE VÍDEO- EXPERIMENTOS POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NA CIDADE DE SANTARÉM.....	45
4.1 Caracterização do projeto de trabalho (PT)	48
4.2 Relato pessoal do professor proponente acerca da efetividade do Projeto de Trabalho (PT) .....	54
4.3 As TICs, os professores de matemática e os alunos do Projeto de Trabalho (PT) .....	58
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
REFERÊNCIAS.....	73
APÊNDICE-1.....	77
APÊNDICE-2.....	84

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Vantagens do uso de tecnologias e mídias digitais.....	58
Figura 2- Vantagens do uso de tecnologias e mídias digitais.....	59
Figura 3- Vantagens do uso de tecnologias e mídias digitais.....	59
Figura 4- Principais dificuldades quanto ao uso de tecnologias e mídias digitais no processo de ensino aprendizagem.....	60
Figura 5- Principais dificuldades quanto ao uso de tecnologias e mídias digitais no processo de ensino aprendizagem.....	60
Figura 6- Principais dificuldades quanto ao uso de tecnologias e mídias digitais no processo de ensino aprendizagem.....	61
Figura 7- Principais dificuldades quanto ao uso de tecnologias e mídias digitais no processo de ensino aprendizagem.....	61
Figura 8- Principais dificuldades quanto ao uso de tecnologias e mídias digitais no processo de ensino aprendizagem.....	61
Figura 9- Principais dificuldades quanto ao uso de tecnologias e mídias digitais no processo de ensino aprendizagem.....	62

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Formação por disciplina.....	28
Gráfico 2- Movimento uniforme.....	29
Gráfico 3- Movimento uniformemente variado espaço x tempo.....	29
Gráfico 4- Movimento uniformemente variado velocidade x tempo.....	29
Gráfico 5- MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO ACELERAÇÃO X TEMPO.....	30
Gráfico 6- Atividades docentes relacionadas ao uso da Internet – 2º semestre de 2017.....	41
Gráfico 7- Representativo do sucesso educacional relacionado ao uso das tecnologias digitais em sala de aula. 2º semestre de 2017.....	44

**LISTA DE QUADROS**

QUADRO 1 – IDEB DE 2005 A 2015.....	04
-------------------------------------	----

## RESUMO

Com a constante evolução “das máquinas inteligentes”, dos computadores e, mais notadamente, da tecnologia a sociedade tem presenciado importantes impactos desses avanços tecnológicos em seu cotidiano e na vida da população. Nesse contexto, de profundas transformações, o processo de ensino-aprendizagem também é impactado e o professor deve adequar-se a essa nova realidade que lhe é imposta. A partir dessa perspectiva, o presente trabalho faz uma breve reflexão acerca da importância das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC's) no contexto escolar como ferramenta de ensino nas aulas de matemática e de física subsidiado pelas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's). O trabalho contempla três abordagens; a primeira corresponde à pesquisa de cunho bibliográfico em que se realizam as reflexões sobre a relação TIC's, ensino e Matemática. Na segunda abordagem, vislumbram-se as análises concernentes à pesquisa de campo aplicada, mediante questionário, a professores de Matemática, do ensino médio, da rede estadual de ensino, na cidade de Santarém-Pará, com o objetivo de constatar de que forma os professores dessa ciência exata fazem uso das TIC's em ambiente de sala de aula. A terceira abordagem contempla a análise da operacionalização de um projeto denominado “projeto-experimento carrinho movido à energia”, na disciplina Física. Todo o processo envolvido desde a fase inicial, referente à pesquisa, organização, fundamentação teórica e apresentação do projeto final, que foi a gravação e exibição de um vídeo envolvendo todas as etapas do projeto, processou-se com a ferramenta CM (Computador de Mão), ou seja, o popular celular. Os resultados do trabalho mostraram uma possibilidade de relacionar as TIC's, essencialmente, o celular, como ferramenta didática pertinente, eficiente e eficaz em favor da aprendizagem significativa.

**Palavras-Chave:** Tecnologia da Informação e Comunicação. Aprendizagem significativa. Processo ensino-aprendizagem.

## ABSTRACT

With the constant evolution of "intelligent machines", of computers and, more importantly, of technology, society has witnessed important impacts of these technological advances in its daily lives and in the life of the population. In this context, of deep transformations, the teaching-learning process is also impacted and the teacher must adapt to this new reality that is imposed on him. From this perspective, the present work makes a brief reflection on the importance of Information and Communication Technologies (ICTs) in the school context as a teaching tool in mathematics and physics classes subsidized by the guidelines of National Curricular Parameters (NCPs). The work contemplates three approaches; the first one corresponds to the bibliographical research in which the reflections on the ICTs, teaching and Mathematics are carried out. In the second approach, we look at the analyzes concerning field research applied, through a questionnaire, to teachers of Mathematics, of the high school, of the state education network, in the city of Santarém-Pará, in order to verify how the teachers of this exact science make use of ICTs in the classroom environment. The third approach contemplates the analysis of the operationalization of a project called "project-experiment cart driven to energy" in the Physical discipline. All the process involved from the initial phase, related to the research, organization, theoretical foundation and presentation of the final project, which was the recording and display of a video involving all stages of the project, was processed with the CM ), that is, the popular cell phone. The objective was to relate ICTs, essentially cellular, as a relevant, efficient and effective didactic tool in favor of meaningful learning.

**Keywords:** Information and Communication Technology. Meaningful learning. Teaching-learning process

## **1 (INTRODUÇÃO) RELATO PESSOAL – IMPLICAÇÕES ACERCA DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA E A TIC**

Para começar, vamos usar um clichê. Estamos testemunhando a História acontecendo em nossa frente; o que temos visto nos últimos vinte anos no Brasil talvez ainda não se tenha visto antes: um crescente processo de transformação vem ocorrendo na educação em diversos aspectos, sobretudo, no que concerne ao aspecto estrutural; ou seja, muitos prédios escolares estão sendo construídos. Para consolidar essa afirmação, toma-se como exemplo o caso da escola Vinte de Julho, localizada na comunidade Correio, a 5 horas de barco de Santarém, na margem esquerda do Rio Amazonas, numa região conhecida como Tapará.

Em 2006 quando ali estive trabalhando, o prédio principal era constituído de duas salas de aula, uma secretaria e uma cozinha; para poder funcionar as 8 turmas do ensino fundamental, havia a necessidade de improvisar mais salas de aula. Desse modo, improvisava-se na secretaria uma sala, e na casa próxima à escola uma outra sala. Com isso, tínhamos 04 salas disponíveis pela manhã e 04 à tarde, totalizando as 8 salas necessárias para as 8 turmas que ali existiam; infelizmente, os alunos que terminavam o ensino fundamental não podiam prosseguir seus estudos ali mesmo; ou seja, não havia a possibilidade dos alunos prosseguirem o ensino médio na própria comunidade, o que representava, na época, uma afronta à Lei de Diretrizes e Bases (LDB 9394/96) em que se garante o direito à matrícula dos alunos em escola próxima a sua residência. O aluno era forçado, portanto, a se deslocar ou mesmo mudar de comunidade para dá prosseguimento no ensino médio; às vezes, a solução era a mudança para a área urbana da cidade.

Em 2016, após 10 anos, estive na comunidade fazendo uma visita e constatei que a Escola Vinte de Julho estava modificada; agora possuía um prédio moderno, em alvenaria, com 08 salas de aula, biblioteca, sala de vídeo, secretaria, cozinha, banheiros, até mesmo um banheiro adaptado a portadores de necessidades especiais; não só a estrutura física estava diferente, o atendimento à clientela também; pois além de diversos programas que auxiliam no processo educacional, a escola oferecia aos alunos o tão sonhado ensino Médio Modular a própria comunidade; certamente, isso representa um fato marcante e transformador na vida dos alunos, da comunidade e dos comunitários do entorno, já que facilita a progressão

educacional de seus filhos sem maiores gastos e sem a necessidade de migração para comunidades mais longínquas ou para a cidade.

Isso, com certeza, é um fato transformador para aquela comunidade ribeirinha, de população humilde, na qual as casas são de madeira em palafitas, seus moradores são carentes de recursos, sobretudo, de apoio governamental; e há, ainda, mais um agravante: durante quatro meses do ano, o rio Amazonas invade os terrenos dos moradores inundando suas casas; e eles são obrigados, pelas forças das águas, a passar o restante do ano em moradias flutuantes, em marombas– ou seja, em cima d’água.

Outra mudança significativa e visível na educação brasileira refere-se à qualificação dos professores da rede pública, notadamente, na Escola Vinte de Julho. No ano de 2006, período de minha atuação profissional nessa instituição escolar, o quadro de professores era composto por 8 professores; desses, apenas 02 tinham nível superior; eu (o autor dessa dissertação) tinha a formação superior em matemática e outra professora formação superior em geografia. As demais disciplinas eram trabalhadas por professores sem formação específica para atuar nas matérias que lecionavam, aqui vale uma ressalva - é sabido que essa “adaptação, essa não-formação específica na área de ação profissional poderá acarretar sérios danos ao público alvo da comunidade escolar” (PILETTI, 2008: 59), ou seja, mesmo representando, na época, uma necessidade por conta da carência de profissionais devidamente habilitados, essa “postura adaptativa comum na década de 80” (Idem) impacta profundamente no desenvolvimento e na formação dos alunos.

No entanto, faz-se necessário destacar que os professores se davam conta, frequentemente, dessa “inabilidade técnica no desenvolvimento das ações e conteúdos em sala de aula” (IMBERNÓN, 2010: 54) e, por essa razão, buscaram se aprimorar; nesse sentido, a maioria dos professores abdicava do seu período de suas férias para participarem do PARFOR, programa de formação de professores na Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA) no intuito de “obter a formação acadêmica necessária para atuar de forma segura, com eficiência e eficácia em sala de aula” (Idem). E, desse modo, responder satisfatoriamente às demandas do ambiente escolar, dos conteúdos, dos educandos e, sobretudo, do que determina a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) que exige a formação específica na área de atuação profissional em sala de aula.

Vale ressaltar que somente no ano de 2017 foram mais de 600 alunos-professores formados pelo PARFOR/UFOPA; outro programa a nível nacional que está impactando positivamente a formação dos professores são os mestrados profissionais da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) vinculada ao Ministério da Educação do Brasil, Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (Profmat), Programa de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (ProFis), Programa de Mestrado Profissional em Letras (Profletras), Programa de mestrado profissional em Artes (ProfArtes), Programa de Mestrado profissional em História (ProfHistória), Programa de Mestrado Profissional em Administração Pública (ProfiAP).

A implementação desses programas tem possibilitado, enormemente, aos professores da rede pública, que já possuem formação acadêmica, aperfeiçoar ainda mais sua formação. Cabe enfatizar ainda que esses programas ampliam as possibilidades de produção de conhecimento científico nessas áreas, bem como a produção de trabalhos científicos como a presente dissertação que, certamente, contribuirá para reflexão acerca do pensar e fazer pedagógico, nesse caso, em particular, destinado ao ensino da matemática.

No entanto, faz-se necessário uma ressalva - o Brasil ainda está longe de alcançar os objetivos pretendidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN's e os objetivos gerais da educação brasileira no que concerne ao “bom desempenho dos núcleos comuns da grade curricular nacional, essencialmente, no ensino da Língua Portuguesa e da Matemática” (PERRENOUD, 2000: 72). Esse fato fica evidente quando se observa o resultado de certos indicadores de desempenhos aplicados, essencialmente, nas escolas públicas brasileiras. Nesse sentido, tome-se como exemplo a análise dos resultados do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) do Ensino Médio, conforme mostra o quadro 01.

Pode-se observar no quadro 1, referente as notas ao ensino médio que houve um sensível avanço nos primeiros dados observados em 2005 que correspondem a 3,4; a seguir, tem-se cronologicamente, o seguinte resultado: em 2007 - 3,5; em 2009 - 3,7. No entanto, em 2011, 2013 e 2015, pode-se constatar que não conseguimos avançar e alcançar os índices desejados; mesmo depois de ter alcançado a meta em 2011, vimos a meta se distanciar do ideal pretendido. Cabe, entretanto, lembrar que mesmo se atingindo a meta estabelecida, não significa “que estamos bem, só significa que estamos melhorando”.

### Ensino Médio

	IDEB Observado						Metas					
	2005	2007	2009	2011	2013	2015	2007	2009	2011	2013	2015	2021
Total	3.4	3.5	3.6	3.7	3.7	3.7	3.4	3.5	3.7	3.9	4.3	5.2
<b>Dependência Administrativa</b>												
Estadual	3.0	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5	3.1	3.2	3.3	3.6	3.9	4.9
Privada	5.6	5.6	5.6	5.7	5.4	5.3	5.6	5.7	5.8	6.0	6.3	7.0
Pública	3.1	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5	3.1	3.2	3.4	3.6	4.0	4.9

**QUADRO 1 – IDEB DE 2005 A 2015**  
**Fonte: Saeb e Censo Escolar, 2015.**

Nesse contexto, para efeitos ilustrativos, faz-se oportuno destacar uma disparidade entre escolas públicas e particulares, o que representa uma das implicações desse quadro de notas do IDEB do ensino médio; realizando-se uma comparação das notas da rede pública com as notas da rede privada, percebe-se que a média dos IDEB correspondentes aos anos observados, no quadro acima, da rede privada é um pouco mais de 5,3 enquanto que a média da rede pública é de 3,3; uma diferença enorme. Essa diferença é um reflexo da realidade desses dois sistemas de ensino, “um feito para os filhos da elite, dos economicamente abastados e que têm mais oportunidades para desenvolver seu potencial” (IMBERNÓN, 2010: 58); o outro sistema corresponde àquele destinado ao restante da população. No entanto, se a meta do IDEB para a rede privada em 2021 é de 7, eles também não estão muito bem no cenário de avaliação.

A partir dos resultados observados não quadro comparativo do IDEB entre escolas públicas e escolas particulares, constata-se que os índices das escolas públicas são “desastrosos, preocupantes e tendem a refletir certa inoperância governamental e mesmo das metodologias adotadas em sala de aula” (PERRENOUD, 2000: 72); na verdade, segundo Imbernón (2010) tem-se uma série de fatores que colaboram para esse resultado negativo da educação pública no Ensino Médio; no entanto, se formos fazer uma auditoria profunda nos dados coletados, possivelmente, irá se “detectar que existe muita maquiagem escondendo os verdadeiros motivos de o Brasil está em avaliações internacionais ocupando posições muito abaixo da importância mundial que este ocupa” (PERRENOUD, 2000: 67).

Um exemplo desses programas de avaliação internacional é o *Programme for International Student Assessment (Pisa)* – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – uma iniciativa de avaliação comparada, aplicada de forma amostral a estudantes matriculados a partir do 8º ano do ensino fundamental na faixa etária dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países (PORTAL INEP, 2016). O Pisa é coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), havendo uma coordenação nacional em cada país participante. No Brasil, a coordenação do Pisa é responsabilidade do Inep. O objetivo do Pisa é produzir, essencialmente, indicadores que contribuam para a discussão da qualidade da educação nos países participantes, de modo a subsidiar políticas de melhoria do ensino básico. A avaliação, nesse sentido, procura verificar até que ponto as escolas de cada país participante estão preparando seus jovens para exercer o papel de cidadãos na sociedade contemporânea.

De acordo com o site Portal Inep (2016), as avaliações do Pisa acontecem a cada três anos e abrangem três áreas do conhecimento – Leitura, Matemática e Ciências – havendo, a cada edição de aplicação do programa, maior ênfase em cada uma dessas áreas. Ainda de acordo com o portal governamental, além de observar tais competências nas áreas de linguagem, da matemática e das ciências, “o Pisa coleta informações para a elaboração de indicadores contextuais que possibilitam relacionar o desempenho dos alunos a variáveis demográficas, socioeconômicas e educacionais” (PORTAL INEP, 2016). Essas informações são coletadas por meio da aplicação de questionários específicos para os alunos, para os professores e para as escolas. Nesse sentido, os resultados desse estudo:

Podem ser utilizados pelos governos dos países envolvidos como instrumento de trabalho na definição e refinamento de políticas educativas, tornando mais efetiva a formação dos jovens para a vida futura e para a participação ativa na sociedade (PORTAL INEP, 2016).

Vale ressaltar que na aplicação do PISA, no ano de 2015, o Brasil ficou na 63ª posição em ciências, na 59ª em leitura e na 66ª colocação em matemática (GLOBO.COM.EDUCAÇÃO, 2017), caindo de posição, em todas as áreas, quando comparado com o resultado de 2012, ano em que o Brasil ficou na 59ª posição em ciências, na 55ª em leitura e na 58ª colocação em matemática (Idem). Nesse sentido, buscando-se parâmetros internos como o IDEB ou internacionais como o PISA, pode-

se chegar à mesma conclusão: de que a educação no Brasil está com muitos problemas que precisam ser resolvidos; no entanto, pelo que se observa estão sendo buscadas algumas alternativas; entretanto, nada muito profundo que posso tirar o Brasil dessa situação incômoda das últimas colocações nos ranques internacionais da educação. A partir dessas premissas, permite-se o seguinte questionamento: por que estamos tão mal?

A resposta a esse questionamento perpassa por diversos aspectos, dentre eles: históricos, antropológicos, geográficos, econômicos e até mesmo didáticos. No entanto, cumpre salientar que a proposta do presente trabalho não é o de analisar os mais diversos aspectos problemáticos da educação brasileira, mas centrar-se, tão somente, nos aspectos didáticos e mais, especificamente, nos problemas que envolvem a educação matemática com o objetivo de apontar, dentro dos instrumentos que possuímos algumas alternativas para solucionar esses problemas. O enfoque defendido aqui, portanto, corresponde, essencialmente, ao aspecto didático, mais precisamente ao ensino da matemática.

A partir desses pressupostos, cumpre destacar que hoje se vivencia um tempo de transformação, em que os computadores invadiram, praticamente, todos os espaços de convivência do ser humano e junto à internet, vêm mudando, inclusive, a forma como os seres humanos se relacionam a ponto de em uma mesa de bar, por exemplo, com 04 pessoas, existirem mais de 4 mil conversas rolando no ambiente virtual, ou seja, “em nenhuma delas se faz uso da forma convencional de conversação, que se processa olho no olho, no tete a tete, com a presença de um locutor e de um interlocutor” (MOON, 2008: 42). Acerca dessa premissa Cardoso e Penin (2009) salientam que nessas conversas a voz é inexistente, o falar proferindo sons desaparece dando lugar a sons de teclas em que o campo de visão é o aparelho celular e não o outro – o interlocutor físico. Em síntese: em nenhuma delas se faz uso da voz, nem dos olhares; e, frequentemente, em uma linguagem mais informal “essa conversação, muitas vezes, é feita entre as pessoas que não estão ali de corpo presente”.

Tomem-se a seguinte premissa: para a realidade de sala de aula em que se tem 01 professor e 40 alunos, todos munidos de um computador de mão com acesso à internet - “quantas conversas paralelas sobre assuntos diversos estarão rolando?” No entanto, é muito provável que o “assunto”, ou melhor, o conteúdo que está sendo ministrado em sala de aula, naquele momento, é o menos requisitado no ambiente

Virtual. Aliás, “deve ser o assunto que ninguém está falando”. A solução para se evitar essa problemática que “tira a atenção dos alunos e dificulta o processo de aquisição de aprendizagem”, na concepção da maioria dos educadores, é a proibição do uso do celular dentro da sala de aula – isso seria a forma mais prática e eficiente de combater “essa ação interferente durante as aulas” (ZUFFO, 2007: 49). Um exemplo dessa iniciativa é o decreto do governo do estado do Pará, de 07 de maio de 2009; mais especificamente, a Lei nº 7.269 que traz em seu dispositivo legal a seguinte determinação em seu artigo 1º: “fica proibido o uso de celular, MP3, MP4, PALM e aparelhos eletrônicos congêneres, nas salas de aula das escolas estaduais do Estado do Pará”.

No entanto, a proibição do uso do celular em sala de aula representa, para alguns especialistas em educação, uma realidade da qual não se pode fugir e “configura-se como um fenômeno da modernidade em que esse instrumento tecnológico transformou-se em um elemento essencial à vida dos indivíduos” (SILVA; GARIGLIO, 2015: 43). Nesse sentido, a melhor estratégia seria a adaptação do professor aos novos tempos, à modernidade e à tecnologia, uma vez que se vive atualmente um período de transição e que se ele – o professor – não acompanhar e mesmo não se adaptar às novas exigências sociais, a essas mudanças, ou melhor, as constantes transformações, notadamente, no campo das tecnologias aplicadas à educação que a sociedade vem sofrendo, “a sua permanência em sala de aula tornar-se-á desnecessária” (MONTEIRO Et al., 2007: 49). Acerca dessa perspectiva, Perrenoud (2000) declara:

As crianças estão envoltas hoje em uma cultura virtual, em que se *clica*; e o dever do professor, nessa nova realidade que se lhe impõe, é inserir-se no universo dos seus alunos. Se a escola ministra um ensino que, aparentemente, não é mais útil para o uso externo, corre-se um enorme risco de desqualificação. Então, como vocês querem que as crianças tenham confiança nela (a escola)? (PERRENOUD, 2000: 129).

Nesse contexto, para que a escola e o professor não corram esse risco de se tornar obsoleto, Perrenoud (2000) apresenta uma proposta fundamentada em 10 novas competências para ensinar, muitas delas são provocadas pela “infiltração” das novas Tecnologias de informação e comunicação (TIC) no ambiente escolar principalmente. A mais direta delas está ligada ao fato de que o professor deverá fazer uso de novas tecnologias na sala de aula como “utilizar editores de texto”, “explorar as potencialidades didáticas dos programas em relação aos objetivos do ensino”,

“comunicar-se à distância por meio da telemática” e “utilizar as ferramentas multimídia no ensino”.

Outra competência proporcionada pelas TIC está relacionada à “possibilidade de administrar sua própria formação continuada”; isso pode ser constatado hoje pela facilitação ao acesso de inúmeros projetos de pós-graduação EAD disponíveis no mercado. Nesse âmbito, “já não funciona a alegação de que não há como fazer uma universidade porque faltam opções em sua cidade” (MONTEIRO Et al., 2007: 78). Hoje, da Amazônia, é possível se aprimorar tecnicamente e mesmo cursar uma universidade a distância em cursos oferecidos *on line*, por exemplo; quer dizer, o estudante poderá se conectar virtualmente em um curso oferecido pela Universidade localizada no Sul do Brasil ou até mesmo na Rússia sem precisar sair de sua casa.

A competência relacionada à autoaprendizagem, ou seja, aquela que orienta o aprendiz a buscar por si mesmo a informação, o conhecimento torna-se muito mais relevante na sociedade hoje, principalmente, porque se vive a era da informação; essa competência refere-se a “envolver os alunos em suas aprendizagens e em seu trabalho”; essa proposta fica muito mais facilitada pelo fato “dos alunos terem em mãos sempre um acesso ilimitado e imediato à informação” (PERRENOUD, 2000: 68), e ao invés de colocar o computador de mão (CM) como vilão, este poderia se tornar um importante instrumento de apoio didático, ou melhor, poderia funcionar como uma estratégia metodológica eficiente e eficaz no processo de ensino-aprendizado, muito mais usado que a tradicional tríade caderno-livro-caneta. Masetto (2009: 142) afirma que o modo como o professor utiliza o recurso tecnológico nos conteúdos curriculares faz toda a diferença na ação pedagógica, uma vez que a inserção da “tecnologia provoca o debate a respeito do seu uso, bem como o papel do professor e de sua mediação pedagógica no processo e aprendizagem”.

Nessa perspectiva, assentam-se as reflexões no presente trabalho, basicamente, na concepção de que o professor não pode abrir mão dessa relevante ferramenta educacional, desde que devidamente orientada e subsidiada por planejamento, objetivos e conteúdos adequados às situações de aprendizagem em sala de aula, em que o professor assume a postura de orientador, de facilitador e de instrumento em favor da aprendizagem significativa. Nesse contexto, portanto, o professor deve “trazer para dentro da sala de aula as TIC’s e devem, também, usá-las como alicerce para a aprendizagem dos alunos que poderão trilhar sozinhos os melhores caminhos para sua autoaprendizagem” (ALMEIDA, 2008: 71).

O presente trabalho vislumbra uma reflexão acerca do uso das TCI dentro da sala de aula, discutindo-se, essencialmente, como elas têm influenciado o processo de ensino-aprendizagem ao longo desses últimos anos e de que modo o professor poderá tirar proveito da maior parte os novos instrumentos, sobretudo, tecnológicos que vêm se apresentando dentro da nossa sociedade, no sentido de se tornarem um aliado e não um problema. A proposta, desse modo, é que esses instrumentos tecnológicos, principalmente, o celular passe a funcionar como aliado dos professores visando-se à melhoria de sua aula, o qual será uma relação de protagonismo nessa relação que se constrói entre o aluno e o professor dentro do processo didático.

O grande objetivo desse trabalho é a produção de uma metodologia diferenciada na qual o vídeo-experimento é usado no processo de avaliação dos alunos, sendo uma ferramenta poderosa ao usar o Smartphone como ator principal. Além disso, será feito, secundariamente, uma pesquisa com os professores da rede pública estadual do ensino médio que trabalham com as disciplinas: física e matemática sobre a importância e o uso das TIC nas suas atividades pedagógicas. Também a produção de um vídeo tutorial que dará um norte aos professores que desejarem utilizar a metodologia desenvolvida aqui.

Ao final do trabalho será retratado um Projeto de Trabalho (PT) no qual o CM será usado como ferramenta para registrar uma experiência estudada, elaborada, discutida e construída pelos alunos e alunas do 1º ano do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Rodrigues dos Santos da Cidade de Santarém, Pará, no qual o foco será a compreensão física e matemática do uso de energia na nossa sociedade através da elaboração de vídeos-experimentos.

## 2. BREVE REFLEXÃO ACERCA DO AVANÇO DA EDUCAÇÃO E DOS TIC'S NAS ESCOLAS BRASILEIRAS

A partir da metade do século XX, ocorreu um conjunto de transformações econômicas e sociais cuja dimensão é, segundo Fagundes (2004), difícil de ser mensurada: a chamada explosão da informação. Nesse sentido, pode-se afirmar que “vivemos em uma sociedade em constante transformação tanto no contexto científico quanto tecnológico” (CASTELLS, 2000: 33). No entanto, contrário a essa evolução, “onde tudo parece se desenvolver de uma forma extremamente rápida, a prática docente segue, em muitos casos, a mesma linha de ensino de mais de dois séculos atrás” (CARDOSO; PENIN, 2009: 34).

Nesse contexto, na concepção de Masetto (2009: 42) “a lousa, os livros, muitas vezes, desatualizados, a régua de madeira, o velho diário, a lista de exercícios, ainda são os principais recursos utilizados por muitos professores”. Acerca dessa perspectiva, Delaunay (2008) afirma que:

Enquanto o professor desenvolve sua aula, os alunos enviam mensagens de seus *ipods* ou acessam a internet, com aparelhos celulares cada vez mais avançados ou com seus *netbooks*. O uso da informática, nesse sentido, tem adquirido importância cada vez maior no dia-a-dia, nos mais diversos setores (DELAUNAY, 2008: 41).

Nesse âmbito, vale ressaltar que a presença crescente do computador e dos demais recursos tecnológicos nas mais diversas atividades de nossas vidas e, conseqüentemente na escola, nos remete a inevitáveis questionamentos, como por exemplo, a possibilidade de utilização efetiva do computador no desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem uma vez que o uso da tecnologia “já é parte integrante de nossas atividades rotineiras” (Idem).

Pode-se, portanto, afirmar que a utilização das chamadas Tecnologias de Informação e Comunicação tem sido um tema presente em diversos debates, considerando, essencialmente, suas potencialidades e limitações no contexto atual de nossas escolas. Sob essa perspectiva, Monteiro Et al. (2007: 52), reitera que se “colocamos nossas rotinas de vida sob atenção, procurando situá-las no contexto maior da vida em sociedade, torna-se interessante observar o quanto elas se

organizam em função das facilidades tecnológicas que temos à nossa disposição”.  
Reforçando essa visão Selwyn (2008) delinea que:

Nossos avós viram os filhos partirem para suas vidas e, muitas vezes, viveram isolamentos que só se rompiam com as cartas que, através dos serviços de correio, percorriam grandes distâncias então dependentes de tempo. Hoje, os telefones celulares nos colocam em contato instantâneo, não importando as distâncias e locais em que se encontram os interlocutores. E não conseguimos mais nos imaginar vivendo sem essa tecnologia que nos propicia tamanha proximidade virtual – isto faz parte de nossa rotina (SELWYN, 2008: 47).

Significa afirmar, portanto, que atualmente os alunos vivenciam a era tecnológica em praticamente todo lugar, ou seja, o desenvolvimento da internet estabeleceu uma fantástica conexão em rede mundial “e é, sobretudo, através de um processo coletivo de participação que a rede cresce de forma exponencial” (CARDOSO; PENIN, 2009: 47). Tem-se, desse modo, notícias que circulam em tempo real, ou melhor, “no momento de acontecimento dos fatos, no mesmo momento em que eles ocorrem” (Idem). Acerca dessa evolução e da participação da tecnologia na vida diária Monteiro Et al. (2007) assegura que:

Manifestações e protestos se organizam em escala mundial com *cliques de mouse*. Informações sobre todos os assuntos estão acessíveis a todo instante. Vejamos alguns exemplos: há poucos anos, quando necessitávamos localizar um endereço, fosse de uma loja ou de um restaurante, nosso primeiro recurso era buscar informações no guia telefônico – hoje, acessamos o *GoogleMaps*; para pagar contas íamos aos bancos – hoje, acessamos sistemas protegidos por senhas criptografadas; para procurar o significado de uma palavra, folheávamos o Aurélio – hoje, é o Google (MONTEIRO Et. al., 2007: 56).

As diferentes tecnologias que temos hoje à nossa disposição mudam os nossos ritmos de vida. Castells (2000: 45) considera que “a quantidade de eventos, compromissos e contatos que vivemos, diariamente, seria inimaginável para as pessoas que viveram nos anos cinquenta do século XX”. E essa rapidez nos exige uma prontidão intelectual, em crescente escala. Nesse sentido, a rotina do profissional de educação deveria contemplar os recursos tecnológicos como aliado do processo de ensino-aprendizagem. Acerca dessa possibilidade Almeida (2008) afirma que:

Nossas rotinas de sala de aula também deveriam incorporar, cada vez mais, as tecnologias, pois elas também influem nas nossas formas de pensar, de aprender, de produzir. O **giz e quadro-negro** é uma tecnologia que teve o seu momento de impacto no processo educativo, no século XIX (ALMEIDA, 2008: 65).

Tomando-se como fundamento as análises de Fagundes (2004), pode-se constatar que com o crescimento das cidades, decorrente, sobretudo, da Revolução Industrial, a necessidade da educação em massa buscou consolidar a organização da sala de aula em grandes grupos com atenção voltada para a “fala” do professor. Nesse contexto, o modo tradicional, apoiado pelo uso do quadro-negro, torna-se uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem. Cabe enfatizar que, segundo Barth (2003) o início do uso do quadro-negro se deu no ensino da aritmética, nos seus procedimentos de “fazer contas”.

Pode-se constatar que é, sobretudo, “com a difusão do livro impresso que nos liberamos da necessidade do uso da memória para guardar informação” (SELWYN, 2008: 51). Dessas análises, o ponto que queremos destacar, principalmente, é que o desenvolvimento da sociedade e de tecnologias são processos que se realimentam, que se renovam constantemente. Alegre (2005: 37), informa que, nos anos de formação escolar “temos na tecnologia digital a ampliação das possibilidades para experimentos de pensamento”, quando as comparamos, sobretudo, “com aquelas que se consegue com o suporte dado pelo texto e desenho estático” (Idem).

Nesse sentido, a utilização da tecnologia digital representa uma importante ferramenta no processo de aquisição do saber, da apreensão do conhecimento, ou seja, representa uma aliada no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula. Concordam com esta ideia em relação à implantação das Tecnologias da Informação e Comunicação e, também, da necessidade de formação dos professores para empregar essas ferramentas de forma eficiente e eficaz, pesquisadores como Miskulin *et al.* (2006).

Para ela, a exploração dos recursos tecnológicos nas escolas deve ser necessária, essencialmente, “para que os professores sejam desafiados a novas práticas e para que os alunos compreendam que eles formam a sociedade que está se transformando” (Idem). Desse modo, portanto:

Explorar as possibilidades tecnológicas, no âmbito do contexto ensino/aprendizagem deveria constituir necessariamente uma obrigação para a política educacional, um desafio para os professores e, por conseguinte, um incentivo para os alunos descobrirem, senão todo o universo que permeia a Educação, pelo menos o necessário, nesse processo, para sua formação básica, como ser integrante de uma sociedade que se transforma a cada dia. (MISKULIN *et al.*, 2006: 107).

Esse gradativo avanço na tecnologia disponibiliza, cada vez mais, ferramentas que suportam, na concepção de Almeida (2008: 49) “a exteriorização, a diversificação e a ampliação de pensamentos”. Nesse contexto, a versatilidade de tais suportes tecnológicos explica as recorrentes reflexões que aparecem na literatura; acerca dessa perspectiva Masetto (2009), assim se manifesta:

Essa versatilização que permite a ampliação do pensamento está associada às expressões paradigmáticas tais como *tecnologias da inteligência*, cunhada por Levy (1993), ou *ferramenta para o pensamento*, cunhada por Papert (1993). Nessa direção temos a provocativa expressão de Shaffer e Clinton (2006) – *ferramenta para pensamentos (toolforthoughts)* – cunhada com o propósito de registrar uma visão que considera que sujeitos e artefatos tecnológicos podem se colocar em situação de simbiose, em processo mútuo de ação e reação (MASETTO, 2009: 62).

A partir desses pressupostos, pode-se assegurar, efetivamente, que o artefato tecnológico também tem o poder de agir sobre o sujeito, daí a expressão que funde as duas palavras.

## 2.1 Situando a questão - a tecnologia nos contextos social e educacional

Na concepção de Xéxeo (2003: 38) “vivenciamos atualmente e a cada momento o lançamento de artefatos tecnológicos de última geração em tempo recorde”. Isso significa que a nossa sociedade passa por momentos de transformações e de forma acelerada. Estas mudanças ocorrem, essencialmente, em função das novas tecnologias de informação e comunicação que, gradativamente, vão se interligando à atividade educativa. De modo geral, essa revolução tecnológica “urge diante de nós e faz parte de nossas vidas neste novo século nos permitindo visualizar uma nova sociedade, a chamada sociedade da informação ou a sociedade do conhecimento” (CASTELLS, 2000: 33).

Essa nova sociedade vem modificando sua maneira de comunicar e de disponibilizar a informação. Buscam-se, nesse sentido, mecanismos que facilitam o

acesso a informações quase que simultaneamente ao acontecimento dos fatos.

Sobre essa postura Almeida (2008) considera que:

A revolução da informática trouxe consigo inúmeros impactos que, por sua vez, atingiram diversas áreas sociais. A educação não escapa dessa mudança. Cada vez mais a tecnologia se faz presente na escola e no aprendizado do aluno, seja pelo uso de equipamentos tecnológicos seja por meio de projetos envolvendo educação e tecnologia (ALMEIDA, 2008: 76).

Um desses mecanismos de disseminação imediata dos fatos que “chega a milhares de usuários em tempo real” é a rede mundial de computadores - a internet. Nesse contexto, uma nova realidade se estabelece, um novo quadro social se configura.

É inegável, portanto, que um novo quadro social, e, sobretudo, educacional se configura. Nessa concepção, há um crescente processo interativo do homem contemporâneo com as máquinas inteligentes em que se faz uso, intensivamente, de computadores, de celulares para trabalhar, estudar, comunicar-se e para resolver problemas da vida cotidiana.

Nesse sentido, pode-se afirmar que a presença de uma determinada tecnologia pode induzir a profundas mudanças na maneira de organizar o ensino e a aprendizagem, sobretudo, porque a maioria das tecnologias pode ser utilizada como auxiliar no processo educativo. No que concerne à Tecnologia da Informação e Comunicação, Ponte (2008) considera que:

Estas tecnologias constituem tanto um meio fundamental de acesso à informação (Internet, bases de dados) como um instrumento de transformação da informação e de produção de nova informação (seja ela expressa através de texto, imagem, som, dados, modelos matemáticos ou documentos multimídia e hipermídia). Mas as TIC constituem ainda um meio de comunicação a distância e uma ferramenta para o trabalho colaborativo - permitindo o envio de mensagens, documentos, vídeos e software entre quaisquer dois pontos do globo (PONTE, 2008: 53).

Partindo desses pressupostos, da inter-relação tecnologia-educação e processo de ensino e aprendizagem, deve-se ainda considerar o papel da escola para a formação dos alunos; de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais(1998), o principal objetivo é que “se promovam ações que capacitem para o exercício da cidadania, levando-os a cooperar com o processo de transformação e construção da realidade”, agregando, nesse sentido, novos comportamentos, demandas, hábitos e ampliando percepções.

Nessa abordagem, torna-se essencial que os estabelecimentos escolares assimilem a cultura tecnológica trazida de fora dela, tanto dos discentes quanto dos docentes, desenvolvendo, sobretudo, nos estudantes, habilidades para o uso dos instrumentos dessa cultura – tecnológica e crescente - com finalidades educacionais ou de cidadania. Os PCN (1998: 36) ainda destacam que, um dos principais obstáculos encontrados “é a limitada capacidade crítica e procedimental relacionada com a quantidade e variedade de informações e recursos tecnológicos”. Reforçando essa informação, Fagundes (2004) reitera que:

Conhecer e saber usar as novas tecnologias implica a aprendizagem de julgar a procedência e utilidade das informações obtidas, sendo capaz tanto de localizar quanto de selecionar e, ainda adquirir a competência de se comunicar por esses meios. A função da escola, portanto, diz respeito a ensinar os alunos a se relacionarem de modo seletivo e crítico com os mais diferentes tipos de informação a que têm acesso, através dos recursos tecnológicos, no seu cotidiano (FAGUNDES, 2004: 57).

Uma das atribuições da escola e, notadamente, do professor é subsidiar estratégias que possam colaborar para o desenvolvimento integral do aluno; e isso está relacionado também ao uso das tecnologias da informação; no entanto, não se trata de uma visão meramente utilitária desses mecanismos tecnológicos, mas, essencialmente, “de contribuir para o desenvolvimento de um sentido crítico e ético em seu uso” (CASTELLS, 2000: 75). Esse é o papel da escola frente ao uso dos recursos tecnológicos. Por outro lado, para além do uso cotidiano da tecnologia, o seu desenvolvimento cada vez mais rápido possibilita que a aprendizagem ocorra dos mais diferentes modos e em distintos ambientes e meios; e um desses ambientes é o ambiente escolar em que “o uso de celulares representa a ferramenta mais usual, rápida e prática para se tirar dúvidas”.

Por meio das tecnologias nascem, por exemplo, a oferta de cursos de Educação a Distância (EaD), proporcionando a formação inicial e contínua. Abre-se e amplia-se, também, a possibilidade de trabalhos cooperativos e interativos. Segundo os PCN (1998):

O desenvolvimento crescente das TIC permite cada dia mais, a possibilidade de trabalhos cooperativos e interativos, a atualização de conhecimento e a socialização de experiências. Resta ainda questionar: em que sentido, todo esse avanço em relação às tecnologias, muda o panorama da sala de aula, influenciando a ação docente? (BRASIL, 1998: 36).

Na perspectiva defendida pelos PCN (BRASIL, 1998), as tecnologias, atualmente, integram um dos principais agentes de transformação da sociedade, pois influenciam os meios de produção com consequências no dia a dia dos indivíduos. Reiterando essa premissa, Borba e Penteado (2007) defendem que a educação escolar deve contemplar uma espécie de “alfabetização tecnológica que capacite o ser em formação, a ler, escrever e refletir através da mídia”, inclusive em sala de aula e uma das ferramentas par esse fim é o CP (Computador de Mão – o celular). Os dois autores argumentam que o professor precisa compreender, precisa estar ciente da inserção da informática colaborativa na construção do conhecimento do aluno.

Para reforçar essa assertiva, têm-se os estudos de Fagundes (2004: 39) em que se pode constatar que “a aprendizagem, audição, criação, escrita, leitura e visão são, fortemente, influenciadas pelos recursos da informática”. Nesse âmbito, cabe, portanto, as instituições educacionais decidirem como serão introduzidas essas novas formas de ensino e aprendizagem em que se fará uso da TIC, ou melhor, das novas estratégias em que se buscará “cada vez mais recursos de transmissão das informações para além da já conhecida escrita e oralidade” (CARDOSO; PENIN, 2009: 33).

Nessa abordagem, ainda em conformidade com as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), “a incorporação das inovações tecnológicas só tem fundamento quando, ao utilizá-las, contribui-se para o progresso (ou mudança) da qualidade do ensino”. No entanto, acerca dessa postura ideológica, vale lembrar a abordagem de Fagundes (2004) quando delinea que:

A presença das novas tecnologias não garante que se tenha maior qualidade, já que esta pode encobrir práticas do ensino tradicional que têm como base a recepção e a memorização de informações, não garantindo mudanças no modo de aprender e ensinar. A integração dela nas escolas tem, portanto, como intuito o enriquecimento e a própria transformação do ambiente educacional, devendo favorecer a produção do conhecimento a partir de uma atuação ativa, crítica e criativa, tanto por parte dos alunos quanto dos professores (FAGUNDES, 2004: 67).

No entanto, é fato que a tecnologia disponibiliza as mais diversas alternativas de comunicação permitindo, essencialmente, a interação, por exemplo, com diversos modos de representação simbólica (gráficos, textos, imagens), o que poderá vir a se constituir em notáveis e importantes fontes de informação e interação em prol da educação e do processo de ensino-aprendizagem.

Para reiterar essa concepção, Zuffo (2007) ressalta que:

Não basta incluir as tecnologias no processo educativo: é preciso que a prática seja acompanhada de uma avaliação sobre a ação com essas ferramentas, como também da verificação dos resultados da ação. Nesse sentido, analisar se a ação produziu mudanças na rotina escolar e se estas foram positivas ou não para o aluno é essencial (ZUFFO, 2007: 67).

No que concerne à utilização de tecnologias digitais, ou mesmo de computadores em sala de aula, os PCN (1998) elencam uma série de vantagens que esses artefatos tecnológicos trazem, sobretudo, no campo das ciências exatas, como é o caso das aulas de matemática; no entanto, ressalva-se que esse instrumento de apoio didático dependerá do conteúdo ministrado e dos objetivos pretendidos; nesse sentido, o computador e os meios digitais servirão, segundo os PCN's, como:

Fonte de informação, poderoso recurso para alimentar o processo de ensino e aprendizagem; como auxiliar no processo de construção do conhecimento; como meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares, que possibilitem pensar, refletir e criar soluções; como ferramenta para realizar determinadas atividades – uso de planilhas eletrônicas, processadores de texto, banco de dados, etc. (BRASIL, 1998: 44).

A finalidade de seu uso está associada, portanto, ao planejamento e ao objetivo a ser alcançado com o conteúdo. Nesse sentido, o planejamento da aula deve ser construído em função de alguns requisitos: os objetivos e conteúdos, a metodologia e o potencial do recurso tecnológico “de maneira que possa ter uma aprendizagem significativa e o encaminhamento necessário para problematizar os temas da aula usando tecnologia” (ALMEIDA, 2008: 75). Mais um aspecto vantajoso do uso do computador e dos computadores de mão – os celulares - apontado por Cardoso e Penin (2009: 75), refere-se ao próprio desenvolvimento do sujeito, já que pode ser um grande “aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem” e permite, inclusive, que o aluno aprenda com seus erros.

Isso significa que o aluno tem a possibilidade de participar da construção do conhecimento, ou melhor, da organização dos conteúdos e das teorias propostas em sala de aula pelo professor em que ele – o aluno – torna-se sujeito da ação, pois cabe a ele buscar “a melhor forma de entender o assunto usando a ferramenta digital a sua maneira, a seu modo, a seu tempo, em um ir e vir pessoal, sem pressões externas - ele aprende a seu tempo e de acordo com suas limitações e potencialidades”

(MONTEIRO Et Al., 2007: 67); a aprendizagem, nesse sentido, torna-se significativa e o discente tende a assimilar esse conteúdo mais facilmente, uma vez que “sente-se comprometido com o que descobriu, adotando uma postura de proprietário do saber construído por ele” (PIRES, 2009: 54).

Nesse contexto, vale ressaltar a teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1982) com relação ao processo ensino-aprendizagem dos alunos na era digital; essa teoria assenta-se na ideia de que se devem aproveitar os saberes dos alunos, dos conhecimentos que eles detêm e “fazer a interação deste com a informação específica a ser aprendida” (AUSUBEL, 1982: 53).

Vale ressaltar que a teoria de Ausubel contempla três vantagens sobre o atual modelo de aprendizagem de memorização, amplamente empregadas em sala de aula, que são: o conhecimento obtido de maneira significativa, em que o aluno se torna sujeito do processo, é fixado mais facilmente e mantém-se “na cabeça do aluno” por mais tempo, ou seja, tende a facilitar a resolução de novos problemas “em que a matéria aprendida no passado serve de suporte para se aprender as novas” (ALONSO, 2008: 43). Dito de outro modo, o conhecimento construído pelo discente funciona como pré-requisito para a apreensão do novo conteúdo, facilitando, inclusive, sua compreensão.

A segunda vantagem está relacionada aos conteúdos que deverão ser apreendidos, ou melhor, assimilados pelo aluno, principalmente porque se darão “em maior quantidade e de maneira mais fácil, até mesmo mais rápida e prazerosa” (CARDOSO, PENIN, 2009: 65). A terceira vantagem está ligada ao processo de ensino-aprendizagem, na verdade, de reaprendizagem em que ocorre segundo Cardoso e Penin (2009: 51) uma “realimentação fácil do processo de aprendizagem devido à ligação entre a estrutura cognitiva inicial (saberes aprendidos) e o conteúdo esquecido a ser reaprendido”. Nesse contexto, vale destacar a concepção de estrutura cognitiva de Ausubel (1982) quando afirma que:

A estrutura cognitiva é uma rede de conceitos organizados de forma hierárquica de acordo com o grau de abstração e de generalização, sendo que aumenta com a experiência dos saberes adquiridos ao longo da vida. Aprendizagem significativa, portanto, está mais próxima do nativo digital quanto mais se relaciona o novo conteúdo a ser aprendido à estrutura cognitiva prévia que tem um alto grau de relevância - núcleo de aprendizagem significativa é a composição da estrutura cognitiva inicial e o conteúdo relevante a aprender (AUSUBEL, 1982: 76).

Notadamente, a sociedade contemporânea exige um indivíduo cada vez mais dotado de inteligências múltiplas, de habilidades no trabalho em equipe de modo cooperativo e pouco hierarquizado, em que deve adaptar-se a situações novas e apresentar flexibilidade a novas tarefas, bem como prontidão e iniciativa para a resolução de problemas; além da capacidade de autogestão e, principalmente, capacidade de aprender a aprender (MASETTO, 2009: 46).

No que diz respeito, especificamente, ao ensino de matemática, na concepção de Santana (2006: 67) duas das tecnologias usadas nos ambientes escolares, a “calculadora e o computador, podem colaborar para que os processos de ensino e de aprendizagem se deem a partir de uma atividade experimental mais rica”, tornando, desse modo, os alunos mais encorajados a desenvolver seus processos metacognitivos, (PNC, 1998) juntamente à capacidade crítica, reservando ao docente a função primordial de coordenar as ações e incentivar os alunos a investigar, a discutir e explorar situações variadas.

A partir dessas premissas, vale lembrar que a disponibilidade dos recursos tecnológicos não é o único desafio para a utilização eficaz e eficiente da informática na educação e, mais especificamente, na sala de aula. Para muitos professores de matemática, a ação mais frequente que envolve o uso da tecnologia digital ou mesmo de computadores em sala de aula corresponde a “levar” a turma ao laboratório de informática para realizar pesquisas na internet (ALONSO, 2008: 44).

Geralmente, a expressão adotada para designar os meios tecnológicos é a expressão “novas tecnologias” em referência ao uso da informática. No entanto, vale ressaltar que ao conceituar tecnologia, na concepção de Zuffo (2007) “deve-se pensar em um contexto mais amplo, em que a informática é apenas uma entre as inúmeras tecnologias disponíveis”.

Nesse contexto, faz-se necessário promover uma reflexão sobre a forma com que as tecnologias são inseridas no processo de ensino-aprendizagem, notadamente, da matemática. Na concepção de Santana (2006: 56) “a maioria dos professores acreditam que estão inovando ao utilizar um equipamento de projeção, do Datashow - por exemplo”. No entanto, se este equipamento está sendo utilizado apenas para projetar e ler textos, como instrumento de “apoio” didático do professor, o que ocorre é uma mera substituição da lousa, com pequena vantagem.

Nesse âmbito, especificamente, em relação à informática, pesquisas recentes têm evidenciado que sua utilização se constitui em uma poderosa e eficaz ferramenta

na superação de vários obstáculos inerentes ao aprendizado. Nesse contexto, Valente (2009: 39) nos diz que “o enfoque da informática educativa não é o computador como objeto de estudo, mas como meio para adquirir conhecimentos”; para ele, a internet é apenas um dos inúmeros recursos disponíveis que poderão atuar em prol da educação, do aluno e do processo de ensinar e aprender de forma significativa. Santana (2006) afirma que o advento dos chamados softwares educativos trouxe novas perspectivas – práticas e positivas - para o uso da informática no ensino; e esclarece:

Entende-se por software educativo todo software que pode ser usado para fins educacionais. Um software não projetado especificamente para fins educacionais também pode ser utilizado como software educativo, como é o caso das planilhas ou processadores de textos. O uso dessas tecnologias, desses recursos no ambiente de sala de aula favorece o ensinar e o aprender tornando, inclusive, a aula mais interessante e envolvente (SANTANA, 2006: 67).

Nesse contexto, cabe salientar que no contexto de ensino-aprendizagem da matemática, a aprendizagem nesta perspectiva depende de ações que caracterizam “o fazer matemática - que compreende experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar e, enfim, demonstrar”. Em outras palavras corresponde ao aluno agindo, tornando-se ativo, agente e, portanto, sujeito do processo educativo, diferentemente de seu papel passivo frente a uma apresentação formal do conhecimento (FREIRE, 1996).

Essa interação, necessária ao desenvolvimento do processo de ensinar e aprender, além de proporcionar a autonomia do aluno no processo de aprendizagem, oferece “condições para que o aluno trabalhe e desenvolva cognitivamente os conceitos envolvidos na atividade, através do desenvolvimento do ciclo de aprendizagem” (VALENTE, 2009: 67). Na perspectiva do autor, este ciclo é constituído, basicamente, pela descrição-execução-reflexão-depuração-descrição, “que se retroalimenta mutuamente formando uma espiral ascendente na evolução do conhecimento” (Idem). No entanto, pelo que se pode observar nas práticas habituais de sala de aula, cuja metodologia assenta-se, essencialmente, “no mecanicismo, na reprodução e memorização de regras” (CARDOSO, PENIN, 2009: 76) o ato de ensinar e aprender torna-se obsoleto e enfadonho para o aluno, pois de acordo com Gomes (2002: 47) ao propor aos alunos apenas a reprodução de atividades, o professor deixa de oferecer-lhes “a oportunidade de desenvolver o ciclo de aprendizagem, já que de acordo com o modelo construcionista, a construção de novos conhecimentos ocorre

nesse processo cíclico de ideias” e se dá, essencialmente, no momento em que os alunos buscam a solução de uma situação problema desafiadora.

De acordo com Masetto (2009), para favorecer verdadeiramente o ato de ensinar e aprender, o professor precisa conhecer os recursos disponíveis dos programas escolhidos para suas atividades de ensino, “somente assim estará apto a realizar uma aula dinâmica, criativa, segura e com resultados positivos”. Vale lembrar que existem diversos tipos de softwares educativos; no entanto, é necessário que o professor avalie a natureza do software, em relação às características que propiciarão experiências significativas e que favorecerão de fato a aprendizagem de sua clientela.

Nesses casos, de acordo com Monteiro Et al. (2007), a metodologia empregada resume-se da seguinte forma: o professor desenvolve o conteúdo teoricamente mediante aula expositiva, ou através de materiais concretos, propõe exercícios ou situações-problema em que ele aplica o conteúdo e o aluno resolve; em uma última etapa é que se faz a apresentação de algum software para complementar os estudos. Pode-se afirmar, portanto, que a abordagem pedagógica identificada nesse processo consiste, sobretudo, no exercício e prática, via repetição, memorização, numa abordagem mecanicista semelhante aos tutoriais em que o “computador vai ensinando o aprendiz, o aluno, que se coloca em uma situação de repetição de um modelo ou de aplicação de uma fórmula para resolver um exercício” (SANTANA, 2006: 78).

Por outro lado, existem softwares que permitem a utilização do computador como ferramenta educacional. Segundo esta modalidade, de acordo com Valente (2009: 38), “o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, e, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador”.

## **2.2 TIC e a formação docente - as TIC no ensino da matemática e física**

No mundo globalizado atual, que corresponde segundo Masetto (2009: 58) a era da tecnologia digital em que ocorre uma interminável troca de informações, “em que o ir e vir de mensagens, imagens e vídeos, tornaram-se o passatempo da maioria da população”, as relações interpessoais estão aumentando cada dia mais, promovido, essencialmente, pela tecnologia. É evidente, no entanto, que o acesso a “esse mosaico de informações” (Idem) torna-se cada vez mais fácil, rápido, acessível,

dinâmico e interativo oriundo dos mais diversos canais comunicativos, sejam os meios tradicionais ou mesmo virtuais.

Acerca dessa perspectiva, Perrenoud (2000:125) enfatiza que “as novas tecnologias da informação e comunicação transformam espetacularmente não só nossas maneiras de se comunicar, mas também de trabalhar, de decidir, de pensar”. No que concerne à área educacional, é evidente que os processos estão sendo extremamente impactados; processos micros, como a relação habitual de sala de aula entre professor-aluno, que se dá, normalmente, por 2 ou 3 horas semanais, amplia-se e migra para outro ambiente: passa a ser dentro de um grupo em uma rede social ligados 24 horas, todos os dias da semana. Segundo Mugnol (2009) os processos macros também são afetados nesse contexto de avanço das tecnologias digitais em relação à educação; isso se dá, por exemplo, com a criação de novas formas de ensino e até mesmo de formação superior, como é o caso do EaD. Nesse sentido, Mugnol (2009) salienta que:

Os avanços tecnológicos tornaram mais visíveis as possibilidades de desenvolvimento da EAD, favorecendo, ainda no final do século XIX e no início do século XX, a multiplicação de iniciativas em muitos países da Europa, África e América. Países como Suécia, Inglaterra, França, bem como, Canadá e EUA e mais recentemente o Brasil, são considerados grandes propulsores da metodologia da educação à distância (MUGNOL, 2009: 67).

Como se pode inferir, as tecnologias digitais afetaram, modificaram e, de certa forma, revolucionam os sistemas educacionais. Se isto é bom ou ruim? Não se pode afirmar taxativamente, uma vez que essa metodologia educacional apresenta tanto vantagens quanto desvantagens. Se esses sistemas serão frutíferos ou não? Ainda está cedo para definir, mais é evidente que ele já mudou a forma como: ensina-se, aprende-se, pesquisa-se, e se forma no Brasil e no Mundo. Nesse âmbito, a tecnologia vai penetrando como uma magia no ensino superior e abrindo janelas de oportunidades, sobretudo, aqui no Brasil e mudando, sobremaneira, o acesso à educação. Mugnol (2009) faz a seguinte reflexão acerca dessa expansão da Educação a Distância:

O número de instituições de ensino públicas e privadas que oferecem cursos nesta modalidade tem crescido significativamente no Brasil depois da publicação da Lei de diretrizes e Bases – LDB em 1996. Segundo dados da Associação Brasileira de Educação a Distância - ABED, o número de instituições que ofertam cursos superiores na modalidade de EAD cresceu 36% no período de 2004 a 2006. Passando de 166 para 225. O número de alunos cresceu 150%, passando de 309.957 para 778.458 no mesmo período (MUGNOL, 2009: 66).

A partir dessas reflexões, faz-se oportuno destacar que a educação de uma sociedade se faz necessária, sobretudo, por conta de suas demandas profissionais ligadas à comunicação, à saúde, ao lazer, entre outras; “por isso, há a necessidade precípua de a escola está sempre aberta àquilo que está ocorrendo no mundo fora dela” (FAGUNDES, 2004: 47). Além disso, cabe, primordialmente, à Escola inserir o aluno nesse ambiente globalizado, eclético, nesse contexto de mudanças de valores, de saberes, de informação rápida e dinâmica que a sociedade impõe e exige tanto do aluno quanto do educador (MASETTO, 2009). Isso se processa, inclusive, no mundo de novidades que a sociedade vai construindo; trata-se, portanto, de um processo de autoconstrução, de inter-relação, em que as tecnologias transformam a sociedade, mas é a sociedade quem constrói as tecnologias.

Segundo Fagundes (2004), no contexto educacional hoje é:

Muito difícil hoje você ter um professor que não prepare sua aula usando o computador: na apresentação do conteúdo usando um projeto de imagem e um programa de elaboração de slide; que prepare uma lista de exercício no editor de texto; que faça uma pesquisa pela internet de questões ou de apostilas produzidas por outros colegas e disponibilizadas gratuitamente (FAGUNDES, 2004: 81).

Vale ressaltar, inclusive, que mesmo sem os professores solicitarem, os alunos estão usando as tecnologias; consolidando essa informação, é muito comum hoje em dia encontrar nas escolas alunos que buscam a internet para adquirir conhecimento em alguma área, em uma disciplina específica ou mesmo assistido a uma vídeo-aula no CM. Porém, cabe uma ressalva: somente a utilização do instrumento tecnológico, de computadores, do datashow, da internet, da lousa digital, dentre “outros meios sofisticados em sala de aula, não é capaz de quebrar alguns paradigmas que o uso das TIC’s exige para sua efetiva função de instrumento auxiliar ao ato de ensinar e aprender” (CASTELLS, 2000: 63). É necessário, portanto, solucionar este paradigma, principalmente na matemática, em que predomina um sistema de aprendizado

apoiado na tendência pedagógica tradicional. Acerca dessa premissa, Santos (2005) afirma que:

Entende-se por abordagem tradicional a prática educativa caracterizada pela transmissão dos conhecimentos acumulados pela humanidade ao longo dos tempos. E essa tarefa cabe, essencialmente, ao professor em sala de aula, agindo independentemente dos interesses dos alunos em relação aos conteúdos dos alunos (SANTOS, 2005: 13).

Nesse contexto de análise, “quando se fala da utilização de TIC’s em ambiente escolar, não se está falando simplesmente de usar essa ferramenta por usar, ou seja, somente para mostrar que está inovando” (ALMEIDA, 2008: 66). Deve-se, sobretudo, informar-se e aprender a utilizar as potencialidades da ferramenta, nesse caso tecnológica, a ser usada na aula, aprimorando-se, essencialmente, a prática da sala de aula. Nesse sentido, segundo Monteiro Et al. (2007: 67) a formação do professor é essencial para um avanço na qualidade de suas práticas de sala de aula, “necessitando que o formador perceba as mudanças que estão se sucedendo no mundo e, conseqüentemente, as escolas teriam de participar deste processo”. No entanto, é de sua competência, é de sua responsabilidade procurar organizar, desenvolver atividades motivadoras e desafiadoras, em que o aluno sinta-se motivado e participe da construção do conhecimento em sala de aula.

Significa afirmar, portanto, que não se trata apenas de usar a tecnologia dentro da sala de aula, ou seja, não é só trocar a pesquisa no livro pela pesquisa na internet, não é somente trocar a aula presencial, a aula expositiva pelo vídeo-aula, pois “estamos falando de uma mudança de postura, de atitude, de método, de instrumentos, mas, principalmente, das concepções dos professores” (CASTELLS, 2000: 46). Nesse sentido, Moran (2002) afirma que:

A Internet será ótima para os professores inquietos e atentos às novidades, que desejam atualizar-se, comunicar-se mais. Mas ela será um tormento para o professor que se acostumou a dar aula sempre da mesma forma, que fala o tempo todo na aula, que impõe um único tipo de avaliação. Esse professor provavelmente achará a Internet muito complicada há demasiada informação disponível ou, talvez pior, irá procurar roteiros de aula prontos e já existem muitos e os copiará literalmente, para aplicá-los mecanicamente na sala de aula (MORAN, 2002: 13).

A partir dessa abordagem, pode-se afirmar que a mudança das concepções que os professores têm sobre a matemática será o ponto chave para que as transformações venham a ocorrer dentro do processo didático.

É provável, segundo Moran (2002) que a falta de consciência do conhecimento pedagógico e curricular sejam um dos maiores problemas na incorporação de mudança nas concepções dos professores de matemática. Nesse sentido, Fagundes (2004) saliente que muitos professores têm a concepção de que o aprendizado de matemática está condicionado, sobretudo, à atenção que os alunos irão dar as suas explicações ao vivo, no espaço material de sala de aula; e que sem elas, é praticamente, impossível aprender. Por outro lado, na concepção de Miskulin (2006), há ainda outro agravante:

A linguagem matemática acaba sendo, muitas vezes, inacessível aos alunos o que torna o aprendizado e até mesmo a compreensão dos conceitos apresentados pelo professor quase que indecifráveis e com isso causa uma certa repulsa às explicações dos professores de matemática (MISKULIN, 2006).

Acerca dessa premissa, Marcondes (2008: 59) salienta que o professor precisa, essencialmente, compreender que ele é o responsável pela aprendizagem do aluno e precisa “ter consciência de que todo instrumento que ele puder usar dentro de seu plano de trabalho será apenas um instrumento auxiliador no processo de ensino da matemática”; ou seja, ele deve entender que para cada instrumento usado requer uma proposta metodológica diferente e isso vale para as TIC. Cabe salientar, a partir desses pressupostos, que na elaboração do projeto de trabalho (PT) apresentado no presente estudo, tem-se como alicerce teórico a abordagem sociocultural de Paulo Freire.

Faz-se, portanto, necessário elucidar que a concepção sociocultural de Paulo Freire, segundo Santos (2005) contempla o aprendiz como importante segmento do processo de ensino-aprendizagem. Masetto (2009: 87), reitera que nessa perspectiva, “o aluno transforma-se em sujeito da ação pedagógica e não em mero expectador que só ouve e memoriza o saber, as lições numa abordagem puramente mecanicista”. De acordo com Santos (2005):

Podemos caracterizá-la como abordagem interacionista entre o sujeito e o objeto de conhecimento, embora com enfoque no sujeito como elaborador e criador do conhecimento. Na abordagem sociocultural, o fenômeno educativo não se restringe à educação formal, por intermédio da escola, mas a um processo amplo de ensino e aprendizagem, inserido na sociedade. A educação é vista como um ato político, que deve provocar e criar condições para que se desenvolva uma atitude de reflexão crítica, comprometida com a sociedade e sua cultura (SANTOS, 2005: 98).

Nesse contexto, portanto, deve-se levar o indivíduo a uma consciência crítica de sua realidade, transformando-a e a melhorando-a. Dessa forma, o aspecto formal da educação, do ensino “faz parte de um processo sociocultural, que não pode ser visto isoladamente, nem tampouco priorizado” (Idem).

Entendendo, portanto, que o foco do PT será o uso do CM e da internet para a construção do conhecimento, essa abordagem se enquadra perfeitamente dentro dos objetivos propostos do presente trabalho; e busca-se ainda a ruptura do método tradicional de ensino, amplamente difundido e empregado nas práticas habituais de sala de aula, que consiste na aula expositiva, apresentação de conceitos, de fórmulas e, essencialmente, da memorização, numa perspectiva mecânica e, quase sempre, enfadonha o que torna a aula de matemática cansativa e desinteressante. O emprego dessas ferramentas tecnológicas se justifica, principalmente, pela intimidade que os discentes têm com o CM – celular; em muitos casos, os alunos têm até mais intimidade com esse objeto – CM – do que muitos professores.

Desse modo, um dos focos das reflexões aqui realizadas é tornar o aluno o protagonista do processo de construção do conhecimento, pois este é o principal agente impactado pelas novas tecnologias, pela revolução que está em construção e que até o momento não se sabe ao certo o direcionamento, pois esse direcionamento será dado também por ele (CARDOSO; PENIN, 2009). O professor, nessa abordagem, será apenas um direcionador do ato de ensinar e aprender, o que significa que o aprendiz diante de tanta informação e conhecimento terá a oportunidade de construir seu conhecimento. Nessa perspectiva, o uso do CM como ferramenta de ensino vai transcender o espaço escolar, pois, na verdade, já é hoje um fato, uma realidade - e isso representa uma enorme mudança “na forma com que os seres humanos se comunicam atualmente e, por consequência, de como interagem, produzem, aprendem e, enfim, vivem” (MASETTO, 2009: 52).

### **2.3 Matemática e física: reflexão acerca da distinção entre essas duas áreas.**

Considerando que o nosso trabalho é voltado para o PROFMAT, específico de matemática, vale ressaltar os motivos que o foco deste está dentro da Física. Ao longo dos anos, a Matemática e a Física sempre foram ciências tão próximas que identificá-las representava um problema constante.

Uma das mentes mais brilhantes de todos os tempos alcançou inúmeros feitos nas duas áreas. Na Física, simplesmente as três leis que regem toda a mecânica recebem seu nome: 1º lei de Newton (a lei da inércia), 2º lei de Newton (o Princípio Fundamental da Dinâmica) e a 3º lei de Newton (Princípio da Ação e Reação); sua importância é tamanha que a física clássica é chamada de física Newtoniana. Cumpre salientar que Newton em seu projeto de explicar o princípio de gravitação universal teve que desenvolver “algo” na matemática, que é simplesmente brilhante; e que todo matemático e físico têm que aprender: o Cálculo Diferencial e Integral.

Vale ressaltar, no entanto, que aqui reside uma polêmica pela paternidade dessa área; para muitos seria o alemão Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716); por ter desenvolvido e ser um dos primeiros a trabalhar com um conteúdo tão complexo seria injusto não dizer que Isaac Newton não é um grande matemático. O talento de Isaac

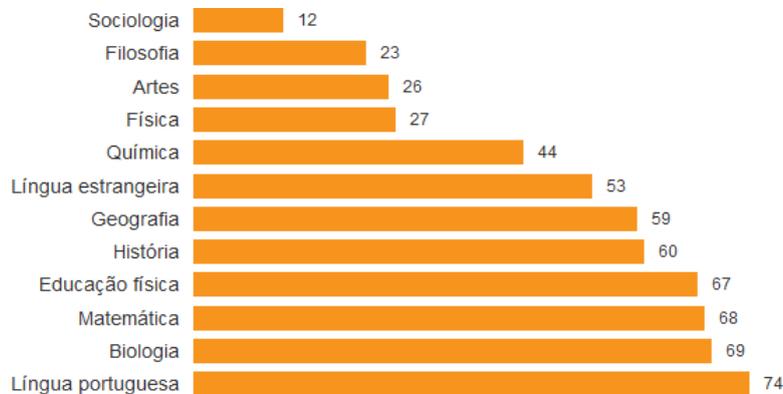
Newton é incomparável, mas hoje, frequentemente, muitos que trabalharam com a física, trabalharam também com a matemática, se não para pesquisar, mas para usar a linguagem da matemática dentro da física; têm-se, nesse sentido, exemplos clássicos como: René Descartes, Euclides, Al-khwarizmi, Arquimedes e muitos outros.

Quando se faz uma análise do ensino da Física no Brasil, depara-se como uma triste realidade, que é a falta de professores licenciados em Física para o ensino dela, o que é suprido, em muitos casos, pelo professor formado em matemática ou mesmo o professor não formado, mas que tenha uma afinidade com a disciplina matemática. Consolidando essa informação, pode-se citar uma matéria de Paulo Saldaña, publicada em 23 de Janeiro de 2017, na Folha de São Paulo; usando dados do senso escolar 2015 – do Ministério da Educação (MEC), todos pela educação, fez a seguinte reflexão:

Quase metade dos professores do ensino médio do país dá aula de disciplinas para as quais não têm formação específica. O problema atinge redes públicas e escolas privadas e é mais grave em algumas matérias, como física. Dos 494 mil docentes que trabalham no ensino médio, 228 mil (46,3%) atuam em pelo menos uma disciplina para a qual não têm a formação adequada; em todas as aulas dadas representa 53,7% do total. Sociologia, filosofia e artes registram os piores resultados. Física e química aparecem na sequência, com um número maior de docentes sem habilitação para a área (PAULO SALDAÑA, FOLHA DE SÃO PAULO: 2017).

E reforça ainda com os seguintes dados: “somente 27% dos professores que lecionam física no Brasil, por exemplo, têm a formação na área” (Idem). E destaca que

“há mais licenciados em matemática dando essas aulas: são 29,8%. Em todo o país, 67,5% dos professores de matemática têm formação na área” (Ibidem).



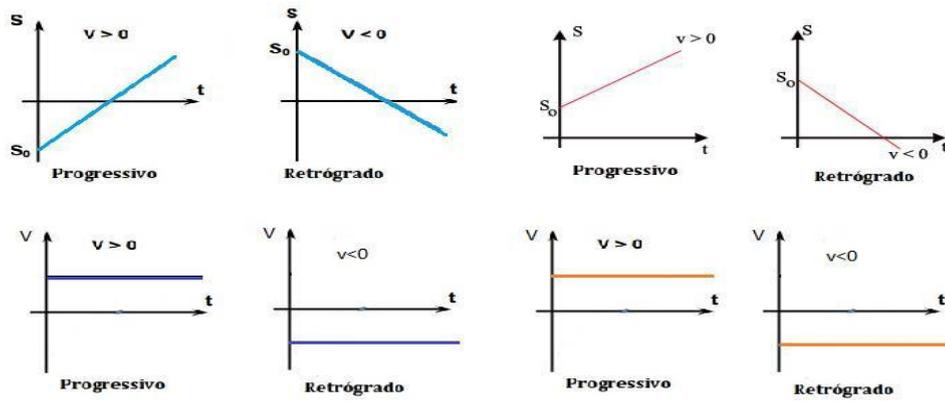
**Gráfico 1- Formação por disciplina**  
**Fonte: Consenso Escolar 2015**

Vale salientar que, frequentemente, dentro da sala de aula nesses 10 anos de magistério percebo que o aluno do ensino médio apresenta constante dificuldade de entender qual a diferença que existe entre a matemática e a física; para a maioria deles, as duas matérias são praticamente a mesma coisa.

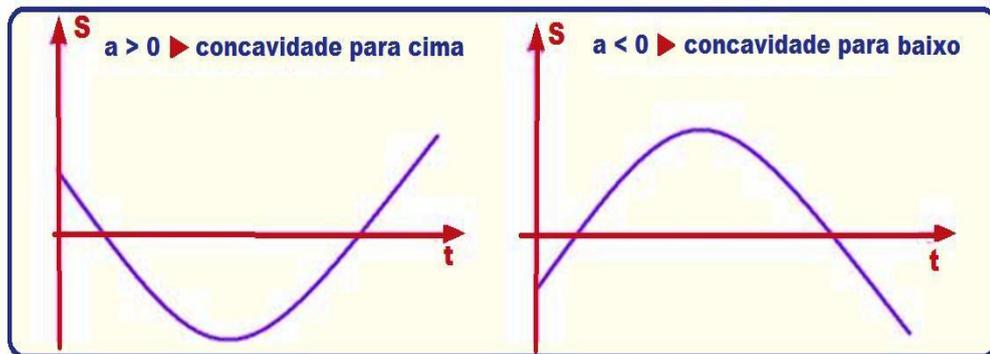
Aqui cabe uma ressalva: o próprio professor que desenvolve este trabalho, desde que começou suas atividades em escolas da rede pública, no ensino médio, em 2007, vem desenvolvendo atividades na disciplina física nas escolas onde atua, mesmo sendo licenciado em matemática.

Nesse contexto, faz-se necessário elucidar que a física e a matemática são disciplinas distintas, correspondem a matérias diferentes; enquanto a física é a ciência que estuda os fenômenos da natureza, na qual não existe mudança na estrutura atômica da matéria, a matemática é uma ciência que trabalha com números e figuras geométricas suas propriedades e suas relações abstratas e lógicas; alguns consideram a matemática como uma linguagem. Vale ressaltar que a física está mais associada à Química e à Biologia, inclusive as três disciplinas compõem as ciências da natureza dentro do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio).

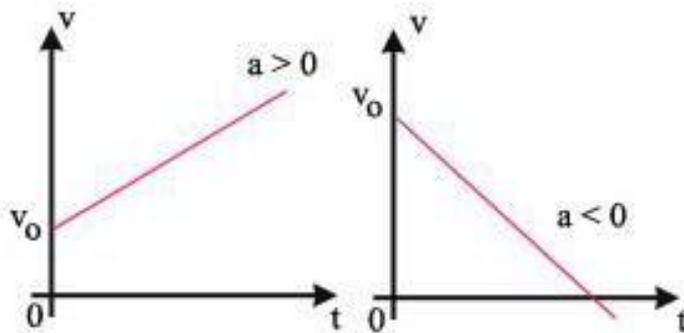
Tem-se, por exemplo, o caso do estudo de Movimento Uniforme (M.U.) e Movimento Uniformemente Variado (M.U.V.) no qual as funções de espaço e tempo, velocidade e tempo, aceleração e tempo são todas trabalhadas no plano cartesiano e a construção dos gráficos, por exemplo, estão ligadas ao aprendizado da construção dos gráficos da função quadrática, função afim e função constante (Gráficos 02-05).



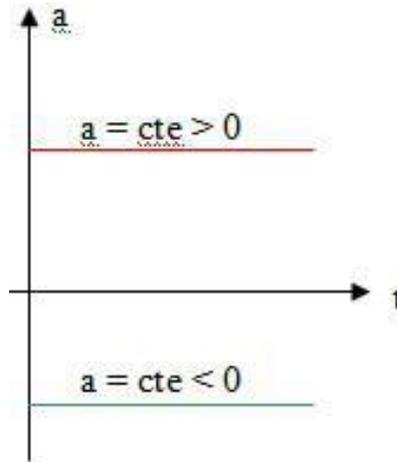
**Gráfico 2- Movimento uniforme**  
 Fonte: Pesquisa acadêmica (2018)



**Gráfico 3- Movimento uniformemente variado espaço x tempo**  
 Fonte: Pesquisa acadêmica (2018)



**Gráfico 4- Movimento uniformemente variado velocidade x tempo**  
 Fonte: Pesquisa acadêmica (2018)



**GRÁFICO 5- MOVIMENTO UNIFORMEMENTE VARIADO ACELERAÇÃO X TEMPO**  
 Fonte: Pesquisa acadêmica (2018)

Nesse contexto, vale lembrar que caso os alunos não tenham apreendido, no ensino fundamental, a construir esse tipo de elemento matemático, poderão ter no aprendizado desses conceitos físicos essa oportunidade; e aqueles alunos que tenham aprendido a construir, certamente terão, dentro da física, aperfeiçoados o aprendizado desses tópicos de matemática.

Isso representa somente um dos inúmeros exemplos de como a matemática e a física estão intimamente ligadas dentro do processo de ensino-aprendizagem, no ensino médio. Para fortalecer essa premissa, cita-se mais um exemplo: no conteúdo energia e trabalho, o cálculo da quantidade de energia utilizada na realização de um trabalho  $\tau = f \cdot d$ , em  $\tau$  representa trabalho realizado pela força  $f$  e  $d$  a distância pela qual a força foi exercida, a proporcionalidade da força envolvida e da distância do deslocamento do objeto, também ligada à direção e sentido entre essas grandezas; ou seja, usa conceitos de vetores. Tem-se ainda a proporcionalidade que é um conceito matemático muito poderoso que também será necessário no estudo de energia potencial elástica, de energia potencial gravitacional, de energia cinética e de energia mecânica.

Nesse âmbito, enquadra-se o tópico Energia que é o conteúdo do nosso projeto de trabalho (PT); certamente, representa o conceito mais importante a ser trabalhado no 1º Ano, do ensino médio, pela disciplina física; essa relevância se explica, sobretudo, por se tratar de uma importante temática, aplicada, inclusive, no âmbito social. Vale ressaltar que a sociedade, de modo geral, tem trabalhado nos últimos tempos em busca de solucionar um grave problema relacionado a essa área que é:

com a crescente demanda e consumo de energia pelo ser humano, faz-se necessário buscar fontes de energia para atender esse consumo crescente na sociedade moderna que, devido às novas tecnologias, necessita cada dia mais de novas fontes de energia. E, essencialmente, formas de energia cada vez mais limpas.

Não há dúvidas de que o planeta está consumindo cada vez mais energia e que há uma crescente e constante busca por energias “limpas” que não agridam a vida do homem e do planeta, como também “não há dúvidas de que teremos de suprir essa demanda - esse será um desafio grande, porém não impossível; temos de continuar pesquisando, descobrindo e tentando achar uma solução cada vez melhor para a solução energética do planeta” (MACEDO, 2006: 65), baseado nisso deve-se cada vez mais fazer uma reflexão com os alunos sobre as possibilidades de uso de energia as fontes viáveis para um futuro com pouca emissão de poluentes no planeta.

### 3. METODOLOGIA DA PESQUISA

Para a realização de qualquer atividade humana, faz-se necessário a seleção adequada das estratégias, metodologias e, sobretudo, de métodos com o intuito de facilitar o desenvolvimento da atividade proposta. Nesse contexto, de acordo com Rudio (2009: 6), “método é um conjunto de etapas, ordenadamente dispostas, a serem vencidas na investigação da verdade, no estudo de uma ciência ou para alcançar determinado fim”, ou seja, método é um caminho adotado pelo pesquisador, com o objetivo de desenvolver de forma eficiente e com segurança a sua pesquisa.

Desse modo, os instrumentos metodológicos auxiliam o pesquisador na sua tarefa de pesquisa. Isso significa que a metodologia selecionada é uma importante ferramenta de comprovação do objeto de investigação. Portanto, para que o pesquisador tenha sucesso em sua trajetória investigativa é imprescindível que seus procedimentos metodológicos sejam bem estruturados e definidos, sobretudo, porque esses procedimentos servirão, essencialmente, como eixos norteadores para o seu estudo, para sua pesquisa e, por consequência, sua investigação.

Na concepção de Marconi e Lakatos (2013: 155) pesquisa é um “procedimento reflexivo sistemático, controlado e crítico, que permite descobrir novos fatos ou dados, relações ou leis, em qualquer campo do conhecimento”. Para Rúdio (2009: 9), a pesquisa “é um conjunto de atividades orientadas para a busca de um determinado conhecimento”. Nesse contexto, realizou-se a presente pesquisa que representa um estudo acerca das TIC e a matemática, notadamente, das implicações acerca do uso de novas tecnologias no ensino da Matemática, ou seja, no processo de ensino-aprendizagem. Posteriormente, partiu-se para o Projeto de Trabalho (PT) com a produção de vídeo-experimentos na disciplina Física, mais precisamente, do conteúdo energia, por alunos do 1º do ensino médio na cidade de Santarém.

A pesquisa contempla duas etapas: a primeira etapa é a pesquisa de natureza bibliográfica, cujo objetivo é a consolidação de conceitos e reflexões que possibilitem o respaldo teórico da pesquisa; a segunda etapa corresponde à pesquisa de campo em que se realizou a aplicação de um questionário, com perguntas abertas e perguntas fechadas, a professores de matemática, da rede pública estadual, do ensino médio, no município de Santarém.

Nesse âmbito, a fonte de investigação é do tipo qualitativo, que de acordo com Minayo (2006: 21), “trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações,

crenças, valores e atitudes o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”. No que concerne ao nível de profundidade, a pesquisa é, essencialmente, descritiva e, portanto, os fenômenos são investigados sem interferência do pesquisador. Ele apenas “procura descobrir com a máxima precisão possível a frequência com que um fenômeno ocorre, sua relação e conexão com outros, sua natureza e características”. (CERVO; BERVIAN, 2006: 55).

Vale ressaltar que a pesquisa de natureza bibliográfica visa fortalecer as reflexões aqui apresentadas uma vez apresenta conceitos gerais destacados por autores renomados no que tange ao uso das TIC e o processo de ensino-aprendizagem da matemática em sala de aula.

### **3.1 Local e sujeitos da pesquisa**

A pesquisa foi desenvolvida com 35 professores de matemática e física da rede pública estadual, no ensino médio, do município de Santarém, no estado do Pará. Vale ressaltar que o objetivo desta pesquisa é constatar de que modo os professores de matemática utilizam as TIC em sala de aula, ou melhor, em sua prática docente em ambiente escolar; e visa, também, verificar de que forma a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula permitem a interação com o conteúdo e colaboram para a aprendizagem significativa. Nesse sentido, no intuito de “compreender a efetividade das TIC, nas aulas de Matemática e sua eficácia e mesmo eficiência no desenvolvimento de conteúdos” (MORAN, 2008: 34) fez-se um questionário que contemplavam perguntas relacionadas aos TIC e sua viabilidade em sala de aula. Os dados do questionário foram analisados seguindo-se os procedimentos da pesquisa fenomenológica.

### **3.2 Coleta de dados**

Para consolidar os dados da pesquisa visando posterior análise, empregou-se como instrumento para a coleta de dados um questionário com perguntas fechadas composta de questões de múltipla escolha (em anexo) e com perguntas abertas acerca, essencialmente, da utilização das TIC em sala de aula. Para Marconi e Lakatos (2013: 184) “o questionário é um instrumento de coleta de dados, constituída

por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador”. Em obediência a esse princípio, a estratégia utilizada foi a seguinte: os questionários eram entregues aos professores em sala de aula e após o preenchimento dos itens, em casa, eram devolvidos.

Aqui vale uma ressalva – a devolução dos questionários levava muito tempo para ser realizada; na verdade, cerca de 15 professores do universo pesquisado, não efetivaram a devolução do material. Cumpre salientar que no corpo do questionário havia uma nota esclarecedora dos motivos da pesquisa que foram devidamente assinadas pelos entrevistados. Essa orientação é reforçada por Marconi e Lakatos (2013) ao afirmar que “deve-se enviar juntamente com o questionário uma nota ou uma carta explicando ao pesquisado a natureza da pesquisa”.

Nesse contexto, para que se chegasse a uma resposta plausível, mais verdadeira, mais aceitável, a estratégia utilizada para desenvolver tal investigação “foi a abordagem indireta, procedimento que consiste em investigar as concepções dos professores questionando-os não sobre suas concepções propriamente, mas sobre suas práticas” (PINHEIRO, 2005: 43). Desse modo, dentre as perguntas constantes no questionário constavam as de praxe: dados de identificação, formação acadêmica, tempo de atuação no magistério, tempo de atuação no ensino médio e, essencialmente, questões relacionadas ao uso das tecnologias de informação e comunicação no ambiente de sala de aula, mais especificamente, ligadas ao processo de ensino-aprendizagem.

Dentre essas perguntas, podem-se ressaltar questões norteadoras como: com que frequência você realiza curso de aperfeiçoamento para a utilização de tecnologias e mídias digitais em sala de aula? Você utiliza espaços virtuais para a disponibilização ao aluno de arquivos com materiais a serem usados nas aulas? Você acredita que as técnicas que envolvam a informática favorecem a aprendizagem do aluno? O que você pensa quando houve falar em tecnologias (recursos digitais) integradas à educação? Quais as vantagens no uso de tecnologias e mídias digitais no processo de ensino e aprendizagem? e Quais as principais dificuldades que você encontra com relação ao uso de tecnologias e mídias digitais no processo de ensino e aprendizagem?

O objetivo da aplicação dessas perguntas era detectar de que forma as ferramentas digitais (e-mail, chat, blog, redes sociais, por exemplo) contribuem ou não

para o desenvolvimento dos conteúdos em sala de aula e ainda acerca das vantagens e desvantagens das TIC para educação.

### **3.3 Análise dos dados coletados**

O levantamento dos dados se deu através de um questionário com perguntas fechadas envolvendo questões de múltipla escolha e, também com perguntas abertas relacionadas ao uso das TIC em sala de aula e ligadas ao processo ensino-aprendizagem.

Faz oportuno reiterar que a proposta se centrava, inicialmente, na pesquisa com um universo de 30 professores efetivos da rede estadual de educação, da cidade de Santarém que trabalham com as disciplinas matemática e física, vinculados às 10 escolas maiores escolas em número de alunos da rede estadual que oferecem o ensino médio. Para atingir esse objetivo, foram distribuídos 35 questionários durante o mês de novembro.

Vale ressaltar que a efetividade para a obtenção dos dados, no entanto, encontrou certa resistência dos entrevistados sujeitos da pesquisa; por um lado, isso se deu pela recusa da entrega do questionário ao pesquisador e, também, por frequentes adiamentos em se entregar o questionário para se processar as análises necessárias – é importante salientar que uma das explicações dadas pelos docentes ao atraso do material era “que ele ainda não estava pronto”. Desse modo, somente 25 questionários, devidamente preenchidos, foram catalogados para fins de análise e são eles que compõem a pesquisa de campo.

A análise foi realizada a partir do método qualitativo. Nesse contexto, cumpre salientar que um dos pontos essenciais na pesquisa qualitativa, segundo Minayo (2006: 46) “é ter um questionamento sobre determinado assunto. Este é o ponto de partida para que uma pesquisa se inicie”. Desse modo, questionando, o pesquisador tem a possibilidade de conhecer mais sobre o tema a ser pesquisado e, pode, inclusive, aprofundar-se no universo temático investigado; isso permitirá maior compreensão do objeto de estudo do investigador. Reiterando essa perspectiva, Bicudo (2011) afirma que:

Pesquisar é perseguir uma interrogação em diferentes perspectivas, de maneira que a ela podemos voltar uma vez e outra ainda e mais outra... A interrogação se comporta como se fosse um ponto de fundo onde as perguntas do pesquisador encontram seu solo, fazendo sentido. Ela persiste, ainda que a pergunta específica de um determinado projeto seja abordada, dando-se conta do indagado. A interrogação interroga (BICUDO, 2011: 22-23).

Nesse contexto, a interrogação pode ser compreendida de diferentes maneiras, “dependendo do que o pesquisador deseja no momento, até que tenha uma visão satisfatória daquilo que pretende conhecer” (MINAYO, 2006: 38). Desse modo, o objetivo principal da interrogação é procurar esclarecimentos sobre o que é investigado, ou seja, “o pesquisador tem que destacar o que pretende conhecer e, conseqüentemente, optar por um modo de conduzir a pesquisa, explicitando-o” (BICUDO, 2011: 43).

Acerca dos resultados do universo pesquisado, pôde-se constatar que:

- a pesquisa tem a participação de 60 % homens e 40% mulheres - todos com formação superior;
- 96% são formados em matemática;
- 86% têm especialização;
- 20% têm mestrado;
- 52 % deles têm mais de 10 anos de serviço;
- 58% deles têm mais de 30 horas-aula no ensino médio;
- 52 % trabalham com a disciplina Física no ensino médio;
- 96% trabalham com Matemática;
- apenas 4% exercem outra atividade além da docência.

### **3.3.1 As TIC e as atividades desenvolvidas pelos professores**

Na concepção dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) algumas TIC como os livros, os jornais e as revistas, já fazem parte da escola há muito tempo. No entanto, as TIC eletrônicas constituem-se como novidade para muitos professores em suas práticas escolares (BRASIL, 1998).

De acordo com os dados da pesquisa, pode-se afirmar que os professores de Matemática participantes da pesquisa de campo, de modo geral, revelaram que

costumam utilizar as TIC em suas práticas habituais de sala de aula, além dos recursos tradicionais como o giz, a lousa, o livro didático, dentre outros. Nesse contexto, é importante frisar que a principal justificativa para a utilização dessas ferramentas no ambiente de sala de aula é “desenvolver uma aula diferente”, principalmente, visando à motivação da turma.

Essa postura dos professores indicou que a metodologia empregada consiste, basicamente, na reprodução de atividades tradicionais já desenvolvidas em sala de aula. Desse modo, pode-se afirmar que os docentes, inicialmente, propõem aos alunos o desenvolvimento de atividades tradicionais, para só depois desenvolver atividades com TIC, mantendo, nesse sentido, as mesmas propostas, porém, substituindo recursos tradicionais pelas TIC. Portanto, pode-se evidenciar a concepção de que as TIC são um recurso extra e seu uso, representa, unicamente, um prolongamento das propostas didáticas já consolidadas em sala de aula, ou seja, na concepção dos professores, o emprego da TIC “representa o algo a mais ser utilizado na sala de aula para conquistar a motivação dos alunos”. Nessa perspectiva, o pesquisador pode constatar que:

A presença e uso das TIC no ambiente educacional não têm afetado significativamente o fazer docente e seus modelos de ensino, visto que a cultura tradicional tem preservado suas características no que diz respeito à postura do professor que ainda continua assumindo, mesmo utilizando-se de TIC, o papel de transmissor de informações (MASETTO, 2009: 56).

No entanto, vale ressaltar “que a motivação dos alunos deveria estar muito mais atrelada a um ambiente desafiador que os instigasse a desenvolver sua compreensão acerca dos conteúdos matemáticos do que à mera utilização de novos recursos como as TIC” (MONTEIRO Et al., 2007: 54). Nesse contexto, “além da própria dificuldade em compreender Matemática, o que se nota no contexto escolar é a falta de motivação que os alunos têm em relação ao processo de aprendizagem da Matemática” (BORBA; PENTEADO, 2007: 45). Para Barth (2003):

A não compreensão dos conteúdos matemáticos acaba por gerar nos alunos desânimo perante aquilo que julgam ser a sua incapacidade intelectual e, conseqüentemente, acrescentam um valor afetivo negativo à aprendizagem matemática. Consonantemente, se a aprendizagem for uma experiência bem sucedida, o aluno constrói uma representação de si mesmo como alguém capaz de aprender (BARTH, 2003: 67).

De acordo com os PCN (BRASIL, 1998: 72-73), se essa ação ocorrer de forma contrária, ou seja, se “for uma experiência mal sucedida, o ato de aprender tenderá a se transformar em ameaça e a ousadia necessária à aprendizagem se transforma em medo, para o qual a defesa possível é a manifestação de desinteresse”. Geralmente, a motivação é uma ideia, ou mesmo uma estratégia, que tem estado muito associada ao uso de tecnologias. “Sem dúvida, os alunos ficam muito motivados quando utilizam recursos tecnológicos nas situações de aprendizagem, pois introduzem novas possibilidades na atividade de ensino-aprendizagem” (BRASIL, 1998:156). Nesse âmbito, Borba e Penteado (2007) afirmam que:

Para que os recursos tecnológicos sejam, verdadeiramente, instrumentos capazes de aumentar a motivação dos alunos para a aprendizagem matemática, é necessário que sua utilização esteja inserida num ambiente de aprendizagem *desafiador*, pois, se a proposta de trabalho não for interessante, os alunos perdem rapidamente a motivação. Isso demonstra que, por si só, as TIC não são recursos capazes de despertar nos alunos a motivação para a aprendizagem matemática (BORBA; PENTEADO, 2007: 47).

Segundo Barth (2003), há uma forte tendência em se considerar que a falta de motivação dos alunos é uma entre as causas das dificuldades de compreensão em Matemática. Entretanto, vale lembrar que para a autora, “podemos nos perguntar se a falta de motivação não será antes o efeito em vez de ser a causa das dificuldades de compreensão” (BARTH, 2003: 162). Portanto, como enfatiza Monteiro Et. al. (2007):

Utilizar TIC para desenvolver práticas pedagógicas enraizadas em métodos de ensino em que os alunos não são desafiados a compreender os conteúdos matemáticos, não representa indícios de que os mesmos permanecerão motivados a aprender, já que perdem a motivação diante de suas dificuldades de compreensão (MONTEIRO Et al., 2007: 66).

A segunda resposta mais frequente, está relacionada ao fato de se desenvolver uma aula diferente; essa foi uma das principais razões apresentadas pelos professores que participaram da pesquisa, ou seja, “os professores afirmaram que uma das razões pelas quais utilizam TIC em suas práticas é a possibilidade de fazer algo novo, que dista daquilo que é comum às aulas tradicionais de Matemática” (CARDOSO; PENIN, 2009: 57). Na concepção de um entrevistado, há a necessidade de desafiar o aluno na busca pela construção do saber, da informação, ou seja, o aluno também deve participar do processo de construção o conhecimento,

principalmente, porque na aprendizagem significativa, concepção de Ausubel (1982) o aluno deve participar do processo de construção do saber, tornando-se um “agente no processo de ensino-aprendizagem”. Nesse sentido, um dos professores entrevistados fez a seguinte colocação:

A gente queria que fosse diferente, sair daquilo que é tradicional. Eu acho que você tem que estar sempre buscando algo diferente, uma coisa nova. Apesar de oferecer aos alunos algo novo, diferente, o que realmente importa é o desafio que lhes é posto, a proposta que lhes é lançada. Afinal, de que adianta desenvolver uma atividade nova, com recursos diferentes, e não garantir aos alunos condições para que compreendam os conteúdos matemáticos envolvidos na atividade e para que construam seu próprio conhecimento? (PROFESSOR ENTREVISTADO, 2017).

Reiterando essa perspectiva, Gomes (2002) promove uma reflexão acerca dessa possibilidade - da ideia de que os recursos tecnológicos, principalmente, os TIC são promotores da autoeducação, ou melhor, da possibilidade do educando se tornar um sujeito reflexivo no processo de ensino-aprendizagem.

Vale salientar que essas “constantes movimentações e modificações tecnológicas que a sociedade presencia não podem ficar ocultas das salas de aula” (MASETTO, 2009: 38), uma vez que os alunos estão em contato direto com essas transições e invenções fora do contexto escolar.

Tradicionalmente, tem-se a sala de aula em que “os alunos estão enfileirados, com um professor tomando frente à turma, um quadro e giz, e um constante repasse de conteúdo. O desinteresse é notório entre os alunos” (CARDOSO; PENIN, 2009: 55). Nesse contexto, o professor repassa um conhecimento pronto, acabado e, na maioria das vezes, sem questionamentos sobre como ele (o conhecimento) se constituiu. “Os alunos por sua vez tentam decorá-lo, resolvem listas enormes com exercícios de fixação e preparam-se para devolver o conhecimento adquirido em provas” (Idem).

Refletindo acerca dessa perspectiva, Castells (2000: 65) afirma que “o contexto escolar precisa com urgência repensar formas diferenciadas de trabalhar com os alunos em sala de aula. Os avanços tecnológicos que estão presentes na sociedade não podem ser excluídos do contato dos alunos”. Na perspectiva de um professor entrevistado:

Eu uso como uma ferramenta extra pra dinamizar, tornar dinâmica a aula. É muito mais interessante para eles ver uma coisa animada, porque no vídeo, o conteúdo é animado, muito mais do que o professor ficar só falando: olha, o gráfico disso, o gráfico daquilo. Lá no vídeo, ele (o gráfico) muda, é mais versátil (o vídeo) do que a aula expositiva (PROFESSOR ENTREVISTADO, 2017).

A maioria dos professores, sujeitos da pesquisa, considera que, essencialmente, à implantação e uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) são importantes ferramentas para se promover o desenvolvimento dos conteúdos e para despertar o interesse em aprender; servem segundo eles para “contextualizar os conteúdos, principalmente, o processo de contextualização dos conteúdos matemáticos”. Desse modo, um professor entrevistado afirmou: “eu gosto de usar esses recursos, de contextualizar o que eu estou ensinando, então eu vejo o computador como uma ferramenta a mais para facilitar a aprendizagem da minha clientela”.

A partir desses pressupostos, fica evidente que o professor fica diante de diversos recursos, inclusive tecnológicos, cada qual com suas potencialidades educativas, para desenvolver o processo de ensino e aprendizagem da Matemática de forma eficiente e com eficácia; no entanto, dependerá, em grande parte, das metodologias e da concepção que irá empregar, ou seja, poderá ser significativo, ou não. Depende, portanto, da forma como o professor utiliza tais recursos. De acordo com Teixeira (2004):

Se o professor utilizasse das TIC's para continuar transmitindo as informações para seus alunos, produzindo uma prática de ensino transmissivo, interacionista baseada no paradoxo de que aquilo que deve ser descoberto pelo aluno pode ser diretamente ensinado pelo professor e mediado pelas TIC's, o ensino será relevante; mas, o aluno deve ser conduzido a construir conceitos - o próprio conteúdo e, por conseguinte, sua própria aprendizagem; do contrário, se forem apenas *jogadas* em sala de aula, as TIC's e suas potencialidades acabam por ser desperdiçadas (TEIXEIRA, 2004: 56).

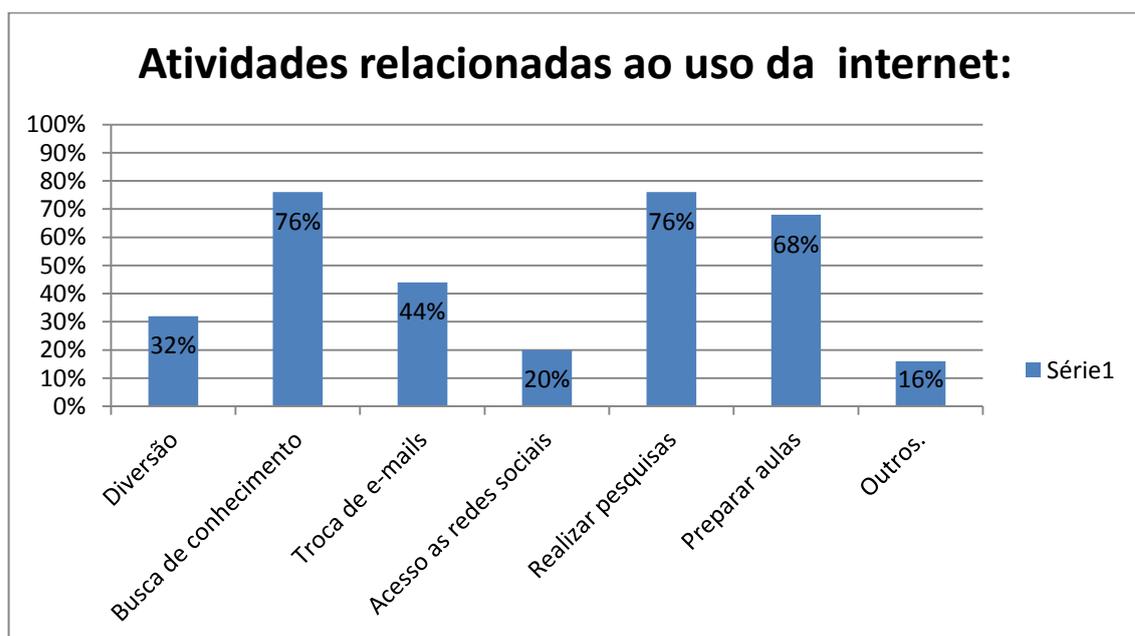
A partir dessas análises, pode-se afirmar que para os sujeitos entrevistados, as TIC's são importantes recursos que conduzem os alunos a realizarem Investigações tanto dentro quanto fora do ambiente escolar, tornando-os, desse modo, responsáveis por sua aprendizagem e isso lhes propicia condições para responderem, satisfatoriamente, as questões levantadas pelo professor, o que gera maior interatividade (MASETTO, 2009). No entanto, mesmo que os sujeitos reconheçam a importância do uso das TIC's como importante instrumento de apoio didático na

aprendizagem significativa, ou seja, permite a potencialização da aprendizagem, ainda se detectou “certa dificuldade de utilização dessa ferramenta em sala de aula”, principalmente, por conta de dificuldades relativas à infraestrutura e às condições didático-pedagógicas de algumas escolas.

### 3.3.2 Análise da relação dos entrevistados com as TCI

No que concerne à relação dos docentes com as Tecnologias da Comunicação e Informação e o uso de computadores, apenas 3% dos entrevistados – sujeitos da pesquisa - não têm acesso ao computador; por outro lado, pôde-se constatar, nesse universo pesquisado, que a participação dos docentes em programas de formação em TCI's é média ou baixa. No entanto, constatou-se que 56% usam computadores diariamente; 96% deles têm acesso à internet, mas apenas 48% usa a internet diariamente.

No gráfico abaixo, pode-se constatar que 76 % dos professores que usam a internet buscam, essencialmente, conhecimento e para fins de pesquisa (isso se dá, sobretudo, mediante pesquisas acerca dos conhecimentos relativos à sua área de atuação) e 68% dos docentes entrevistados preparam as aulas usando a internet (busca de conteúdos para favorecer a compreensão dos alunos, elaboração de exercícios e de slides).



**Gráfico 6- Atividades docentes relacionadas ao uso da Internet – 2º semestre de 2017.**  
 Fonte: Pesquisa acadêmica, 2018.

A partir dos dados acima, fica evidente que o uso do computador representa um dos instrumentos tecnológicos mais utilizados para favorecer o processo de ensino-aprendizagem em sala de aula atualmente.

Pode-se constatar ainda que mais de 60% dos docentes, sujeitos da pesquisa, fazem uso da internet como alicerce para a preparação das aulas – isso se processa na elaboração de slides para as aulas e na seleção de conteúdos mais relevantes. Nesse sentido, o uso da internet, ou melhor, o emprego dessa tecnologia, pode segundo Almeida (2008) representar uma armadilha para o professor e, por consequência, para o aprendiz em sala de aula, pois o que se verifica, frequentemente, é a troca de um instrumento de ação didática mais elaborada, do ponto de vista da tecnologia, mas se mantém o modelo tradicional de ensino, “somente que numa nova roupagem”; ou seja, muda-se o meio físico – quadro negro, giz e saliva, mas não se muda a concepção pedagógica empregada em sala de aula. Na perspectiva de Alonso (2008) isso, na verdade:

Trata-se apenas de uma troca de instrumento, mas não de concepção pedagógica; via de regra, muda-se a tradicional pesquisa livresca pela pesquisa na internet e ao invés de se escrever linhas e linhas de conteúdo e de questões no quadro branco, na aula moderna, elas são apresentadas nos slides; no entanto, a essência continua a mesma, a forma de trabalhar continua sendo tradicional centrada, notadamente, na fala do professor, o único detentor do conhecimento (ALONSO, 2008: 67).

Essa postura tradicional revela, provavelmente, a pouca (48%) ou nenhuma (36%) participação dos docentes em cursos de aperfeiçoamento para a utilização de tecnologias e mídias digitais em sala de aula. Um dado preocupante na pesquisa está relacionado ao “não uso” dos laboratórios de informática; constatou-se que 60% dos professores não utilizam esse espaço, mesmo a escola possuindo laboratórios de informática, ou seja, mesmo havendo acesso à informática e à internet. É mais preocupante ainda é o fato de que 84% dos professores não manifestarem interesse de utilizar esse espaço nas escolas em que lecionam. Na verdade, pode-se constatar atualmente que muitas escolas possuem diversos instrumentos tecnológicos como: lousa digital bem como simuladores que poderiam ser usados mais efetivamente pelos professores; no entanto, muitos desses aparelhos “sequer saem da caixa” pelo falta de cursos de aprimoramento técnico para seu uso.

Vale ressaltar, nesse contexto, que os professores consideram a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula e das técnicas que envolvem a informática uma

importante ferramenta de apoio didático e uma eficaz estratégia para o ensino-aprendizagem do aluno, sobretudo, porque favorece a aprendizagem e torna a aula mais atrativa; no entanto, a maioria faz algumas restrições. Grande parte dos professores concordam que o uso de ferramentas como e-mail, chat, fórum, blog, redes sociais e outros, em sala de aula, facilita a interação entre professor/aluno e aluno/aluno oferecendo, principalmente, um intercâmbio de interesse e troca de experiências entre alunos.

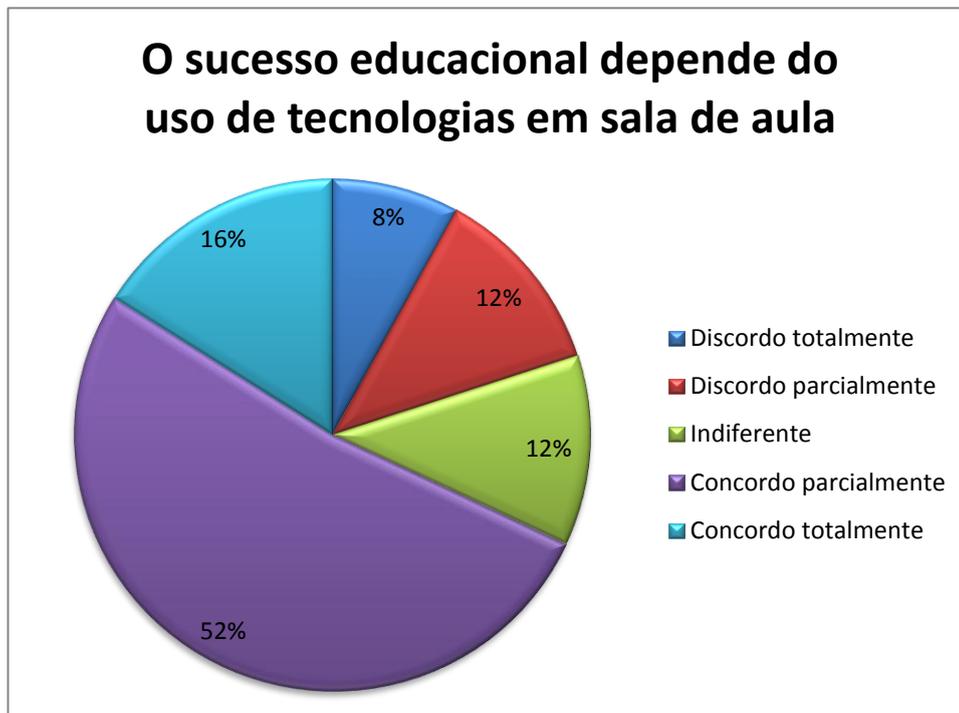
Na concepção desses educadores, além da distribuição de conteúdos didáticos por e-mail ou espaços virtuais, aumenta-se, também, a responsabilidade e comprometimento dos alunos com os estudos, uma vez que a utilização de espaços virtuais para a disponibilização de arquivos, com materiais que poderão ser utilizados nas disciplinas, facilitam o desenvolvimento das aulas. Desse modo, a utilização de ferramentas como fóruns, redes sociais, salas de bate papo, chats e outros meios virtuais para a discussão de conteúdos escolares, faz com que exista maior aprendizado durante a aula.

Para Belloni e Gomes (2009) as mídias digitais oferecem ao professor outros recursos visuais para explicar a matéria, para esclarecer os conteúdos, para facilitar a compreensão de conceitos muito além do que o material impresso pode oferecer. Nesse sentido, a integração de novas tecnologias e mídias digitais à prática pedagógica de sala de aula faz-se urgente, prioritária e necessária. Nas orientações dos PCN (1998), o professor teria de estar devidamente preparado a aprender constantemente, substituindo o papel de transmissor de informações, fundamento da escola tradicional, pelo de problematizador de conteúdos e atividades sugeridas e as TIC, nesse contexto, funcionariam como importante ferramenta no processo de ensinar e aprender. No entanto, isso não significa que o educador deva tornar-se especialista das possibilidades do recurso tecnológico, enquanto instrumento computacional, mas, sim, fazer uso dessas tecnologias de modo que facilite a aprendizagem dos educandos em ambiente escolar.

Nesse âmbito, o uso da internet e das ferramentas da web podem despertar o senso crítico, a motivação e a criatividade dos alunos. Significa afirmar, portanto, que o emprego de tecnologias e mídias digitais pode revolucionar o processo de ensino e aprendizagem nas instituições de Ensino Médio. Desse modo, pode-se afirmar que grande parte do sucesso educacional depende do uso de tecnologias digitais em sala de aula; a maioria dos professores entrevistados concorda com essa concepção, pelo

menos em parte, pois os dados revelaram que 60 % dos professores acreditam que o sucesso educacional depende em grande medida do correto uso de tecnologias digitais em sala de aula.

O gráfico 7 comprova essa afirmação:



**Gráfico 7- Representativo do sucesso educacional relacionado ao uso das tecnologias digitais em sala de aula. 2º semestre de 2017.**  
**Fonte: Pesquisa acadêmica, 2018.**

A partir desses pressupostos, pode-se inferir que os professores podem até não apresentar amplo domínio, ou mesmo conhecimento básico das novas tecnologias digitais; no entanto, eles sabem que o futuro e o sucesso da escola estarão relacionados ao uso dessas tecnologias no meio educacional.

#### **4. PROJETO DE TRABALHO (PT): A PRODUÇÃO DE VÍDEO-EXPERIMENTOS POR ALUNOS DO ENSINO MÉDIO NA CIDADE DE SANTARÉM**

De acordo com Santos (2005: 23) “a física é uma ciência de caráter experimental, a qual apresenta conceitos abstratos e apenas o uso do ensino tradicional, se torna inadequado”. Essa perspectiva, assentada, principalmente, na potencialidade das TIC no Ensino de Física no ensino médio, desenvolveu-se um Projeto de Trabalho (PT), com alunos do 1º ano do ensino médio, da Escola Estadual Rodrigues dos Santos, do turno matutino, na cidade de Santarém, no estado do Pará. As “máquinas inteligentes estão, praticamente, em todos os lugares” (ZUFFO, 2007: 38) e, em sala de aula, isso não é diferente, de modo que nossos conceitos sobre comunicação e informação precisarão ser reavaliados. Nesse âmbito, a convergência de tecnologias, pedagogias e teorias científicas e literárias indica a complexidade e a riqueza da revolução digital. (LEVACOV, 2008: 29). Nesse contexto, Machado e Nardi (2006) afirmam que:

São conhecidas as dificuldades e os problemas que afetam o sistema de ensino em geral e, particularmente, o ensino de Física, as quais não são recentes e têm sido diagnosticados há muitos anos, levando diferentes grupos de estudiosos e pesquisadores a refletirem sobre suas causas e consequências (MACHADO; NARDI, 2006: 47).

Há a expectativa de que as atividades experimentais no ensino dessa ciência da natureza, devidamente orientadas, desenvolvam habilidades processuais, cujo objetivo central, segundo Machado e Nardi (2006) é que o aluno compreenda, essencialmente, a relação entre ciência e natureza.

A partir dessas análises, o presente Projeto de Trabalho (PT) foi desenvolvido na Escola Estadual de Ensino Médio Rodrigues dos Santos, na cidade de Santarém, no estado do Pará, com alunos do turno matutino, em 4 turmas do 1º ano do ensino médio. A proposta constava da produção de um vídeo-experimento acerca do conteúdo “energia” constante no conteúdo programático dessa série; a culminância desse trabalho se deu na confecção de “um carrinho montado inteiramente pelos alunos”.

No passo a passo da atividade, os alunos deveriam seguir três importantes tópicos: pesquisa, produção do experimento e apresentação do “objeto resultado da produção” - que nesse caso, era um carrinho movido por energia; vale ressaltar que

da etapa inicial até a apresentação final do trabalho, as TIC foram o alicerce para o desenvolvimento da atividade proposta, essencialmente, o Computador de Mão. Nesse sentido, a proposta para o desenvolvimento desse experimento consolidou-se, fundamentalmente, no uso do celular tanto dentro quanto fora do ambiente escolar; ou seja, parte do conteúdo, da pesquisa e da elaboração do projeto dos carrinhos “foi feito com a utilização dessa tecnologia” em sala de aula e em ambiente extraescolar.

A sociedade passa por profundas transformações em diversos campos sociais; na educação isso também se processa. Para Monteiro Et al. (2007):

A evolução de tecnologias da informação e comunicação - TIC's, leva ao enfrentamento da escola com a acessibilidade para os alunos de recursos como o celular, a câmera digital e o computador, que deveriam ser incorporados de forma vantajosa nas práticas pedagógicas (MONTEIRO Et Al., 2007: 57).

No que concerne ao ensino de física, “fenômenos podem ser facilmente gravados em vídeo, por professores e/ou alunos e trabalhados com diversos enfoques: fenomenológico, epistemológico, tecnológico, dentre outros” (MACHADO; NARDI, 2006: 56).

Essa estratégia de ensino é contemplada em documentos oficiais como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, do Ministério da Educação (2002) e o Livro Verde da Sociedade da Informação no Brasil do Ministério da Ciência e Tecnologia (2000). Além disso, segundo Machado e Nardi (2006: 59), referindo-se à proposta dos PCN:

O uso de multimeios e estratégias escolares a fim de facilitar competências esperadas ao final da escolaridade básica, das quais se destaca, na área de Ciências da Natureza e Matemática, a elaboração de comunicação oral ou escrita para relatar, analisar e compreender dados matemáticos e fenômenos físicos (MACHADO; NARDI, 2006: 76).

Portanto, a produção independente de um vídeo pelos próprios estudantes, representa e mesmo configura-se como uma possibilidade de inovação. Acerca dessa possibilidade, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2002) enfatizam que:

O potencial pedagógico da câmera de vídeo reside na possibilidade dos estudantes a utilizarem para externalizar suas ideias, seu pensamento criativo, permitindo produzir imagens de situações físicas representativas dos modelos físicos conceituais previamente escolarizados, e, desta forma, descobrir novas possibilidades de expressão, fazer experiências de grupo em um esforço de criação coletiva, experimentar e experimentar-se (PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO MÉDIO, 2002: 14).

Nesse contexto, vale ressaltar que o objetivo do autor ao empregar o celular, para realizar a sua proposta pedagógica, o seu Projeto de Trabalho tem como alicerce a utilização das TIC como aliada do processo ensino-aprendizagem, no ensino da matemática e, essencialmente, no ensino da Física. Nesse sentido, o desenvolvimento dessa atividade pedagógica, que é o projeto de produção de vídeo-experimentos, por estudantes do 1º ano do Ensino Médio, visa fomentar uma estratégia factível para a aquisição do conhecimento, dos conteúdos dessa ciência da natureza.

A partir desse contexto, vale lembrar que, frequentemente, os professores, de modo geral, utilizam as mídias digitais, as TCI e mesmo o laboratório didático (o experimento em sala de aula, quase sempre em feiras de ciências).

Isso significa que essa atividade, tradicionalmente, no ensino médio é reduzida “a procedimentos pré-determinados em que os estudantes devem utilizar certos equipamentos, fazer medidas, registrá-las e relatar os resultados” (MACHADO; NARDI, 2006: 38); sem, no entanto, participar do processo de construção desse conhecimento “já que tudo já vem pronto”.

No que tange a essa afirmação, Monteiro Et al. (2007: 45) afirma que os “estudantes não percebem outros propósitos para as atividades práticas que não os de verificar e comprovar fatos e leis científicas, que é determinante na sua compreensão acerca da natureza da ciência”. Apesar disso, Machado e Nardi (2006: 69) afirmam que “essa modalidade de trabalho acarreta: investimento de energia; dificuldade de continuidade e, sobretudo, necessita de acompanhamento constante”. Nesse contexto, Marcondes (2008) ressalta que:

A educação vive atualmente um paradoxo: a coexistência de um sistema de ensino tradicional com uma sociedade que desenvolve e acumula informações de forma exponencial. A grande quantidade de recursos como animações, simulações, softwares e vídeos disponíveis na internet criam expectativa quanto ao uso da informática como solução dos problemas que surgem; então, por que não usá-los em sala de aula? (MARCONDES, 2008: 63).

Acerca dessa perspectiva, Ferrés (2006: 40) salienta que “a tecnologia do vídeo oferece grandes possibilidades de realizar atividades didáticas, nas quais não conta tanto a qualidade do produto, mas o trabalho realizado, o processo desenvolvido”. Nesse sentido, a forma como o professor desenvolverá a aula com o vídeo é o que faz a diferença, ou seja, a função que ele desempenhará na aula é que figura como importante. Desse modo, Machado e Nardi (2006) afirmam que dentre os objetivos gerais do ensino da física, podem ser destacados ainda:

A compreensão verbal; a linguagem e maior compreensão de conceitos físicos; a generalização empírica; a possibilidade de aprender a partir da observação e da experimentação; e a compreensão do próprio laboratório – experimento bem como materiais, relações teoria e fenômenos, modelos, processo e desenho experimental, procedimento, coleta e interpretação de dados (MACHADO; NARDI, 2006: 69).

Nesse contexto, podem-se destacar dois importantes aspectos acerca da produção do vídeo-experimentos pelos alunos que correspondem à relação ao trabalho do aluno, relacionado à motivação – empenho, pesquisa, montagem elaboração, reelaboração do projeto carrinho movido à energia – e à reflexão.

#### **4.1 Caracterização do Projeto de Trabalho (PT)**

O celular é uma ferramenta que pode ser utilizada e agregada a outros equipamentos que podem reproduzir sons ou imagens, ou sons e imagens. Daí a facilidade do seu uso em ambientes propícios ao aprendizado (SELWYN, 2008). Na concepção de Cysneiros, (2015):

Muitos são os motivos que levam as pessoas a adquirirem um aparelho celular; nessa perspectiva, o celular com seus vários recursos é um instrumento facilitador de muitas atividades no cotidiano das pessoas e, portanto, pode ser explorado de diversas formas nas salas de aula, principalmente nas aulas de Matemática e de Física, isso dependerá do professor; mesmo que possua poucos aplicativos, é dotado de um aplicativo que simula uma calculadora, permitindo o seu uso com eficiência por parte dos alunos (CYSNEIROS, 2015: 49).

E apresenta ainda outra vantagem – “por de ser leve, pode ser levado no bolso e é o aparato tecnológico mais comum e mais presente no cotidiano” (Idem), principalmente, dos jovens. Cysneiros (2015: 37) salienta que “o celular é um instrumento que não é usado apenas por pessoas adultas e não tem apenas a função de telefone. Alguns aparelhos são como minicomputadores portáteis, que podem ser carregados para qualquer lugar”.

Reiterando essa perspectiva, vale lembrar que suas funções vão muito além de resolver cálculos, podendo também ser usado como “câmera filmadora registrando momentos da aula que servirão para estudo posterior, além de compartilhar seus arquivos por meio dos seus muitos recursos de mídia entre os vários agentes da classe” (CYSNEIROS, 2015: 34). Segundo os PCN’s (1998: 56), “os meios midiáticos oferecem amplas possibilidades de uso e não ficam restritos apenas à transmissão e memorização de informações, mas se forem utilizados de forma autêntica são capazes de gerar novos conhecimentos”.

Partindo-se dessas premissas, foi desenvolvido o Projeto de Trabalho (PT), em 4 turmas do ensino médio, com alunos do 1º ano matutino, da Escola Estadual de Ensino Médio Rodrigues dos Santos, na cidade de Santarém, no estado do Pará, durante o ano letivo de 2017, nos meses de outubro, novembro e dezembro, com encontro as quintas e sextas sendo a culminância dia 02 de dezembro.

Visando-se à elaboração do vídeo-experimento, em cada turma do primeiro ano, o professor, proponente da atividade, dividiu cada turma em equipes compostas por 05 alunos; a proposta era a elaboração de um vídeo-experimento em que a fonte para a pesquisa era a TIC, mais especificamente, o celular; tanto dentro do ambiente de sala de aula quanto fora da sala, em ambiente extraescolar. Nesse sentido, o aluno seria o “próprio condutor – o responsável - por sua pesquisa, por sua investigação, no seu tempo, a seu modo; portanto, seria o agente nos *constructos* do seu conhecimento” (MACHADO e NARDI, 2006: 75).

O foco da atividade dos alunos consistia em desenvolver e apresentar um vídeo-experimento usando-se como instrumento de pesquisa e, sobretudo, para a posterior gravação do passo a passo dos procedimentos empregados no processo de criação, montagem, funcionamento do “carrinho-experimento movido à energia” o celular, aqui denominado Computador de Mão (PT). O conteúdo que deveria ser trabalhado pelos alunos era Energia – esse conteúdo que faz parte do programa de ensino do primeiro ano do ensino médio. Desse modo, cada equipe deveria construir

5 carrinhos movidos por diferentes tipos de energia, como a energia: solar, eólica, térmica, química e potencial elástica – cada tipo de energia corresponderia à criação-montagem de um carrinho experimento.

Após vencidos os processos de pesquisa, produção-confecção-montagem do experimento, a apresentação-exposição do resultado do experimento seria realizada em sala de aula, ou seja, o “objeto resultado da produção” - que nesse caso, era um carrinho movido por energia (solar, eólica, térmica, química e potencial elástica), seria apresentado no vídeo produzido pela equipe usando o celular e, também, ocorreria a socialização em duas partes.

**Na foto 01: Professor auxiliando os alunos nos encaminhamentos do PT**



**Foto 01 - Culminância do PT, 02 de dezembro de 2017.  
Autora: Pâmela Dayanne Duarte Printes.**

A primeira consistia em exposição e competição em sala de aula (internamente) entre as equipes e a segunda parte seria uma competição entre as diferentes turmas (externa à sala de aula, realizada no auditório). Para a competição entre as salas, selecionou-se, em cada sala, o melhor “projeto-carrinho” para competir; vale ressaltar que da etapa inicial até a apresentação final do trabalho, as TIC foram o alicerce para o desenvolvimento da atividade proposta; a ferramenta para essa elaboração-produção-exposição foi, essencialmente, o celular.

Toda a atividade desenvolveu-se no período de um mês. Seguiram-se os seguintes procedimentos metodológicos para a efetivação dessa atividade:

inicialmente foi realizada a apresentação temática que seria a base para as etapas subsequentes.

**Na foto 02: Professor auxiliando os alunos nos encaminhamentos do PT**



**Foto 02 - Culminância do PT, 02 de dezembro de 2017.  
Autora: Gabrielle Duarte Printes.**

Nesse sentido, reuniu-se a turma para a definição de grupos; em seguida, o professor proponente do PT, mediante aula expositiva, inicialmente, fez uma breve explanação acerca dos conceitos de Energia, tipos de energia e a viabilidade de aproveitamento dessas fontes energéticas para o consumo humano.

Após essa etapa, o proponente do Projeto de Trabalho, reiterou para os alunos que toda a atividade seria realizada usando-se como suporte as TIC, essencialmente, o aparelho celular, desde a pesquisa até a filmagem e exposição do resultado do trabalho. Para que essa proposta fosse viável, o professor elaborou o seguinte roteiro:

a) **Em sala de aula** – na primeira reunião da equipe, pesquisa sobre o assunto e mapeamento de conceitos – usando o CP – o celular; nessa fase, os alunos “baixaram vídeos na internet” de experiências exitosas que envolviam a confecção de carrinhos; essa etapa inicial diz respeito à orientação, quando se discutiu o projeto com os estudantes e foram apresentadas as informações gerais, os objetivos, o cronograma e as formas de avaliação.

b) **Criação de grupos de Whatsapp** – todas as informações referentes ao trabalho deveriam ser tratadas por esse instrumento tecnológico; desse modo, todas as

dúvidas, agendamento das aulas, conversas sobre a experiência bem sucedida ou não deveriam ser “trocadas no grupo”;

c) **Pesquisa de textos e vídeos que seriam o suporte conceitual para a realização da atividade proposta usando-se o CM** – os alunos deveriam trocar entre os grupos de Whatsapp resultados de pesquisas como textos, vídeos – inclusive do passo a passo de cada equipe.

d) **Preparação do objeto-experimento** – essa etapa constava da montagem e testagem da atividade experimental, bem como da elaboração de uma primeira versão resumida do roteiro que os alunos componentes de cada equipe iriam seguir;

e) **Desenvolvimento do roteiro detalhado, produção e edição do vídeo** – essa fase correspondia ao passo a passo do projeto que cada equipe desenvolveu desde a fase de projeto do carrinho, montagem, testagem, produto final – gravação do vídeo;

f) **Exibição e avaliação do vídeo produzido** – essa etapa foi subdividida em duas; a primeira correspondia à apresentação-exibição do projeto final, do carrinho funcionando. Vale ressaltar que cada equipe deveria produzir 5 carrinhos correspondentes à energia solar, energia eólica, energia térmica e energia potencial elástica. A segunda parte constava da apresentação escrita - de um relatório - das ações e metodologias adotadas pelas equipes para o desenvolvimento do “projeto carrinho movido à energia”. Nesse sentido, a nota final para o trabalho apresentado pelos alunos contemplava a avaliação do vídeo gravado por eles (pela equipe), das etapas que seguiram até a apresentação em sala de aula, ou seja, da postagem final do trabalho. Essa avaliação se deu de forma processual uma vez que compreendeu todas as fases do projeto.

g) **Culminância do projeto** – essa etapa correspondeu à parte da competição entre os melhores projetos-carrinhos e se deu entre as diferentes turmas; para isso, selecionou-se o melhor projeto-carrinho movido à energia em sala de aula (internamente). Nessa competição, vencia o carrinho que percorresse o maior trajeto, ou seja, que chagasse mais longe, que realizasse o maior percurso.

A elaboração e desenvolvimento desse projeto (do vídeo-experimento), a partir de um conteúdo relacionado ao programa de ensino do primeiro ano, do ensino médio, usando o CM para registrar todas as etapas, permitiu aos estudantes envolvidos nesse experimento sair da rotina escolar e vivenciar, de fato, a construção do saber, do conhecimento, e, portanto, tornando-se agente da própria aprendizagem. De

acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2002), essa atividade permite ao aluno:

Reflexão sobre a conceituação envolvida no experimento; desenvolvimento da própria atividade experimental; planejamento das medições, se fosse necessário ao experimento; exploração das relações entre grandezas físicas, aos testes de previsões ou pela escolha entre diferentes explicações propostas para interpretação dos dados; explicação do fenômeno; e, finalmente, ao próprio fazer ciência (PCN'S, 2002: 58).

A forma de avaliação do projeto, do vídeo-experimento fundamentou-se na avaliação processual, ou seja, contemplou todas as partes, desde a pesquisa à apresentação-exposição do resultado em sala de aula.

Nesse sentido, também foram analisadas as habilidades processuais envolvidas no experimento, em que se levou em conta a observação, a descrição, a realização da própria atividade experimental, a explicação coerente e conclusão acerca dos resultados (Idem). Em relação ao trabalho experimental, foram considerados relevantes: o uso adequado de instrumentos de medida – quando necessários; a relação explícita com a teoria; o desenho experimental; e a interpretação dos dados (PCN, 2012).

Nesse sentido, pode-se ressaltar que o projeto “vídeo-experimento do carrinho movido à energia” permitiu que os estudantes explorassem, além dos objetivos propostos pelo professor proponente da atividade, ou seja, os objetivos do trabalho prático-experimental, as diversas etapas em que se trabalharam conceitos físicos, sobretudo, quando fizeram as observações e explicações sobre as situações experimentais selecionadas ao longo do trabalho e na apresentação em sala de aula. É importante destacar que a orientação do professor foi essencial para o desenvolvimento da atividade, principalmente, porque garantiu o caráter recursivo-reflexivo do projeto.

No que concerne à aprendizagem, o processo mostrou-se produtivo, frutífero, pertinente e significativo, uma vez que a atividade experimento exigiu comprometimento individual e coletivo com a elaboração, exposição do resultado, ou seja, todos os membros da equipe demonstraram dedicação e “buscaram a melhor forma de confeccionarem seus carrinhos experimentos”.

Nesse contexto, pode-se afirmar que estes elementos são determinantes para a aprendizagem de ciências naturais, notadamente, no ensino da Física, uma vez que conduz o estudante, de forma autônoma, a buscar compreensão dos conteúdos.

#### **4.2 Relato pessoal do professor proponente acerca da efetividade do Projeto de Trabalho**

Desde o começo de minha prática pedagógica em sala de aula, trabalhei com a disciplina Física e uma das maiores dificuldades que encontrei para desempenhar de forma eficiente e eficaz minhas ações didáticas, estava relacionada à concepção de como trabalhar essa disciplina, visto que minha formação acadêmica inicial foi direcionada para ministrar matemática. Nesse sentido, havia uma lacuna no que concerne aos conhecimentos necessários para se ministrar eficientemente a disciplina física, ou seja, faltava mais aprofundamento teórico dessa ciência para respaldar o ensino aprendizagem.

Frequentemente, uma das tendências de quem é formado em matemática e desenvolve a prática docente com a disciplina Física, é conduzir o processo de ensinar e aprender para resoluções de exercício, deixando de lado, quase sempre, a compreensão, o entendimento dos conceitos que permeiam o ensino dessa ciência. Essa postura prejudica enormemente os alunos, sobretudo, no que tange à compreensão dos conteúdos dessa disciplina a alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Para evitar essa postura comum e amplamente empregada pelos egressos das ciências exatas e, principalmente, no intuito de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, busquei alternativas que favorecessem a apreensão dos conteúdos por dois motivos: para meu domínio da matéria e, portanto, domínio do conteúdo e, também, para facilitar a aquisição dos conteúdos aos alunos.

Desse modo, a estratégia inicial se deu na busca dos fundamentos teóricos da Física, ou seja, foquei no estudo dos conceitos que alicerçam essa disciplina e que são trabalhados no dia a dia na prática docente em sala de aula. É fato que não se pode ensinar o que não se sabe; acerca essa afirmação Barth (2003) afirma que:

E se assim se processar, estaremos fomentando uma falsa educação pragmática que, infelizmente, permeia a prática de muitos docentes em sala de aula; essa postura configura-se na máxima: o professor finge que ensina e o aluno finge que aprende. E, desse modo, a ação didática segue deficitária e o maior prejudicado nesse processo é o educando. (BARTH, 2003: 45).

Ainda buscando fortalecer os conhecimentos básicos conceituais e mais especificamente para facilitar o processo de transmissão dos conteúdos, havia a necessidade de dominar estratégias e ações didáticas “no repasse das informações de modo que o aluno pudesse entender e aplicar os conceitos dessa ciência natural eficientemente” (MACHADO; NARDI, 2006: 67); por isso, buscaram-se metodologias que fossem mais apropriadas ao ensino da física e que favorecessem a compreensão dos conteúdos propostos e, essencialmente, que colaborassem para estabelecer a distinção entre a matemática e a física, uma vez que essas disciplinas, principalmente, nos primeiros anos do ensino médio, tendem a confundir a cabeça dos alunos dada à similaridade entre elas; frequentemente, a fala comum entre os alunos é de que “a matemática é igual à física”.

Nessa busca, pude perceber que os experimentos, dentro do ensino de física, são fundamentais para que os alunos possam perceber e apreender os conceitos e sua importância no dia a dia. Nesse sentido, iniciei uma série de apresentações de experimentos para meus alunos, dentro da sala de aula, o que fazia com que a matéria ficasse mais palpável, mais dinâmica, mais atrativa e “os alunos gostavam e demonstravam muito interesse”. No entanto, ainda havia um problema - a abordagem tradicional continuava permeando minha ação docente; isso se processava de forma implícita e aos poucos fui detectando a desmotivação dos alunos, pois a estratégia adotada - apresentação de experimentos (realizada unicamente pelo professor), já não “chamava tanto a atenção da clientela como no início”; na verdade, o aluno agia como espectador, ou seja, a ele cabia somente à observação dos experimentos; adotava, portanto, uma postura passiva diante do processo.

Desse modo, mudei a postura na apresentação dos conteúdos e comecei a trabalhar na perspectiva de que os alunos se tornassem agentes da ação didática (MISKULIN, 2006) – quer dizer, eles se tornariam um agente na construção do conhecimento, do saber, numa abordagem construtivista, interacionista; e nessa abordagem, o aluno se tornaria “sujeito da ação educativa, colaborando para a chamada aprendizagem significativa” (IMBERNÓN, 2010: 44). Para tanto, os alunos passaram a realizar as atividades experimentais em sala de aula; mas havia ainda uma limitação: os experimentos eram realizados somente com minha orientação.

Em 2016, cheguei ao Colégio Rodrigues dos Santos e ali, ao fim do quarto bimestre, solicitei que os discentes do primeiro ano, do ensino médio, realizassem

experimentos para facilitar a compreensão dos conceitos do conteúdo energia e de suas caracterizações como “trabalho e conservação de energia”.

A estratégia metodológica obedecia aos seguintes procedimentos: cada turma foi dividida em equipes e cada equipe deveria fazer apenas um experimento que consistia em construir um carinho movido a uma forma de energia: energia eólica, energia térmica, energia química, energia solar, energia potencial elástica.

O que se percebeu, ao final, foi que a maioria dos alunos se envolveu “de corpo e alma na atividade proposta”, ou seja, para a construção e apresentação do experimento. No entanto, um problema comum foi detectado na maioria dos trabalhos apresentados em sala de aula - em muitos casos, o experimento não foi testado com antecedência. E há mais um agravante que fragilizou a efetividade dessa proposta: o tempo reduzido para a reformulação das ações empregadas nos experimentos (vale lembrar que essas atividades eram realizadas em sala de aula, no horário da aula de Física). Aqui vale uma ressalva - com pouco tempo de aula que o programa do 1º ano do ensino médio tem semanalmente, a reformulação do experimento e a construção de um novo “protótipo”, na tentativa de fazer funcionar ficou prejudicada; e isso, provavelmente, tornou deficitário “uma maior compreensão desse importante conteúdo”.

Na tentativa de extinguir esse problema e no intuito de facilitar a elaboração do experimento, sobretudo, relacionado ao acompanhamento dos alunos na construção dos experimentos (no passo a passo do projeto) e, mais especificamente, na verificação antecipada do correto funcionamento do protótipo surgiu a necessidade de se criar uma metodologia, uma ferramenta que facilitasse essa atividade. Desse modo, lançou-se mão de um instrumento que praticamente faz parte da vida de todos os seres humanos; nesse caso, em particular, dos alunos - tanto dentro quanto fora da sala de aula: o celular. Nesse sentido, criou-se, de imediato, um aplicativo de comunicação instantânea para auxiliar as atividades, ou seja, criou-se “grupo no whatsapp”; assim, sempre que os alunos tinham alguma dúvida poderiam entrar em contato com o professor ou com outros alunos. Essa estratégia colaborou, enormemente, para a solução de muitos problemas de forma rápida e sem a necessidade da presença física.

Em posse dos computadores de mão e câmera filmadora acoplada ao aparelho celular, os experimentos foram filmados com antecedência para verificação de seu funcionamento. Isso facilitou sobremaneira a fase de teste e montagem do protótipo e

deu mais garantia de sucesso da atividade, uma vez que permitiu aos alunos o controle e a previsibilidade dos procedimentos durante a execução do experimento. Desse modo, na apresentação ao vivo, os experimentos já haviam sido testados inúmeras vezes, como pôde ser percebido “no grupo de conversa”. Portanto, partindo-se dessas análises, pode-se avaliar a proposta como bem sucedida, essencialmente, porque o uso da tecnologia funcionou, eficientemente, para sanar o problema voltado “a não verificação dos experimentos com antecedência para depois serem expostos em sala de aula”.

Com relação ao uso das TCI's no PT (Projeto de Trabalho) podem-se ressaltar alguns pontos positivos:

- permitiu um maior acompanhamento do planejamento e andamento das atividades dos alunos - isso devido ao uso do grupo do aplicativo de mensagem instantânea;
- favoreceu, também, uma maior orientação dos alunos, no que concerne as dúvidas que frequentemente apresentara-se durante o passo a passo do experimento;
- permitiu circular, entre os alunos, maior volume de material de apoio como apostilas, vídeos aulas, links sobre o conteúdo.

Outro benefício que deve ser ressaltando com relação ao uso do vídeo experimento é que os alunos podem realizar inúmeras tentativas antes de chegar a um material definitivo para ser entregue, além de permitir a verificação de possíveis mudanças no experimento, se houver necessidade, o que faz aumentar ainda mais a qualidade nos conceitos apreendidos durante o experimento. No entanto, vale ressaltar que um dos problemas que poderá ocorrer, no emprego dessa estratégia, é com relação à entrada na intimidade dos usuários do “grupo criado para a realização do projeto proposto”; tanto por parte dos alunos que “poderão a qualquer momento mandar mensagens”, mesmo nos momentos de descanso do professor – e que exigirão resposta imediata do orientador com relação ao problema.

E, também, por parte do professor que terá ainda mais acesso à vida dos alunos, mesmo fora do ambiente escolar; e aqui reside o principal problema: essa facilidade permite que professores mal intencionados, sem ética, possam se aproveitar do “grupo de whatsapp” para assediar seus alunos, seja homem ou mulher, menino ou menina; ou seja, poderá facilitar a invasão de privacidade. Nesse caso, o

uso das TIC é desviado (o seu propósito é perdido), o que significa, portanto, que o foco dessa ação didática torna-se nulo e uma importante estratégia metodológica é corrompida; isso, certamente, trará complicações e, principalmente, torna esse “projeto educativo deficitário”.

### **4.3 As TIC, os professores de matemática e os alunos do Projeto de Trabalho**

Dentro do trabalho de conclusão de curso se propôs uma pesquisa com os professores de matemática e física das escolas de ensino médio de Santarém sobre suas opiniões a respeito das tecnologias de informação e comunicação aplicadas ao ensino e o que muitos disseram é que o uso de tecnologia poderá auxiliar e muito no processo pedagógico do professor, levando o aluno a um entendimento mais concreto do conteúdo, além de envolver o discente em outras formas de chegar ao conhecimento, até mesmo de forma mais palpável. Como mostram alguns depoimentos apresentados abaixo, retirados da pesquisa de campo. Acompanhe o que diz o entrevistado 1: *O uso da tecnologia em sala de aula permite uma maior interação e motivação entre professor e aluno fazendo que ele visualize o conteúdo que está sendo estudado e com isso possa entender a relação entre a teoria e a prática, levando-o a ter um maior interesse pelas aulas e com isso facilidade e aprendizado.* Acompanhe as respostas dos entrevistados para a pergunta: Quais as vantagens no uso de tecnologias e mídias digitais no processo de ensino e aprendizagem? Entrevistado 1: *O uso da tecnologia em sala de aula permite uma maior interação e motivação entre professor e aluno fazendo que ele visualize o conteúdo que está sendo estudado e com isso possa entender a relação entre teoria e prática, levando-o a ter um maior interesse pelas aulas e com isso facilitando o aprendizado.* Entrevistado 2: *O professor passa a conhecer e entender o funcionamento, para auxiliar os alunos de forma melhor, quebra de paradigmas tradicionais dando espaço as inovações, desenvolvimento de processos e habilidades do pensamento.* Entrevistado 3: *Leva o aluno a ter uma visão mais completa do conteúdo e de forma mais concreta, além de leva-los a descobrir outras formas de aprender.*

Que as TIC são instrumentos poderosos no auxílio do aprendizado do aluno, dentro do processo de ensino, a pergunta que fica no ar é: Por que estas ainda não estão massificadas dentro das escolas de ensino médio na cidade de Santarém? Acompanhe a fala do entrevistado 4: *Falta de qualificação para o docente nesse ambiente, e devido a grande jornada de trabalho, em muitos casos o professor não consegue se organizar e investir em um curso para aperfeiçoar seus conhecimentos*

*em mídias digitais, e o professor sem dominar o assunto tem medo de usar a tecnologia pois o aluno vai demonstrar que sabe mais e isso deixa o professor inseguro.* Eis que essa resposta é unânime entre os professores, a falta de estrutura e de formação dos docentes é a principal, além de claro falta de tempo dos professores para buscarem por conta própria os conhecimentos necessários para a aplicação dessa nova metodologia nas atividades pedagógicas, acompanhe outras falas dos professores quando perguntados no questionário da pesquisa desse trabalho: *Quais as principais dificuldades que você encontra com relação ao uso de tecnologias e mídias digitais no processo de ensino e aprendizagem?* Entrevistado 5: *Falta qualificação profissional para o docente nesse âmbito e devido a grande jornada de trabalho, em muitos casos o professor não consegue se organizar e investir em um curso para aperfeiçoar seu conhecimento em mídias digitais, e o professor sem dominar o assunto tem medo de usar a tecnologia pois o aluno vai demonstrar que sabe mais e isso deixa o professor inseguro.* Entrevistado 5: *Falta de tempo para manusear os equipamento, como a lousa digital, por exemplo, que tem na escola mas sabemos utilizá-la, e também não tem internet. Para essas novas tecnologias é indispensável uma boa internet.* Entrevistado 6: *A falta de um laboratório de informática, onde os alunos pudessem acessar de forma gratuita as atividades a serem desenvolvidas com antecedência.* Entrevistado 7: *Falta mais preparação para utilizarem as tecnologias em sala de aula. Muitas escolas não tem laboratório de informática e quando tem seus computadores já estão ultrapassados, não tem internet com isso dificulta o processo de ensino aprendizagem.* Entrevistado 8: *A principal dificuldade é que não é ofertado para o professor um curso sobre mídia digital. Quando temos a oportunidade de ver, é somente como demonstração e não como fazemos para usar.*

Em resumo, é entendimento da maioria dos professores pesquisados que as TCI são uma excelente alternativa para melhoria do processo de ensino-

aprendizagem, no entanto sua aplicação nas escolas de ensino médio de Santarém encontra impedimento na falta de estrutura e de formação dos professores como ressaltou um dos entrevistados. Isto foi bem ressaltado pelo entrevistado 9 da pesquisa, segue o trecho: *Com certeza o uso dessas tecnologias seria de bastante ajuda para que possamos realizar um melhor desempenho no de ensino-aprendizado. Mas há vários fatores para que não aconteça: a falta de manutenção dos computadores que vão para a escola (a parte elétrica não suporta que as máquinas sejam ligadas) e falta de capacitação para os professores usarem essas tecnologias.*

Mas esse entendimento não se restringe aos professores, na aplicação do PT, muitos alunos relataram algumas dificuldades e tiveram que superá-las para a construção dos experimentos e das gravações dos vídeos-experimentos. Em um momento da apresentação do experimento em sala de aula percebi que para produzir fogo no experimento de energia térmica, um dos participantes trocou o álcool pela acetona, então indaguei: *Por que você está usando a acetona e não o álcool* O participante 01 do PT então respondeu: *a acetona tem o fogo mais forte que o álcool e ao experimento funciona mais rápido.* Tudo isso elevou muito nível de absorção do conhecimento e como acharam interessante a forma como estavam sendo avaliados, era tão diferente que muitos não se sentiam em processo avaliativo, estavam tão envolvidos pelo projeto que era prazeroso realizá-lo, o que contrasta com o as outras formas de avaliação, nas quais sentem muita pressão em cumprir o determinado pelos professores tão somente pela nota. Participe 02 do PT disse em certo momento das atividades: *Eu nunca participei de uma coisa assim, é legal.* Participe 03 do PT: *Professor ontem fiquei até meia noite fazendo meu carrinho e ele não queria funcionar.* Participe 04 do PT: *Professor fizemos quatro vezes o carrinho e ele não estava funcionando então fizemos outro carrinho.* Uma prova desse envolvimento e entusiasmo pelo PT foi à culminância do projeto, que ocorreu em um sábado (02/12/2017) a tarde (14h) na escola, e todos os experimentos já tinham sido avaliados, recebidos as notas, mesmo assim a participação foi maciça dos alunos no evento de apresentação dos melhores trabalhos como mostra as fotos abaixo.

Na foto 03: Os alunos preparando o carro movido a energia química construído com material reciclável e usando a reação química vinagre com bicarbonato de sódio.



Foto 03 - Culminância do PT, 02 de dezembro de 2017.  
Autora: Pâmela Dayanne Duarte Printes.

Na foto 04: O carro movido à energia elástica depois de ser realizado seu experimento, o qual estávamos medindo quantos metros tinha percorrido



Foto 04 - Culminância do PT, 02 de dezembro de 2017.  
Autora: Pâmela Dayanne Duarte Printes.

**Na foto 05: Alunos no chão preparando seu experimento enquanto que os smartphome registravam tudo e auxiliavam também no direcionamento dos trabalhos.**



**Foto 05 - Culminância do PT, 02 de dezembro de 2017.  
Autora: Gabrielle Duarte Printes.**

**Na foto 06: Carrinhos movidos à energia eólica se preparando para realizarem o percurso determinado dentro da atividade**



**Foto 06 - Culminância do PT, 02 de dezembro de 2017.  
Autora: Pâmela Dayanne Duarte Printes.**

Nas fotos 07 e 08: Muita polêmica sobre a distância que cada carrinho conseguia realizar.



**Foto 07 - Culminância do PT, 02 de dezembro de 2017.  
Autora: Pâmela Dayanne Duarte Printes**



**Foto 08 - Culminância do PT, 02 de dezembro de 2017.  
Autora: Pâmela Dayanne Duarte Printes.**

Na foto 09: Mais um carrinho realizando sua tarefa dessa vez o carrinho movido à energia elétrica construído por uma das partícipes. Carrinho fantástico usando energia solar para a realização do percurso determinado.



**Foto 09 - Culminância do PT, 02 de dezembro de 2017.  
Autora: Pâmela Dayanne Duarte Printes**

Com o desenvolvimento dos experimentos, percebemos que as TIC são, sem dúvida, uma excelente ferramenta que poderá ser usada pelos professores na busca do envolvimento dos alunos nas atividades desenvolvidas nas escolas, principalmente pelo fato dos alunos entenderem que eles vivem em uma concepção de mundo diferente: MUNDO DIGITAL, e quanto mais o professor, a escola compreender e contemplar, melhor atingirá seus objetivos de fazer os alunos estarem mais envolvidos com os componentes escolares.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Vivemos em uma sociedade em constante transformação tanto no contexto científico quanto tecnológico” (CASTELLS, 2000: 33). Nesse contexto, pode-se afirmar que a sociedade atualmente vivencia um tempo de transformações nos mais diversos campos sociais, essencialmente, no campo tecnológico essas mudanças ocorrem muito rapidamente. Fagundes (2004) afirma que essas transformações, difíceis de ser mensuradas, apresentam-se sob a forma da explosão digital, ou seja, a tecnologia informática está cada vez mais presente no cotidiano dos alunos e, em geral, das pessoas.

Nesse contexto, pode-se destacar que a presença crescente e cada vez mais comum do computador e dos demais recursos tecnológicos nas mais diversas atividades de nossas vidas e, inclusive, no ambiente escolar, nos conduz a inevitáveis questionamentos, dentre eles, a possibilidade de utilização efetiva do computador no desenvolvimento eficaz e eficiente do processo ensino-aprendizagem, uma vez que o uso da tecnologia já é parte integrante de nossas atividades rotineiras.

A partir dessa premissa, vale lembrar a afirmação de Zuffo (2007: 38) de que as “máquinas inteligentes estão, praticamente, em todos os lugares” e, em sala de aula, isso não é diferente; hoje, enquanto o professor desenvolve sua aula, os alunos enviam mensagens de seus *ipods* ou acessam a internet, com aparelhos celulares cada vez mais avançados ou com seus *netbooks*.

Com base nessa abordagem, têm-se as chamadas Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC associadas, frequentemente, a suas potencialidades e limitações, sobretudo, no contexto atual de nossas escolas. Vale ressaltar, segundo Masetto (2009) que já não cabe às afirmações, muito comuns, de que os computadores e mesmo o celular, em sala de aula, representam um grave problema ao processo de ensino-aprendizagem. É fato, no entanto, que se não houver um planejamento adequado no intuito de se aproveitar essas ferramentas tecnológicas como instrumentos didáticos em favor da aprendizagem significativa, eles serão um entrave ao ato de ensinar e aprender.

Acerca dessa perspectiva, se o professor empregar tais recursos nas escolas em função dos conteúdos e de metodologia adequada, esses instrumentos se tornam eficientes e proporcionam maior significado na aquisição dos saberes, do conhecimento. Faz-se necessário salientar, nesse contexto, que estes recursos já são

encontrados em muitas escolas, o diferencial no resultado obtido, no entanto, fica a critério da didática do professor, de sua metodologia e intenção ao propor atividades em que o suporte é a Tecnologia da Informação e Comunicação – as TIC's - em sala de aula e mesmo em ambiente extraescolar; isso corresponde à maneira como o recurso será utilizado e o efeito que causará na aprendizagem dos alunos.

Reiterando-se essa premissa, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2002), ressaltam que “a tecnologia eletrônica como a televisão, o vídeo, a máquina de calcular, o computador e o data show pode ser utilizada para gerar situações de aprendizagem com maior qualidade”. Neste sentido, a tecnologia age, essencialmente, para criar ambientes significativos e até mesmo prazerosos para os alunos dado que a aprendizagem foge ao modelo convencional de ensinar e prender, quase sempre centrado na aula expositiva e memorização de conceitos e fórmulas, principalmente, no ensino da matemática e da física.

Ao contrário, os defensores da tecnologia digital, como ferramenta necessária ao ensino, afirmam que a utilização das TIC colabora, enormemente, para a problematização, conduzindo a atividades reflexivas e que promovem, também, uma atitude crítica, bem como desenvolve a capacidade decisória e, sobretudo, a autonomia para a autoaprendizagem e para a apreensão dos conteúdos. Desse modo, o aprendiz se sentirá engajado na busca e construção do conhecimento; isso se dará, no entanto, dentro de uma perspectiva construtivista, interacionista em que o aluno se torna um agente, um sujeito ativo no processo de ensino-aprendizagem. Vale lembrar que essa possibilidade deverá seguir alguns critérios, ou seja, não se pode simplesmente “chegar na sala e passar slides ou um vídeo e dizer: assistam aí, e, depois, façam um relatório”. Certos critérios devem ser levados em consideração ao se trabalhar com esses recursos.

É preciso levar em consideração, como afirma Masetto (2009) o grau de desenvolvimento dos alunos e o tipo de aprendizagem que se quer desenvolver. Nesse sentido, as TIC, os computadores e mesmo o uso celular, que também representa uma possibilidade de utilização em sala de aula, devem ser empregados em consonância com os objetivos da disciplina, do conteúdo e da aula e, também, da clientela e ao seu nível de desenvolvimento e de dificuldade dos educandos. De acordo com os PCN (2002) essa possibilidade deve levar em consideração o pensamento reflexivo do aluno, levando-se em consideração o tipo de aprendizagem que se deseja desenvolver – cognitivo, afetiva, psicomotora e, sobretudo, permitir o

ato reflexivo; devendo ser de baixo custo e de fácil manejo, permitindo a manipulação tanto pelo professor como pelo aluno. Devem “ter qualidade e exatidão”, ou seja, devem transmitir com exatidão e clareza a mensagem que se deseja comunicar, facilitando, desse modo, a compreensão dos conteúdos, além de ser atraente para despertar o interesse dos alunos e incentivar sua participação na aula.

A partir desses pressupostos, se desenvolveu o presente trabalho. É inegável que a tecnologia hoje está fortemente ligada à vida das pessoas de modo geral e, em particular, do estudante; e mesmo está presente nas salas de aula; então, a escola e mesmo o educador devem se adaptar a essa realidade, a essa demanda que lhe impõe uma atitude: seja ela negando a interferência dessas tecnologias ou utilizando-as como ferramenta didática em favor da educação e, mais especificamente, do processo ensino-aprendizagem.

As TIC são hoje, indiscutivelmente, uma aliada da informação e fazem parte do processo educacional, seja de forma sistemática como nas aulas de EAD, ou para “um simples tira dúvidas numa situação descontraída com os amigos em um bar”. Nesse sentido, as reflexões aqui realizadas vislumbraram a possibilidade das TIC como aliada ao processo de ensino-aprendizagem da matemática e, essencialmente, da Física. Alegre (2005) ressalta que essa realidade é cada vez mais perceptível na sociedade e como recurso metodológico, em ambiente escolar, as TIC tornam a aula mais atrativa, proporcionando aos alunos uma forma diferenciada de ensino. Desse modo, a forma de ensinar e aprender podem ser beneficiadas por essas tecnologias, como, por exemplo, a Internet, que traz uma diversidade de informações, mídias e softwares, que auxiliam nessa aprendizagem (ALEGRE, 2005: 76); e o celular também representa essa possibilidade, principalmente, porque é a ferramenta digital mais usada pelos alunos, dada sua praticidade.

Foi dentro deste contexto, que se ressaltou a importância de se utilizar esse tipo de ferramenta de forma auxiliar ao processo educativo, mas, como destaca Masetto (2009: 57) “sabemos que o professor possui papel fundamental nesse processo como incentivador da utilização das TIC na educação, pois através delas, o aluno pode ser levado a criar e construir com eficácia, o seu próprio conhecimento”, não só na escola, na sala de aula, mas no seu cotidiano, oportunizando-lhe, por exemplo, a ampliação do seu próprio conhecimento, como um ser político-social (PCN, 2002).

Nesse sentido, as TIC, em sala de aula, usadas como instrumentos didáticos-pedagógicos devem ser pensadas em favor do conteúdo proposto e da eficácia do meio (suporte) que irá ser utilizado. A primeira parte dessa pesquisa tratou dessa relação e das possibilidades das TIC e o ensino da matemática, ou seja, das contribuições que as diferentes mídias digitais proporcionam à aprendizagem, tornando-a mais relevante, pertinente e, portanto, mais significativa, sobretudo, para o aluno. Essas análises correspondem à pesquisa de natureza bibliográfica, assentada nas concepções de pensadores modernos e dos PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais - acerca da relação TIC, sala de aula, metodologia eficiente e eficaz em favor da aprendizagem significativa.

Fiorentini e Lorenzato (2006) nos dizem que, o uso de tecnologias no ensino da matemática pode promover uma mudança relevante na prática pedagógica e, sobretudo, no modo de ver e estabelecer relação com a matemática e o seu ensino. Na segunda parte, contempla-se a análise da pesquisa de campo, de um questionário aplicado a 35 professores de matemática, da rede estadual de ensino médio, da cidade de Santarém com o intuito de se detectar de forma as tecnologias da informação e comunicação são empregadas em suas ações pedagógicas e para detectar também a pertinência dessa ferramenta em sala de aula em prol da aprendizagem dos educandos. Os dados ressaltaram a importância das TIC como ferramenta pertinente e mesmo necessária para a atual realidade da “era da informação” conforme os depoimentos dos professores nas entrevistas quando se afirmou “que seleciono, vejo o vídeo, observo o tempo, o espaço e a possibilidade do debate e depois passo na sala de aula”, isso dentro de um roteiro pré-estabelecido. Para alguns entrevistados “em certos momentos, a utilização de um recurso audiovisual pode facilitar a dinâmica em sala de aula propiciando a exploração de algo que seria inviável sem a presença de um recurso concreto”.

Cabe salientar que a maioria ressaltou a importância de se trabalhar os conteúdos, os objetivos e as mídias digitais e, portanto, as TIC, seguindo-se as recomendações contidas nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), quando esclarece, essencialmente, “que no uso de tecnologias, a escolha de um programa, torna-se um fator determinante da qualidade, principalmente quando a intenção é facilitar o aprendizado em matemática”.

A terceira parte do presente trabalho corresponde à análise do Projeto de Trabalho acerca de uma atividade experimento que consistia em se desenvolver

um carrinho movido à energia; esse experimento foi destinado aos alunos do primeiro ano do ensino médio, na disciplina Física. A operacionalização dessa estratégia fundamentou-se no uso das TIC, essencialmente, do uso do celular como ferramenta para se realizar todos os passos da pesquisa até a gravação-exposição do produto final que era o carrinho funcionando para toda a turma, em sala de aula.

Basicamente a atividade dos alunos consistia em desenvolver e apresentar um vídeo-experimento usando-se como instrumento de pesquisa, de troca de ideias, “de tira dúvidas”, o celular. Todas as ações dos alunos relacionadas ao desenvolvimento do projeto, ao passo a passo dos procedimentos adotados no processo de criação, montagem, funcionamento do “carrinho-experimento movido à energia” e, sobretudo, gravação do experimento se deu com Computador de Mão.

Acerca dessa estratégia, que se mostrou muito produtiva, os PCN (2002) orientam que essas ações didáticas não podem ocorrer sem o devido planejamento seja no ensino da física seja no ensino da matemática; nesse sentido, “o ato de ensinar é uma ação intencional, em busca de uma finalidade; requer, portanto, um planejamento específico”. Desse modo, ao pensar em inserir um vídeo no processo educativo, é aconselhável que o professor realize um trabalho prévio de preparação em função dos objetivos da aula do dia e do conteúdo que será trabalhado. Do contrário, a aula baseada em um vídeo didático pode ser um simples elemento de informação. Em se tratando de uma atividade em que o aluno deva produzir seus vídeos, os cuidados deverão ser redobrados. No entanto, os resultados poderão ser muito gratificantes e a aula ganha em uma dinâmica que torna a participação do aprendiz fortuita, constante.

Foi o que se detectou com a operacionalização do PT; pois como foi devidamente organizado, planejado, o projeto “experimento carrinho movido à energia” converte-se em fonte potencial para o aprendizado e despertou, principalmente, a participação, o engajamento individual e coletivo em favor da equipe, ou melhor, do sucesso na apresentação final da atividade-experimento. E mais ainda, provocou o intercâmbio e estimulou o aluno a falar, a se posicionar diante dos questionamentos feitos ou, ainda, posicionar-se de forma crítica sobre o que viu, ouviu e construiu. Como salienta Ferrés (2006), o vídeo “pode suscitar a interação”.

E esse projeto contemplou essa perspectiva, promovendo, essencialmente, a interação entre professor-aluno, teoria-prática e sobre o saber, na relação pesquisa-construção do conhecimento, que se deu nesse caso, de forma significativa, na

medida em que se explorou a potencialidade do vídeo, a distribuição do tempo e das atividades; ou seja, o vídeo funcionou com estratégia para o fazer ciência. Nesse caso, particularmente, para o ensino da Física.

Para auxiliar o entendimento do trabalho apresentado e facilitar também a compreensão de uso da ferramenta vídeo-experimento foi construído um vídeo tutorial que apresenta os detalhes de como o professor pode realizar esse trabalho junto aos alunos. O vídeo tutorial encontra-se no link <https://youtu.be/YCuYS6ZF0OW>.

Nesse sentido, vale ressaltar que a incorporação das TIC às práticas docentes dos professores de Matemática e de Física poderá contribuir, verdadeiramente, para que a aprendizagem se torne dinâmica, atrativa e prazerosa, visto que tradicionalmente, o ensino dessas ciências é considerado um problema em que o aluno “não aprende”, na verdade, os alunos temem essas disciplinas. Os dados apresentados neste trabalho reforçam e justificam a necessidade de continuidade da pesquisa realizada, ampliando-se, sobretudo, o universo de análise e identificando diretrizes que, após esse diagnóstico inicial, apontem ações que possibilitem o uso de TIC em ambiente escolar e destaquem, essencialmente, as possibilidades de uso das TIC no ensino de Matemática e da Física. Já tanto as faculdades de licenciatura quanto os graduando devem buscar conhecimento sobre o uso das TIC nas práticas docentes para que na inserção no mercado de trabalho não se fiquem como os mesmos problemas que a maioria dos professores da atualidade vêm enfrentando com relação ao uso dessas ferramentas.

## REFERÊNCIAS

- ALEGRE, Laíze M. P. **Utilização das tecnologias da informação e da comunicação, na prática docente, numa instituição de ensino tecnológico.** Tese de Doutorado, Campinas, UNICAMP, 2005.
- ALMEIDA, Maria E. B. de **Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios.** Revista Bolema. Rio Claro, 2008.
- ALONSO, Katia M. **Tecnologias da informação e comunicação e formação de professores: sobre redes e escolas.** Educação & Sociedade. Campinas: Cortez, 2008.
- BARTH, B. M. **O saber em construção para uma pedagogia da compreensão.** Lisboa: Instituto Piaget, 2003.
- BELLONI, Maria Luiza; GOMES, Nilza Godoy. **Infância, mídias e aprendizagem: autodidaxia e colaboração.** Educação & Sociedade. Campinas (SP): 2009. Disponível em <<http://www.cedes.unicamp.br>>. Acesso em 17 de outubro de 2017.
- BICUDO, M. A. V. (Org.). **Filosofia da Educação Matemática segundo uma perspectiva fenomenológica.** In: Bicudo, M. A. V. **Filosofia da Educação Matemática: fenomenologia, concepções, possibilidades didático-pedagógicas.** São Paulo: Unesp, 2011.
- BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica.** São Paulo: Cortês, 2011.
- BORBA, M. C; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática.** Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- BRASIL. **Sociedade da informação no Brasil: livro verde** (Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília, 2000).
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias** (Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Brasília, 2006).
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CARDOSO, Oldimar e PENIN, Sonia T. de S. **A sala de aula como campo de pesquisa: aproximações e a utilização de equipamentos digitais.** Educação e Pesquisa. São Paulo, 2009.
- CASTELLS, M. A. **A era da informação: economia, sociedade e cultura.** São Paulo: Paz e Terra, 2000.

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica: para uso dos estudantes universitários**. São Paulo: Makron Books do Brasil, 2006.

CYSNEIROS, P. G. **Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora?** Revista Informática Educativa. Universidad de los Andres, 2015.

DELAUNAY, Geneviève J. **Novas tecnologias, novas competências**. Educar em Revista. Curitiba: Millenium, 2008.

FAGUNDES, Lea da Cruz; **Informática e Educação em Ideias**, nº 4. Governo do estado de São Paulo: São Paulo, 2004. (site <http://g1.globo.com/educacao/noticia/brasil-cai-em-ranking-mundial-de-educacaoem-ciencias-leitura-e-matematica.ghtml>, acessado em 30 de agosto de 2017).

FERRÉS, Joan. **Vídeo e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas: 2006.

FIORENTINI, Dario; LORENZATO, Sergio. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas – SP: Autores Associados, 2006.

FREIRE, P.I.M.; FREIRE, G.H. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOMES, N.G. **Computador na escola: novas tecnologias e inovações educacionais**. In: BELLONI, M. L. (Org). *A formação na sociedade do espetáculo*. São Paulo: Loyola, 2002.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2010.

LEVACOV, M. **Do analógico ao digital: a comunicação e a informação no final do milênio**- FABICO – UFRGS. Disponível em: 2008 [Http://www.filomenamoitamoodle.com/file.php/3/do\\_analogico\\_ao\\_virtual\\_2.pdf](Http://www.filomenamoitamoodle.com/file.php/3/do_analogico_ao_virtual_2.pdf).Acesso em 13/010/17.

MACHADO, D. I. e NARDI, R. **Construção de conceitos de Física Moderna e sobre a natureza da Ciência com o suporte da hipermídia**. Revista Brasileira de Ensino de Física. São Paulo, 2006.

MAFEZZOLLI A. P. **Docência no ensino superior**: Uma investigação sobre o uso de tecnologias em cursos de graduação de uma instituição no município de Itaituba/PA. Texto de Qualificação. Programa de Pós-graduação em Educação. UFOPA. 2018.

MARCONDES, C. B. **Como usar outras linguagens na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2008.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2013.

MASETTO, T. Marcos. **Mediação pedagógica e o uso da tecnologia**. In: MORAN, José Manuel; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas (SP): Papirus, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2006.

MISKULIN, R.G.S. et al. **Identificação e análise das dimensões que permeiam a utilização das tecnologias de informação e comunicação nas aulas de matemática no contexto da formação dos professores**. São Paulo: Bolema, 2006.

MONTEIRO, Dilva M.; RIBEIRO, Victoria M. B. e STRUCHINER, Miriam **As tecnologias da informação e comunicação nas práticas educativas: espaços de interação? Estudo de um fórum virtual**. Educação & Sociedade. Campinas, 2007.

MOON, Bob. **O papel das novas tecnologias da comunicação e da educação a distância para responder à crise global na oferta e formação de professores: uma análise da experiência de pesquisa e desenvolvimento**. Educação & Sociedade. Campinas: Millenium, 2008.

MORAN, José Manuel. **Desafios da Internet para o professor**. Disponível [on line] <http://www.eca.usp.br/prof/moran/desafio.htm> em 1 de maio de 2002.

MORAN, J.M. **Os novos espaços de atuação do educador com as tecnologias**, 2008. Disponível em <[HTTP: // WWW.eca.usp.br/prof/Moran/espaços. htm](http://WWW.eca.usp.br/prof/Moran/espaços.htm) >. Acesso em 18/10/17.

MUGNOL. Marcio. **A educação a distância no Brasil: conceitos e fundamentos** Revista Diálogo Educacionais., Curitiba, 2009.

PONTE, J. P. **Concepções dos professores de Matemática e processos de formação**. 2008. Disponível em: <[http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/92- Ponte\(Ericeira\).pdf](http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/docs-pt/92-Ponte(Ericeira).pdf)> Acesso em: 10/10/2017.

PERRENOUD, Philippe et al. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

PILETTI, Nelson. **História da educação no Brasil**. São Paulo: Ática, 2008.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico**: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. Tese (Doutorado em educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PIRES, Célia Maria Carolino. **Currículos de matemática: da organização linear à ideia de rede**. Tese de Doutorado em Educação, Universidade Estadual de São Paulo. São Paulo: Millenium, 2009.

RUDIO, Franz Victor. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis: Vozes, 2009.

SALDAÑA, Paulo. Folha de São Paulo: 2017. Acesso em 14 de outubro de 2017.

SANTANA, Pedro H. O. **Identificação e análise das dimensões que permeiam a utilização das TIC nas aulas de matemática no contexto da formação de professores.** Revista Bolema. Rio Claro, 2006.

SANTOS, J. F. dos. **O que é pós-moderno.** São Paulo: Brasiliense, 2005.

SANTOS, R. **TIC`s uma tendência no ensino da matemática,** 2005. Disponível em <[HTTP: // WWW.meu artigo.brasilecola.com/educação/tics. htm](http://WWW.meu artigo.brasilecola.com/educação/tics. htm) >. Acesso em 15/10/17.

SELWYN, Neil **O uso das TIC na educação e a promoção de inclusão social: uma perspectiva crítica do Reino Unido.** Educação & Sociedade. Campinas: Cortez, 2008.

SILVA, Cleder T.A; GARÍGLIO, José Â. **A formação continuada de professores nas políticas públicas de inclusão digital.** CEFET-MG. Disponível em: TAPSCOTT, Don **Grown Up Digital: How the Net Generation is changing your world.** 1a. ed., New York: McGraw-Hill, 2015. Disponível em [www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos\\_senept/anais/terca\\_tema3/TerxaTema3Poster10.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos_senept/anais/terca_tema3/TerxaTema3Poster10.pdf). Acesso em 19 de outubro de 2017.

VALENTE, J. A. (Org.). **Formação de educadores para o uso da informática na escola.** Campinas: Unicamp/NIED, 2009.

XEXÉO, Geraldo **O nascimento da Internet.** Ciência Hoje. Junho 2003

ZUFFO, J. A. **A infoera: o imenso desafio do futuro.** São Paulo: Saber, 2007.

## APÊNDICE-1



UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ  
 INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO  
 PROGRAMA DE CIÊNCIAS EXATAS  
 MESTRADO ACADÊMICO EM EDUCAÇÃO  
 ORIENTADOR PROF. DR. JOSÉ RICARDO MAFRA

### TERMO DE ESCLARECIMENTO AO COLABORADOR DA PESQUISA

**Título da Pesquisa:** TCIs E A MATEMÁTICA E FÍSICA DO ENSINO MÉDIO NA CIDADE DE SANTARÉM:  
**A produção de vídeo-experimentos pelos alunos.**

**Responsável pela pesquisa:** Andrei Alan Bento Borges

**Orientador:** José Ricardo e Souza Mafra

**Instituição:** Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA)

Eu, professor do curso de \_\_\_\_\_ da \_\_\_\_\_, localizada na cidade de Santarém Pará, instituição pesquisada, estou ciente das informações recebidas e concordo em participar da pesquisa “TIC’s E A MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO NA CIDADE DE SANTARÉM: A produção de vídeo-experimentos pelos alunos”. Estou ciente de que, em nenhum momento serei exposto(a) a risco devido a minha participação nesta pesquisa e que não receberei e nem custearei valores financeiros para tal participação. Sei também que os dados dos instrumentos respondidos por mim serão utilizados para fins acadêmicos, com garantia de anonimato. Diante do exposto, voluntariamente decido participar deste estudo, ao responder o seguinte questionário<sup>1</sup>:

As respostas a seguir deverão ser baseadas na docência para o curso de matemática / física em ensino médio.

#### DADOS PESSOAIS

##### 1) Gênero:

- a)  Masculino
- b)  Feminino
- c)  Outros

##### 2) Qual sua idade? \_\_\_\_\_

##### 3) Qual seu estado civil?

- a)  Solteiro(a)
- b)  Casado(a)
- c)  Viúvo (a)

<sup>1</sup> Questões adaptadas do trabalho de MAFFEZZOLLI (2017)

- d) ( ) Divorciado(a)  
 e) ( ) União Estável  
 f) ( ) Outro. \_\_\_\_\_

**4) Qual sua formação acadêmica. (Descreva, por favor, a formação que possui em cada nível acadêmico).**

a) Graduação.

Em que área? \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Ano de conclusão: \_\_\_\_\_

b) Especialização.

Em que área? \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Ano de conclusão: \_\_\_\_\_

c) Mestrado.

Em que área? \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Ano de conclusão: \_\_\_\_\_

d) Doutorado.

Em que área? \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Ano de conclusão: \_\_\_\_\_

e) Pós-Doutorado.

Em que área? \_\_\_\_\_

Instituição: \_\_\_\_\_

Ano de conclusão: \_\_\_\_\_

**DADOS PROFISSIONAIS**

**Você atua a quanto tempo como docente no Ensino Médio? \_\_\_\_\_ anos \_\_\_\_\_ meses**

**Quais disciplinas você leciona atualmente no Ensino Médio?**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Qual sua carga horária semanal como docente no Ensino Médio?**

\_\_\_\_\_

**Você exerce outra atividade no Ensino Médio, além de professor?**

a) ( ) Não

b) ( ) Sim. Qual? \_\_\_\_\_

**Com que frequência você procura participar de programas de aperfeiçoamento profissional mediante participação em cursos, seminários, oficinas e outros?**

a) ( ) Alta

b) ( ) Média

c) ( ) Pouca

d) ( ) Nenhuma

**Você possui computador? (Pode assinalar mais de uma alternativa)**

- a)  Sim, em casa
- b)  Sim, na Escola
- c)  Sim, no trabalho fora da Escola
- d)  Não tenho computador

**Se sim, com que frequência costuma utilizar o computador?**

- a)  Diariamente
- b)  De três a quatro vezes por semana
- c)  Duas vezes por semana
- d)  Uma vez por semana
- e)  Quinzenalmente
- f)  Outro. \_\_\_\_\_

**Você possui acesso à internet?**

- a)  Sim, somente em minha residência
- b)  Sim, somente no ambiente de trabalho fora da Escola
- c)  Sim, somente na Escola
- d)  Sim, tenho acesso em todos os ambientes de trabalho e em minha residência
- e)  Não possuo acesso à internet

**Se sim, com que frequência costuma utilizar a internet, no computador?**

- a)  Diariamente
- b)  De três a quatro vezes por semana
- c)  Duas vezes por semana
- d)  Uma vez por semana
- e)  Quinzenalmente
- f)  Outro. \_\_\_\_\_

**Se utiliza internet, diga para que atividades relacionadas abaixo, você mais usa a internet:**

- a)  Diversão
- b)  Busca de conhecimento
- c)  Troca de e-mails
- d)  Acesso as redes sociais
- e)  Realizar pesquisas
- f)  Preparar aulas
- g)  Outros. \_\_\_\_\_

**Com relação a sua prática docente, você utiliza o computador para quais atividades listadas abaixo? (Assinale quantas alternativas forem necessárias).**

- a)  Preparar aula
- b)  Preparar slides para as aulas
- c)  Distribuir material via e-mail para os alunos
- d)  Apresentação das aulas
- e)  Desenvolver fórum, lista de discussão ou chat com os alunos
- f)  Pesquisa na internet para a busca de conhecimentos
- g)  Outros. \_\_\_\_\_
- g)  Não utilizo. Porquê? \_\_\_\_\_

**Você utiliza alguma das ferramentas listadas abaixo, durante suas aulas com os alunos?**

- a)  Não uso tecnologia durante as aulas
- b)  Computador
- c)  Software educativo. Qual? \_\_\_\_\_
- d)  Jogos educacionais e/ou de simulações. Qual? \_\_\_\_\_
- e)  Editor de textos. Qual? \_\_\_\_\_

- f)  Planilha eletrônica. Qual? \_\_\_\_\_
- g)  Banco de dados. Qual? \_\_\_\_\_
- h)  Slides para apresentação.
- i)  Internet. Como? \_\_\_\_\_
- j)  Página de Blog.
- k)  E-mail.
- l)  Sala de bate papo. Como? \_\_\_\_\_
- m)  Redes sociais. Como? \_\_\_\_\_
- n) Outros. Especifique: \_\_\_\_\_

**Com que frequência você realiza curso de aperfeiçoamento para a utilização de tecnologias e mídias digitais em sala de aula?**

- a)  Nenhuma
- b)  Pouca
- c)  Média
- d)  Alta

**De forma geral, como você classifica seus conhecimentos em informática com relação ao uso das ferramentas descritas abaixo:**

Ferramentas	Nenhuma habilidade	Básica	Média	Avançada
Edição de textos – <i>Word</i>				
Apresentação – <i>Power Point</i>				
Planilhas – <i>Excel</i>				
Blogs, Chats,				
Facebook, Instagram, etc				
Criação e edição de vídeos				
Utilização de e-mail				
Aplicativos educacionais				
Simuladores				
Jogos				
E-mail				
Planilha eletrônica				
Multimídia				

**Você utiliza espaços virtuais para a disponibilização ao aluno de arquivos com materiais a serem usados nas aulas?**

- a)  Não. Porquê? \_\_\_\_\_
- b)  Sim. Qual? \_\_\_\_\_

**Você conhece o Projeto Político Pedagógico da Escola em que atua?**

- a)  Sim
- b)  Não

**Você tem conhecimento da ementa, objetivo e bibliografias da(s) disciplinas(s) que leciona na Escola?**

- a)  Sim possui total conhecimento
- b)  Conheço apenas a ementa da disciplina
- c)  Não tenho conhecimento

## SOBRE A ESCOLA E O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Os recursos listados abaixo estão disponíveis na Escola em que atua?

Recursos	Sim	Não
Quadro branco de escrever		
Lousa digital		
Computador disponível para uso do professor		
Projetor multimídia (Data Show)		
Tv e Dvd		
Internet (wifi)		
Jogos educacionais ou simulados		
Laboratório de informática		
Ambientes virtuais ( <i>moodle</i> e outros)		

A Escola possui alguma tecnologia que não esteja na lista acima? Qual? \_\_\_\_\_

Com que frequência você utiliza o laboratório de informática com os discentes?

- a)  Não utilizo
- b)  Semanalmente
- c)  Mensalmente
- d)  Esporadicamente

Você acredita que as técnicas que envolvam a informática favorecem a aprendizagem do aluno?

- a)  São favoráveis mas com algumas restrições.
- b)  Favorecem totalmente
- c)  São desfavoráveis em muitos aspectos
- d)  Desfavorecem totalmente

Qual a importância, em sua opinião, sobre a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula?

- a)  Muita importância
- b)  Média importância
- c)  Extrema importância
- d)  Pouca importância
- e)  Nenhuma importância

O que você pensa quando houve falar em tecnologias (recursos digitais) integradas a educação?

- a)  Facilita a aprendizagem
- b)  Facilitar a integração entre as pessoas
- c)  Facilitar a construção do conhecimento
- d)  Fonte de informação
- e)  Não acredito que seja adequado suas utilizações

Como você avalia seus alunos em relação aos itens abaixo:

	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Participação ativa em trabalho de grupo				
Conhecimento para debater temas da atualidade				
Interesse em aprender temas atuais ligados a profissão				
Capacidade para elaborar e desenvolver trabalhos de pesquisa				
Interesse, Motivação e comprometimento com próprio aprendizado				
Hábitos de estudo				
Interpretação, redação e leitura de textos				
Aproveitamento geral das aulas				
Conhecimento em informática e suas ferramentas				
Motivação para pesquisar e efetuar leitura sobre conteúdo das aulas				

**Marque a opção que mais condiz com sua opinião sobre as questões abaixo relacionadas**

<b>Questões</b>	<b>Discordo totalmente</b>	<b>Discordo parcialmente</b>	<b>Indiferente</b>	<b>Concordo parcialmente</b>	<b>Concordo totalmente</b>
O uso de ferramentas como e-mail, chat, fórum, blog, redes sociais e outros, em sala de aula, facilita a interação entre professor/aluno e aluno/aluno					
Ferramentas como e-mail, chat, fórum, blog, redes sociais e outros, oferecem um intercâmbio de interesse e troca de experiência entre alunos.					
A utilização de espaços virtuais para a disponibilização de arquivos com materiais a serem usados nas disciplinas facilita o desenvolvimento das aulas.					
A distribuição de conteúdo didáticos por e-mail ou espaços virtuais, aumenta a responsabilidade e comprometimento dos alunos com os estudos.					
O emprego de recursos como e-mail, espaços virtuais para distribuição de materiais com antecedência facilita a compreensão dos alunos.					
Utilizar ferramentas como fórum, redes sociais, sala de bate papo, chats e outros para a discussão de conteúdo, faz com que exista maior aprendizado durante a aula.					
O uso da tecnologia permite que o objetivo educacionais possam ser alcançados mais facilmente.					
As mídias digitais oferecem ao professor outros recursos visuais para explicar a matéria, além do que o material impresso pode oferecer.					
A tecnologia motiva o aluno a fazer uma maior relação entre teoria e prática profissional e social.					
A integração de novas tecnologias e mídias digitais à prática pedagógica é prioritária e necessárias.					
A integração de novas tecnologias e mídias digitais na prática pedagógica, facilitará, atualizará e qualificará o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula.					
O uso da internet e das ferramentas da web podem despertar o senso crítico, a motivação e a criatividade dos alunos.					
Para que as novas tecnologias e mídias digitais atinjam o objetivo do sucesso educacional é imprescindível a preparação e aceitação dos professores.					
O uso de tecnologias e mídias digitais podem revolucionar o processo de ensino e aprendizagem nas instituições de Ensino Superior.					

O sucesso educacional depende do uso de tecnologias em sala de aula.					
--	--	--	--	--	--

**Quais as vantagens no uso de tecnologias e mídias digitais no processo de ensino e aprendizagem?**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Quais as principais dificuldades que você encontra com relação ao uso de tecnologias e mídias digitais no processo de ensino e aprendizagem?**

---

---

---

---

---

---

---

---

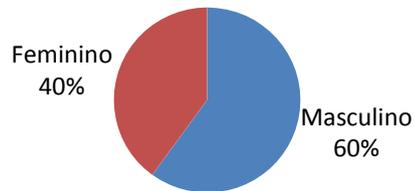
---

---

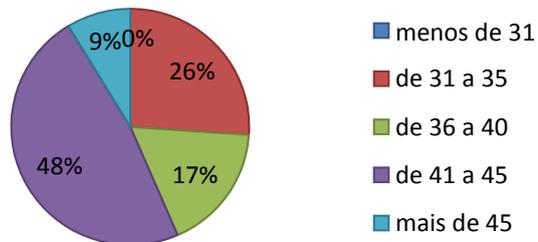
## APÊNDICE-2

Relatório infográfico da pesquisa de campo

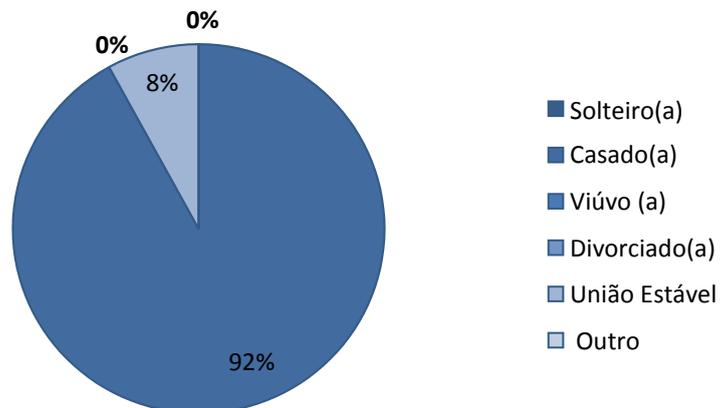
### Gênero dos Professores

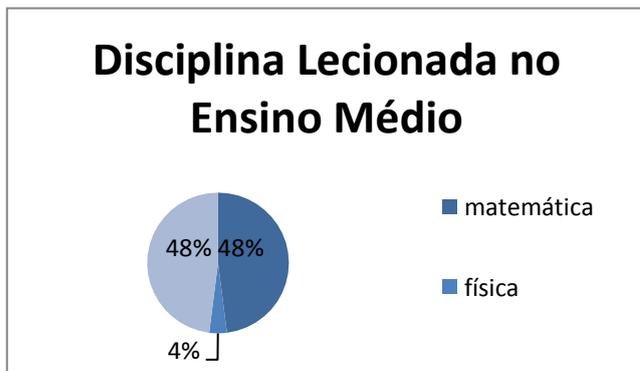
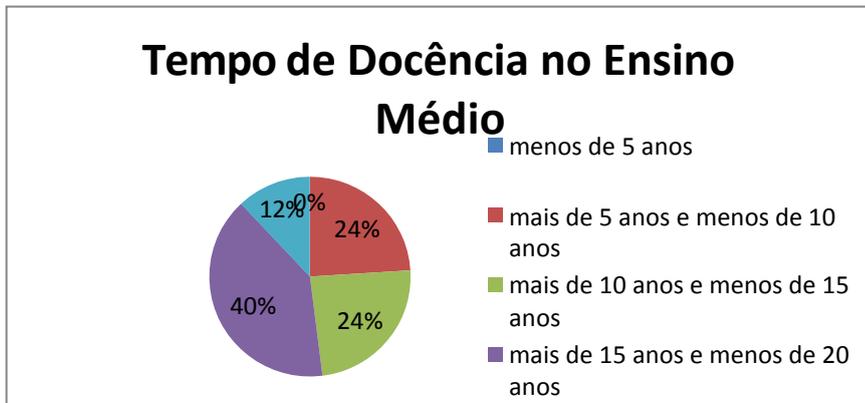
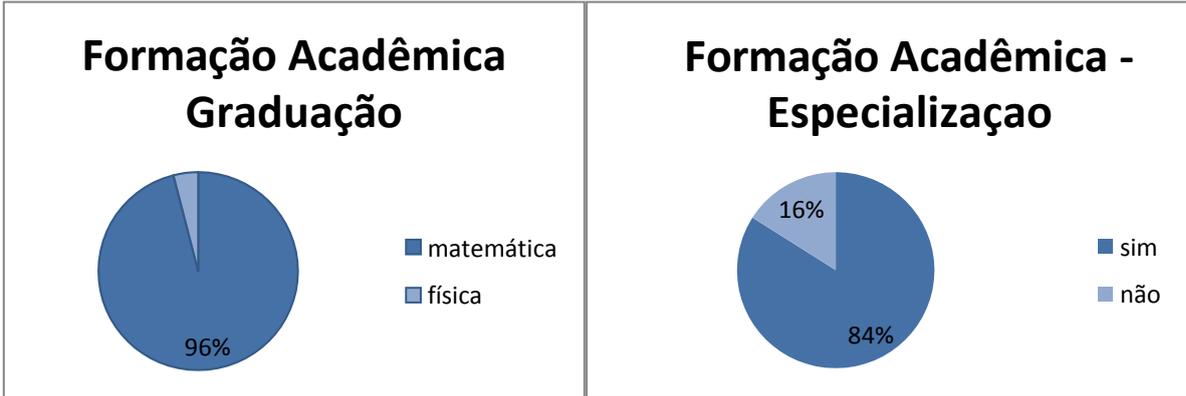


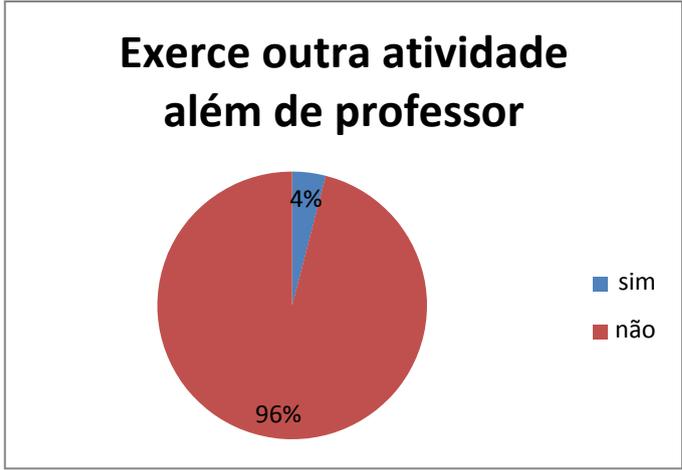
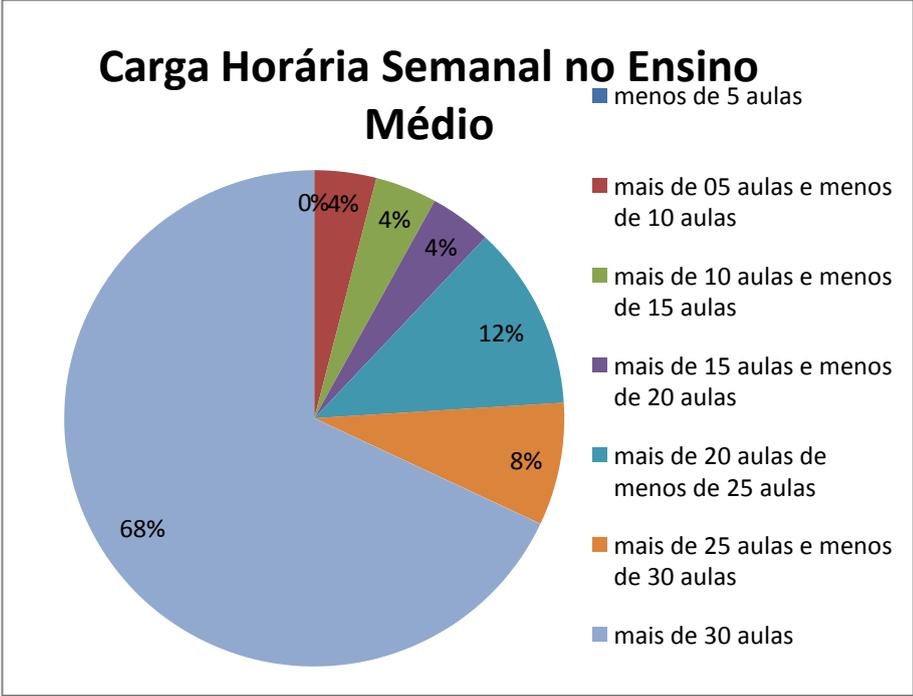
### Idade dos Professores



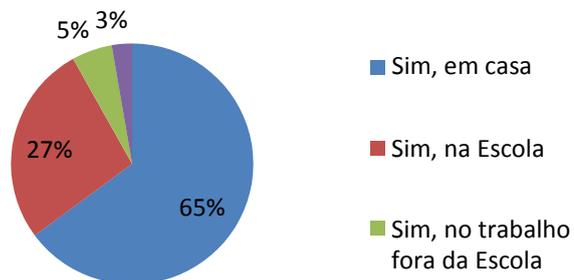
### Estado Cível



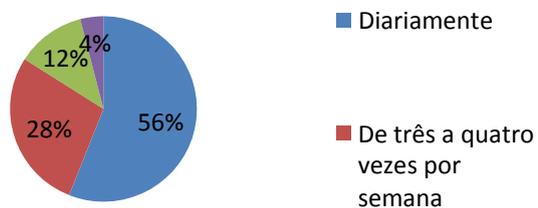




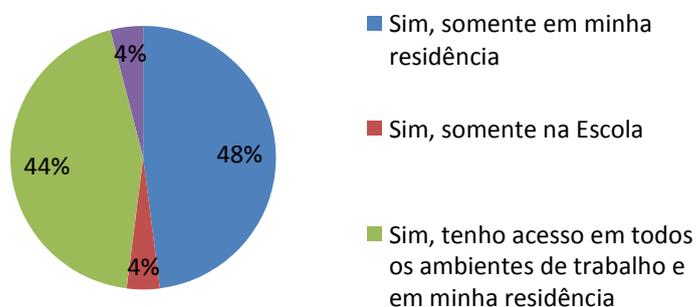
### Professor com Computador



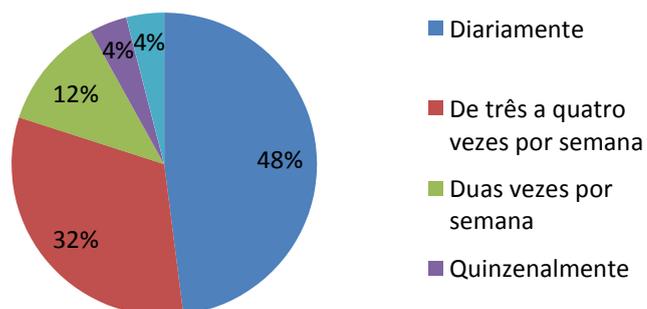
### Frequência de utilização do Computador

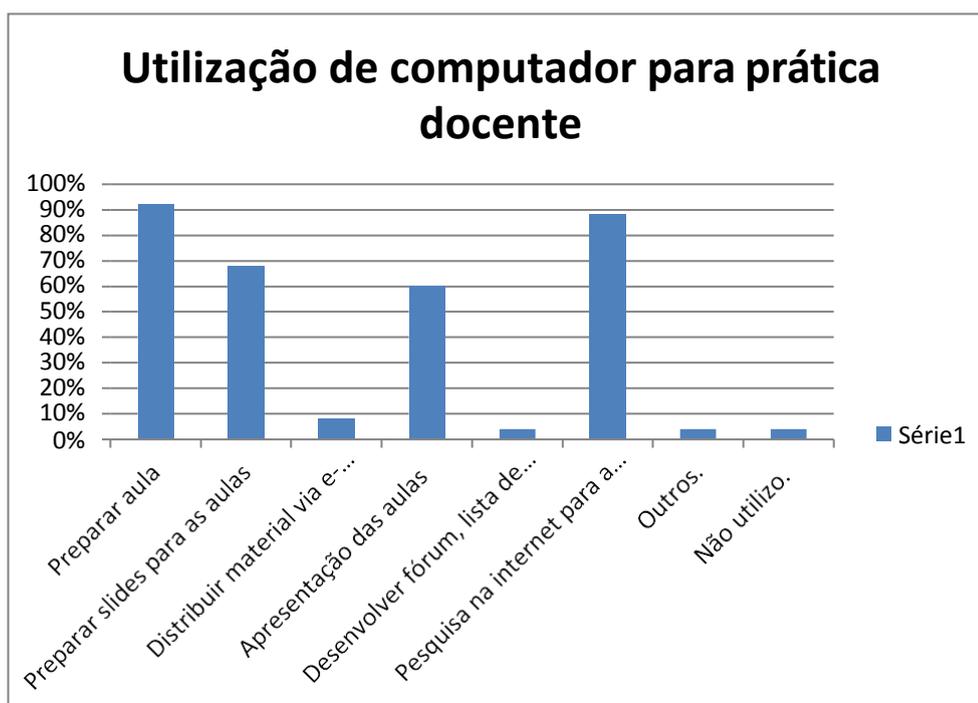
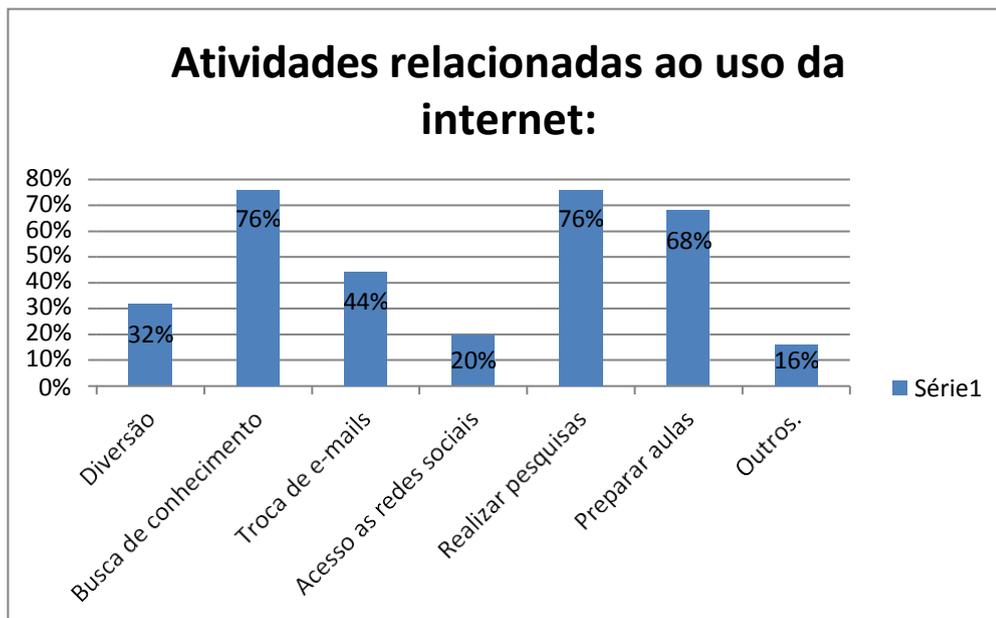


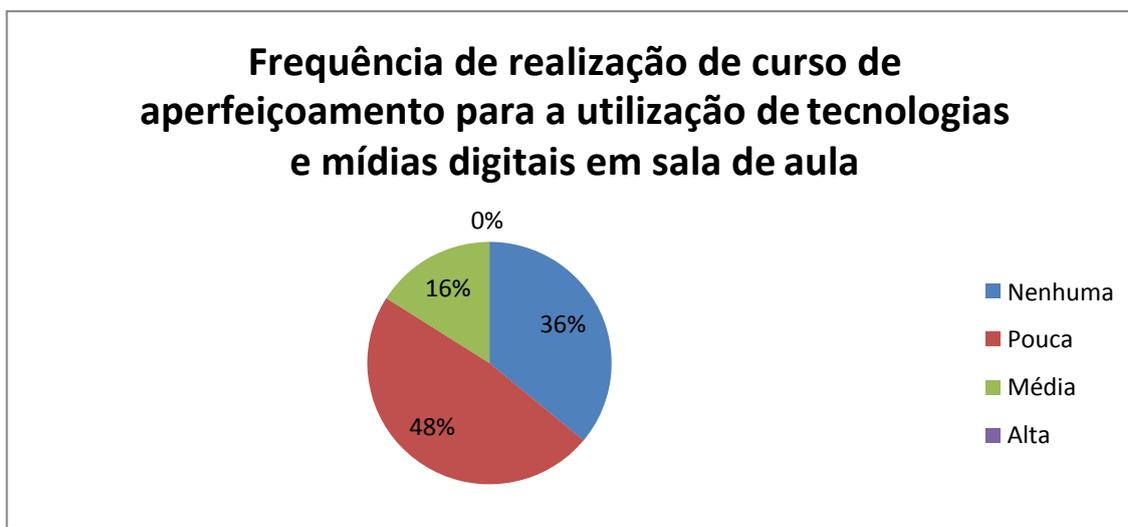
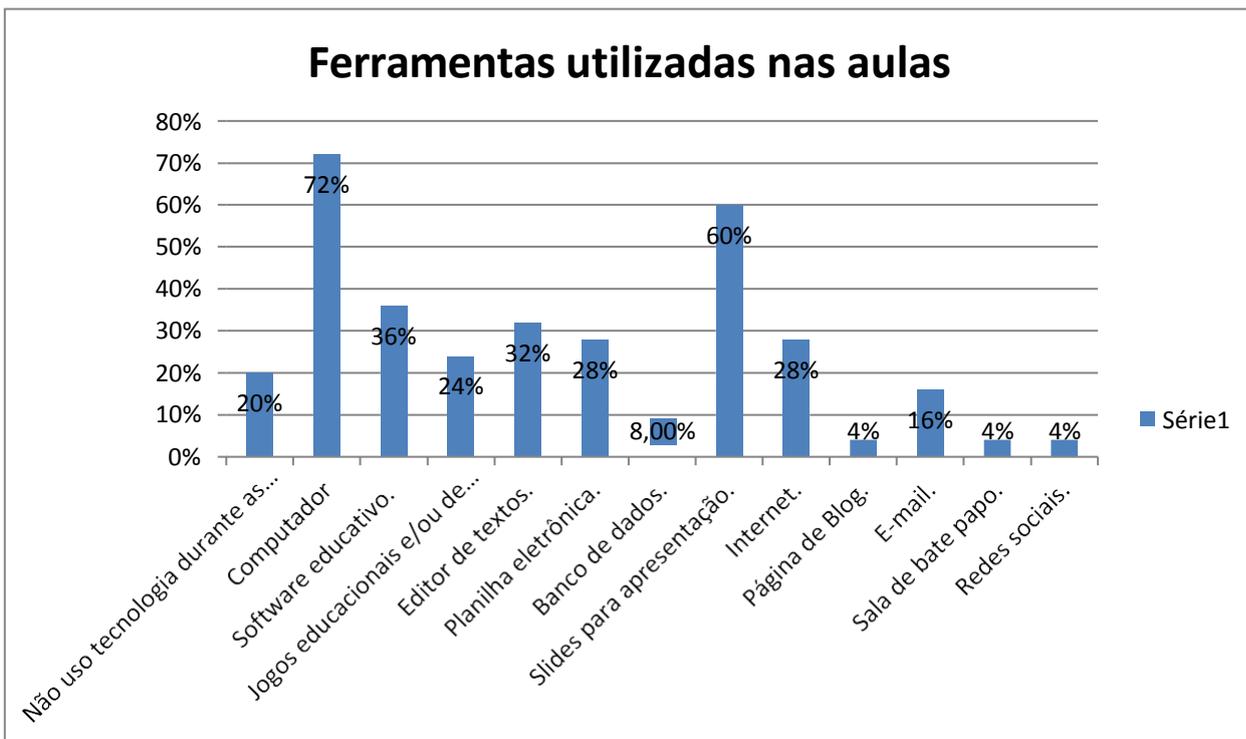
### Professor com Acesso a internet

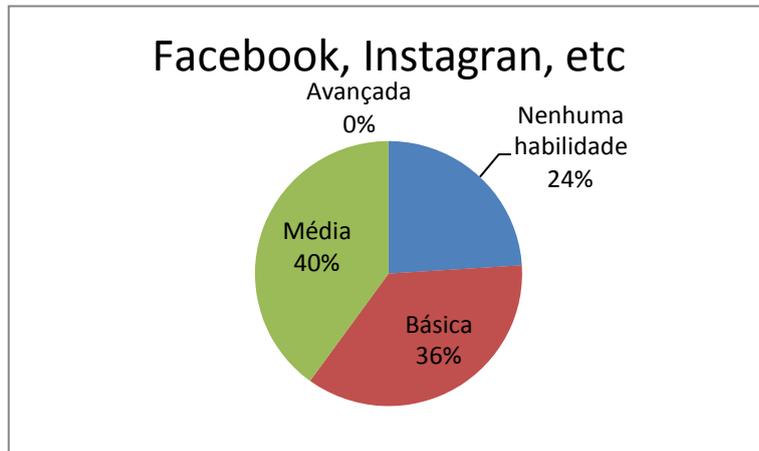
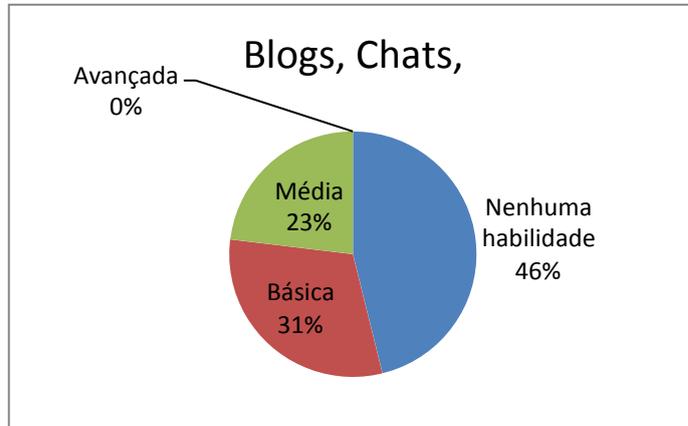
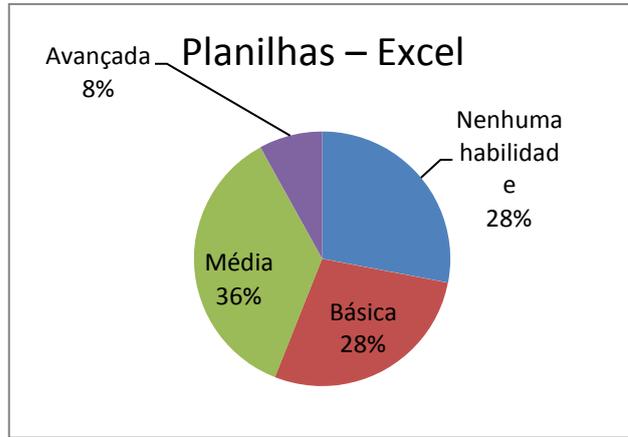
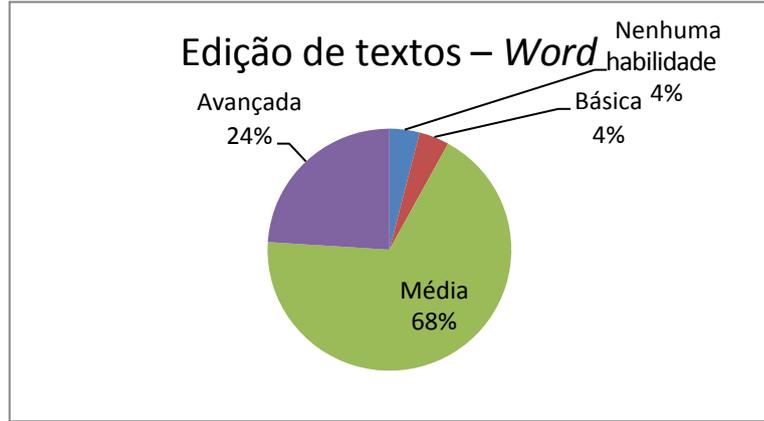


### Frequência de utilização da internet

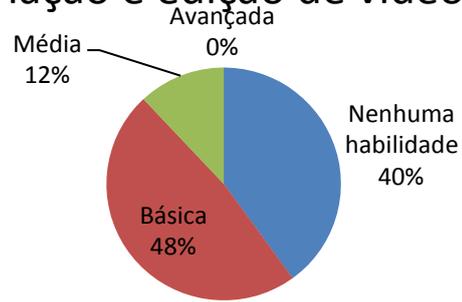




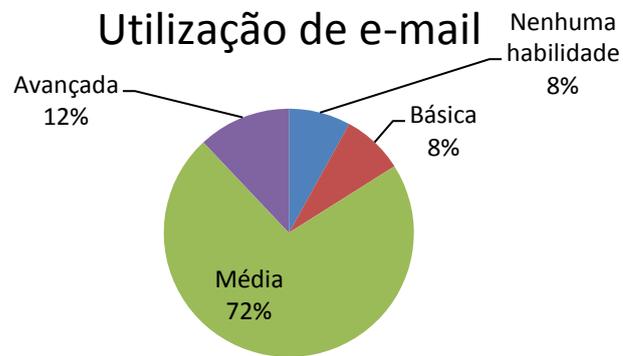




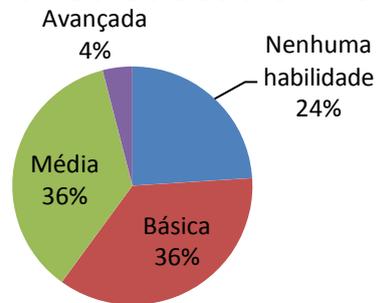
### Criação e edição de vídeos



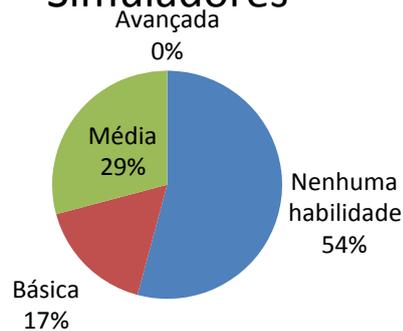
### Utilização de e-mail

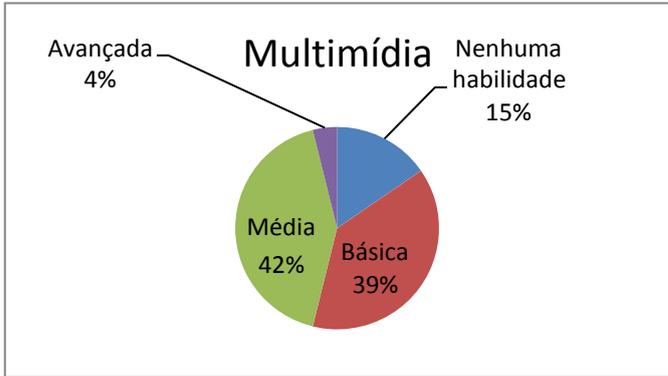
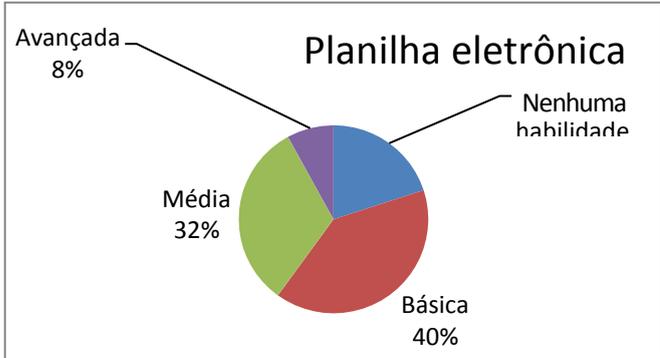
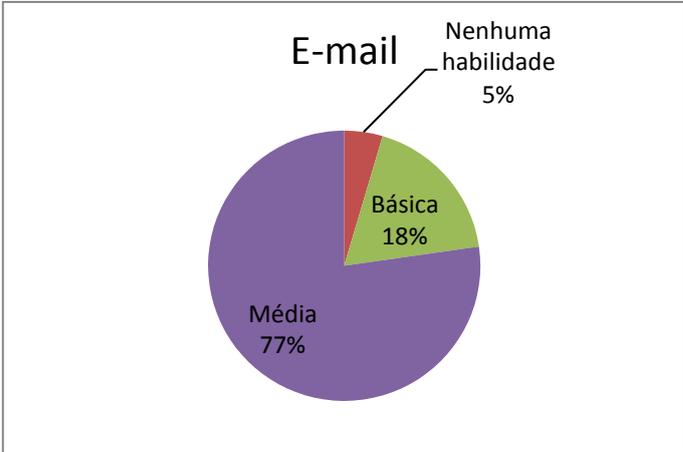
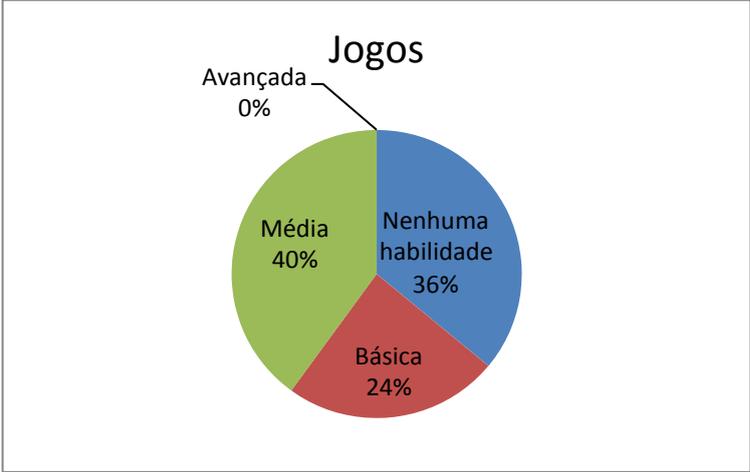


### Aplicativos educacionais

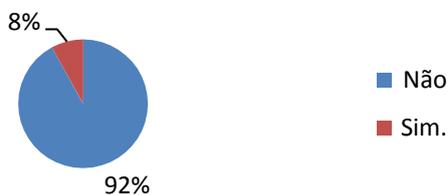


### Simuladores





### Utiliza espaços virtuais para a disponibilização ao aluno de arquivos com materiais



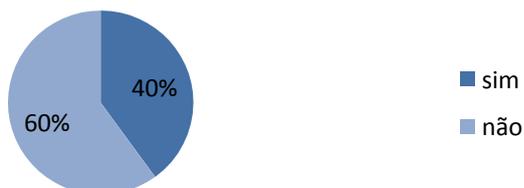
### Conhecimento da ementa, objetivo e bibliografias da(s) disciplinas(s) que leciona na Escola



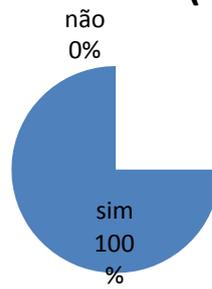
### Lousa digital



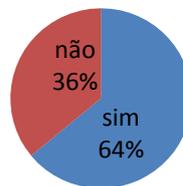
### Computador disponível para uso do professor



### Projektor multimídia (Data Show)



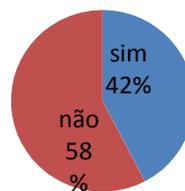
### Tv e Dvd



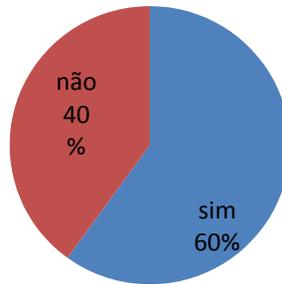
### Internet (wifi)



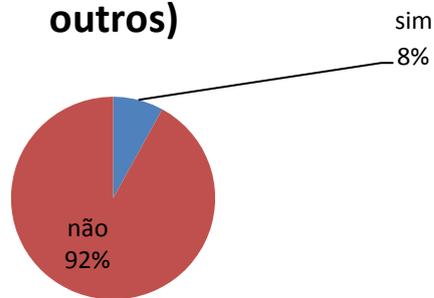
### Jogos educacionais ou simulados



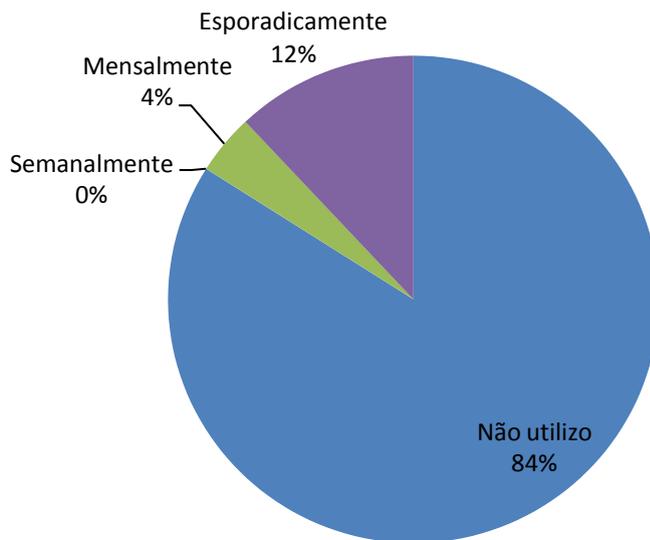
### Laboratório de informática



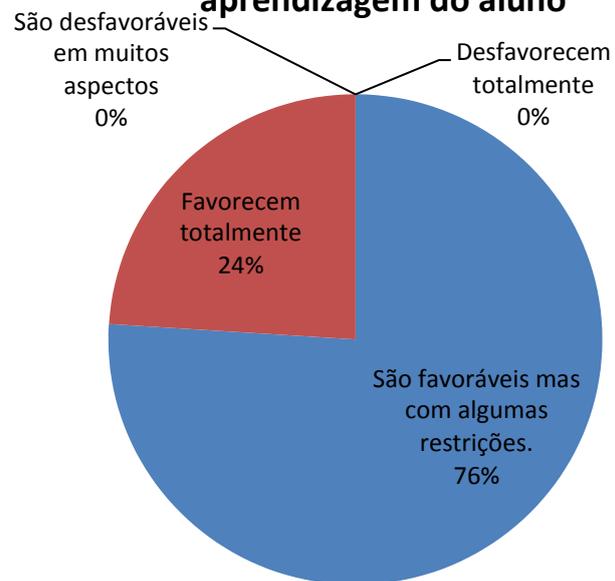
### Ambientes virtuais (moodle e outros)



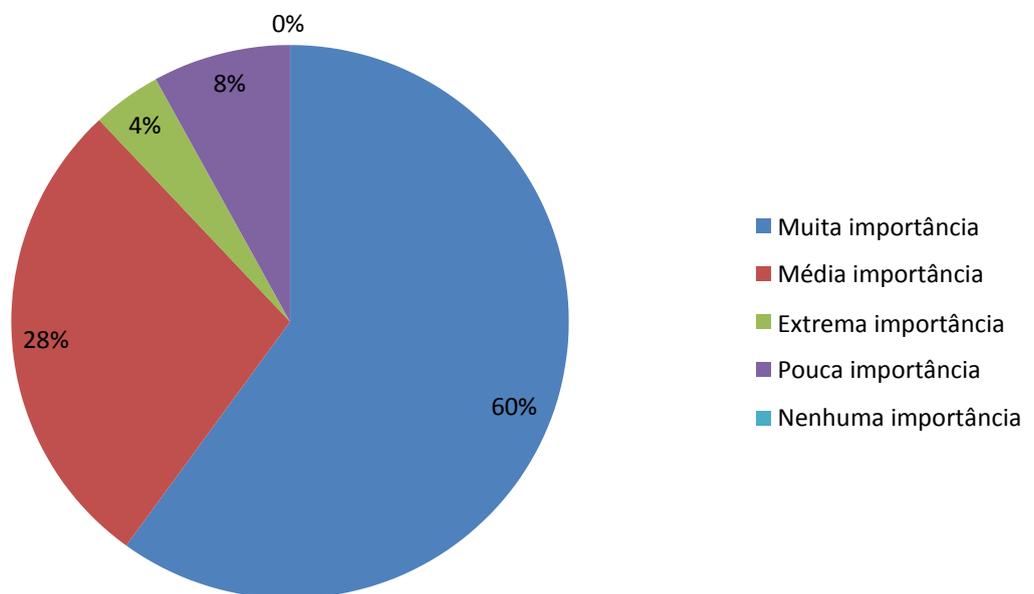
### Frequência utilização o laboratório de informática com os discentes



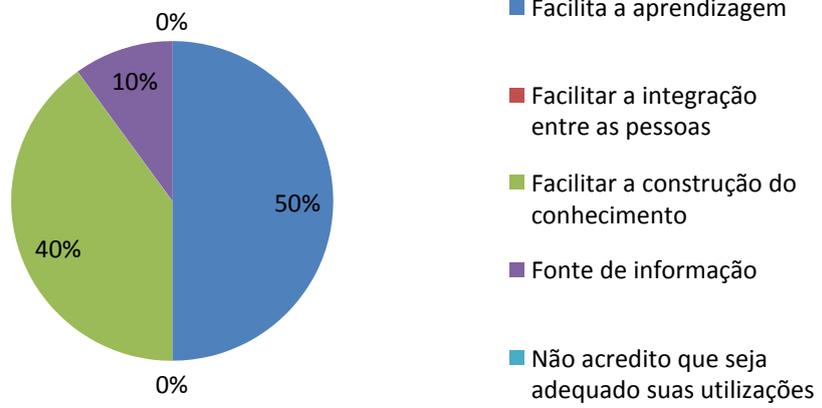
### As técnicas que envolvam a informática favorecem a aprendizagem do aluno



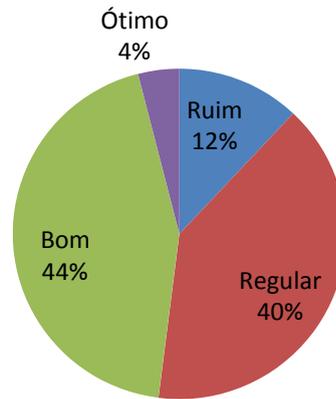
### Importância sobre a utilização de recursos tecnológicos em sala de aula



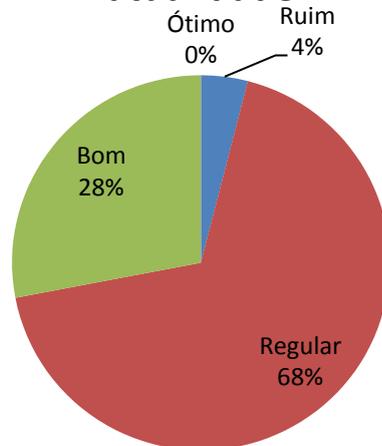
### Tecnologias (recursos digitais) integradas a educação



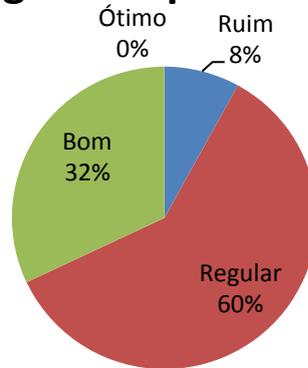
### Participação ativa em trabalho de grupo



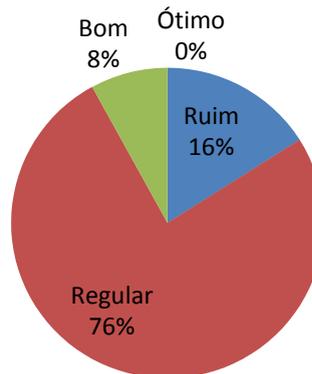
### Conhecimento para debater temas da atualidade



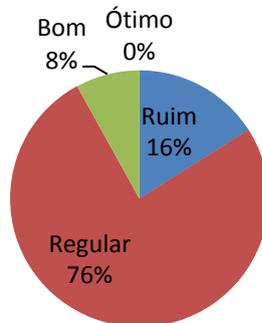
### Interesse em aprender temas atuais ligados a profissão



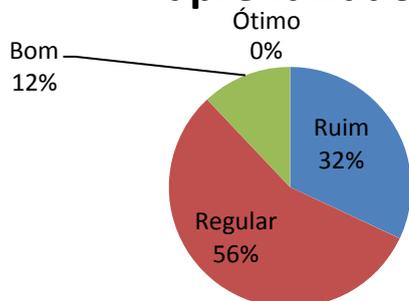
### Capacidade para elaborar e desenvolver trabalhos de pesquisa



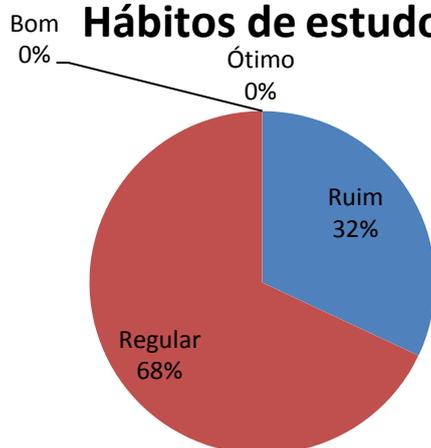
### Capacidade para elaborar e desenvolver trabalhos de pesquisa



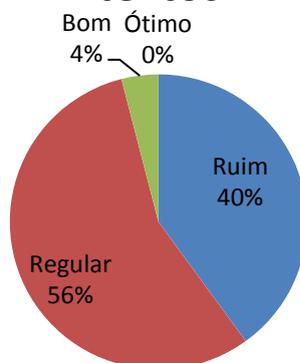
### Interesse, Motivação e comprometimento com próprio aprendizado



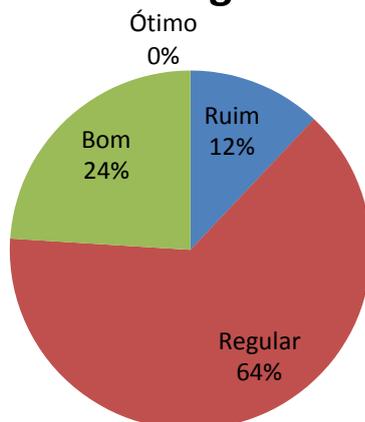
### Hábitos de estudo



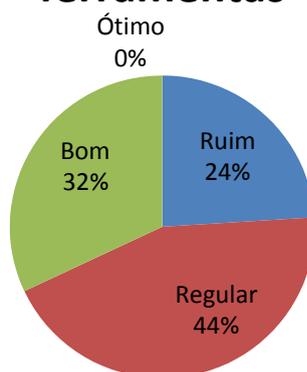
### Interpretação, redação e leitura de textos



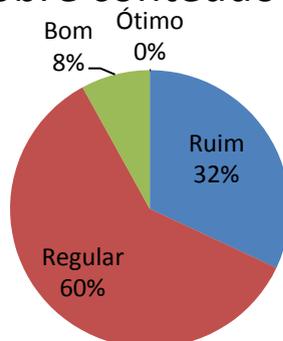
### Aproveitamento geral das aulas



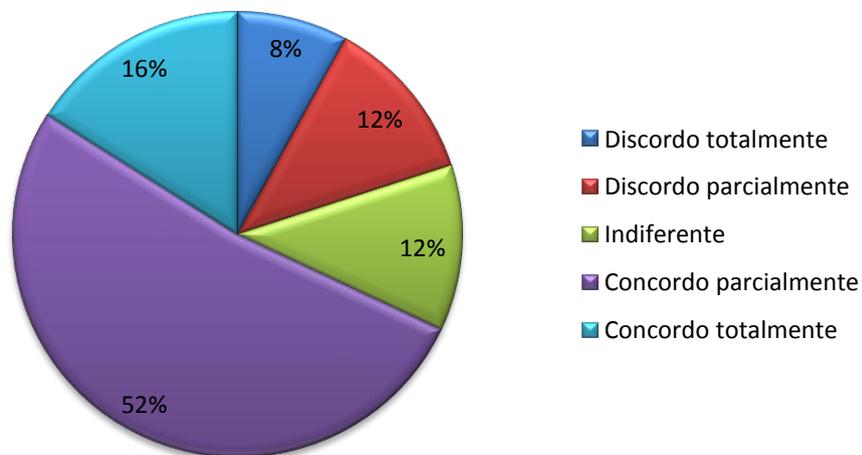
### Conhecimento em informática e suas ferramentas



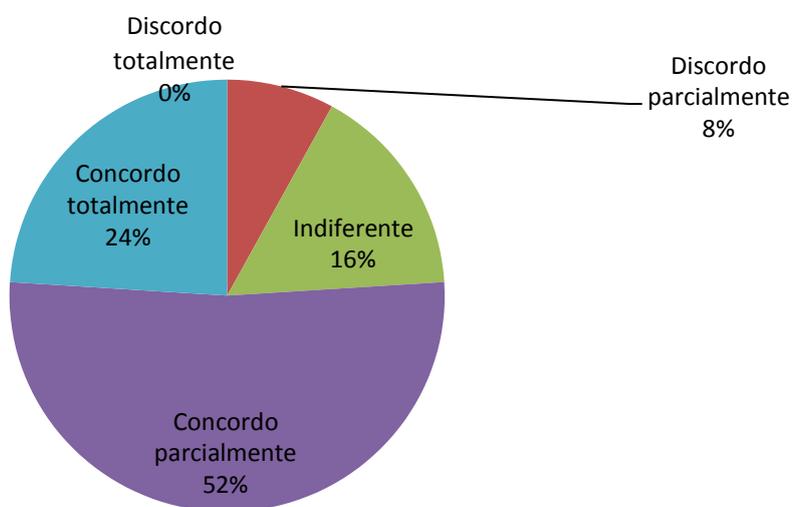
### Motivação para pesquisar e efetuar leitura sobre conteúdo das aulas



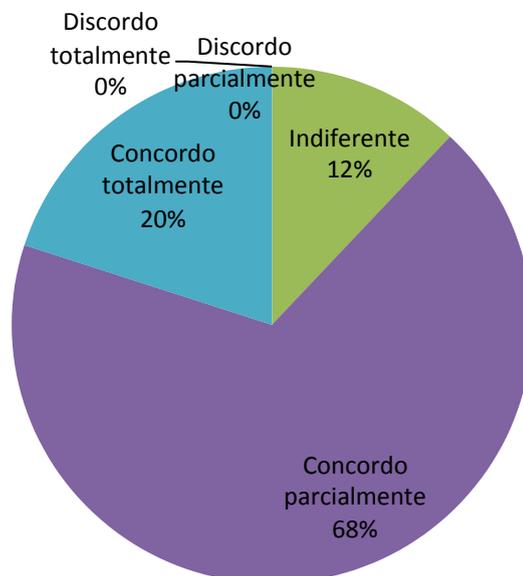
### O sucesso educacional depende do uso de tecnologias em sala de aula



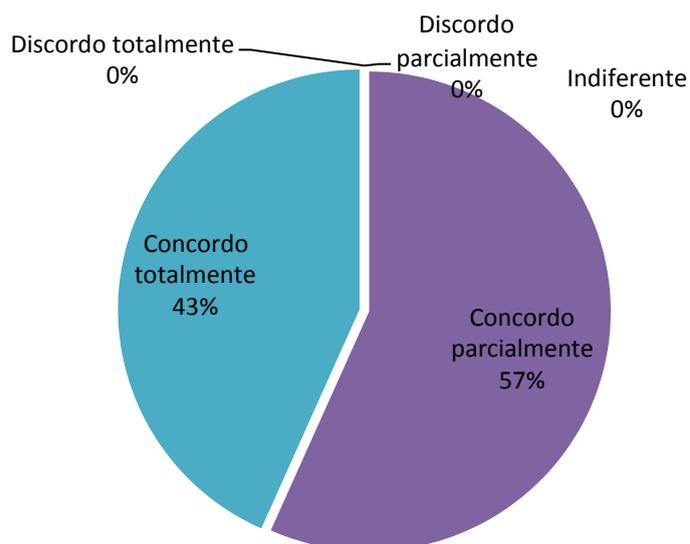
### O uso de ferramentas como e-mail, chat, fórum, blog, redes sociais e outros, em sala de aula, facilita a interação entre professor/aluno e aluno/aluno



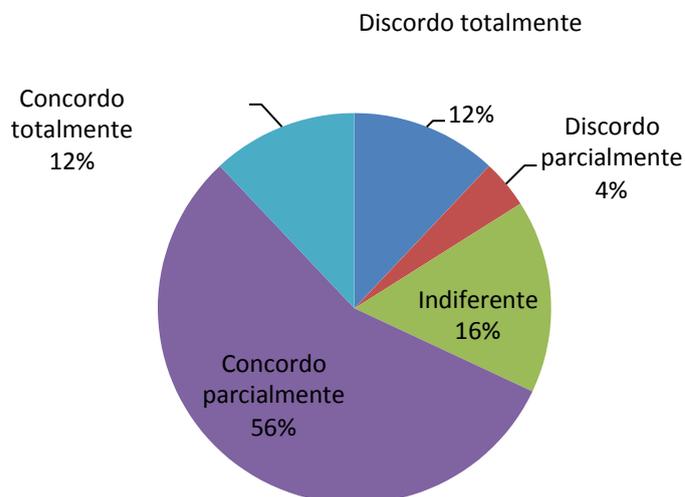
Ferramentas como e-mail, chat, fórum, blog, redes sociais e outros, oferecem um intercâmbio de interesse e troca de experiência entre alunos.



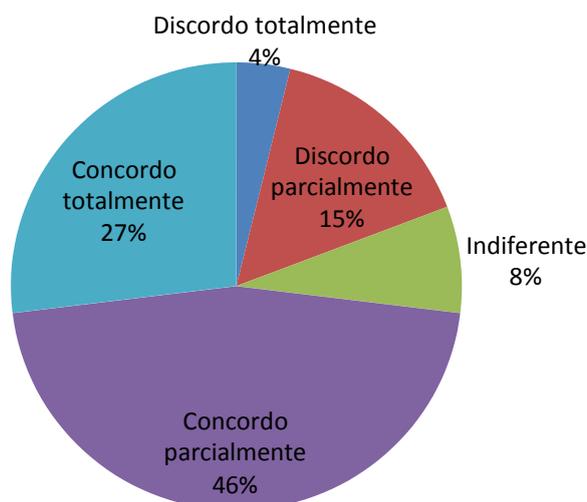
A utilização de espaços virtuais para a disponibilização de arquivos com materiais a serem usados nas disciplinas facilita o desenvolvimento das aulas.



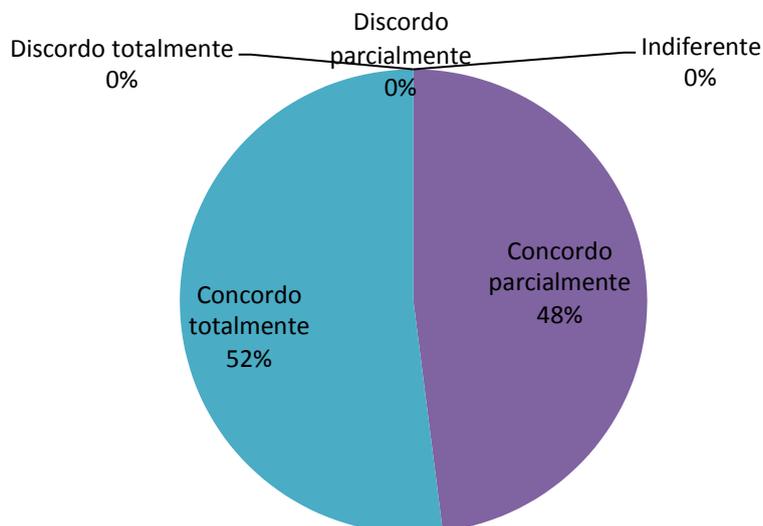
A distribuição de conteúdos didáticos por e-mail ou espaços virtuais, aumenta a responsabilidade e comprometimento dos alunos com os estudos.



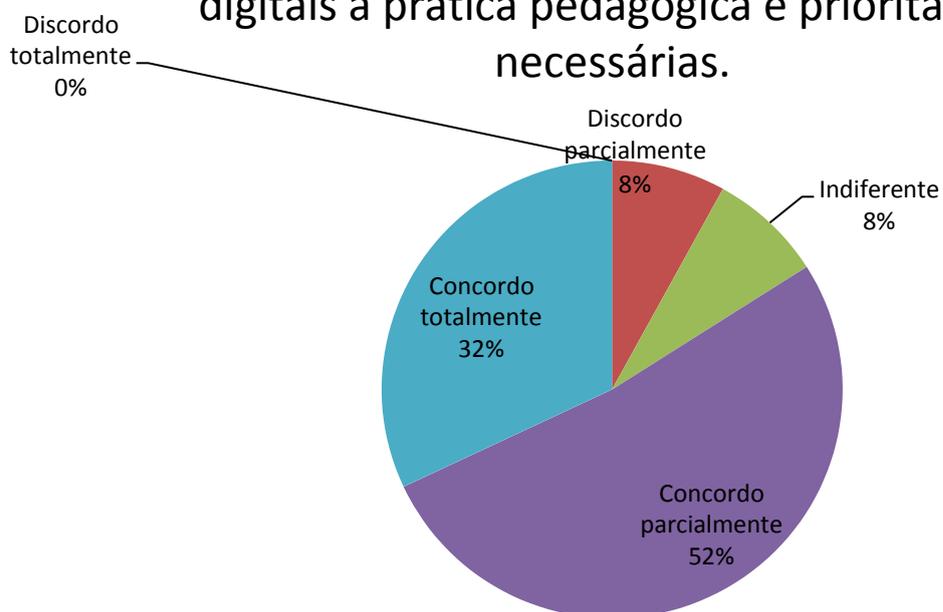
Utilizar ferramentas como fórum, redes sociais, sala de bate papo, chats e outros para a discussão de conteúdo, faz com que exista maior aprendizado durante a aula.



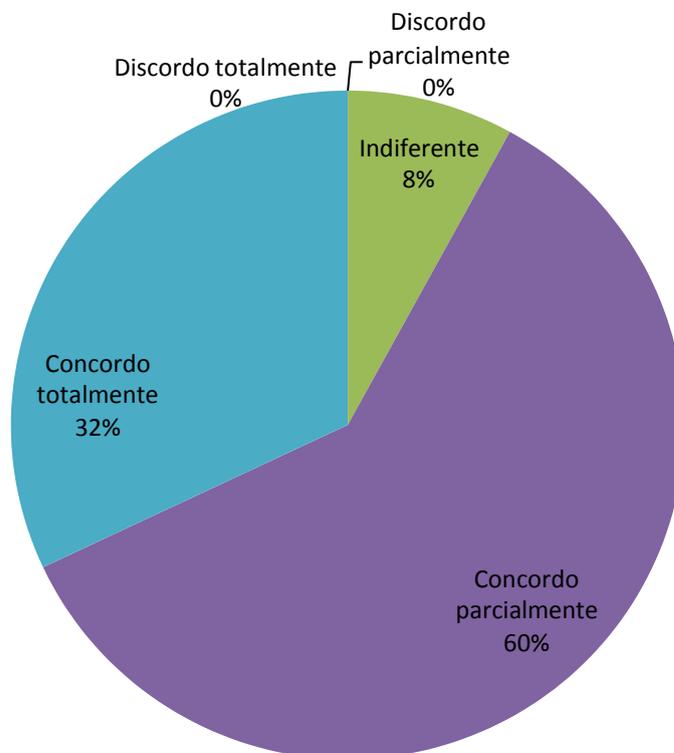
As mídias digitais oferecem ao professor outros recursos visuais para explicar a matéria, além do que o material impresso pode oferecer.



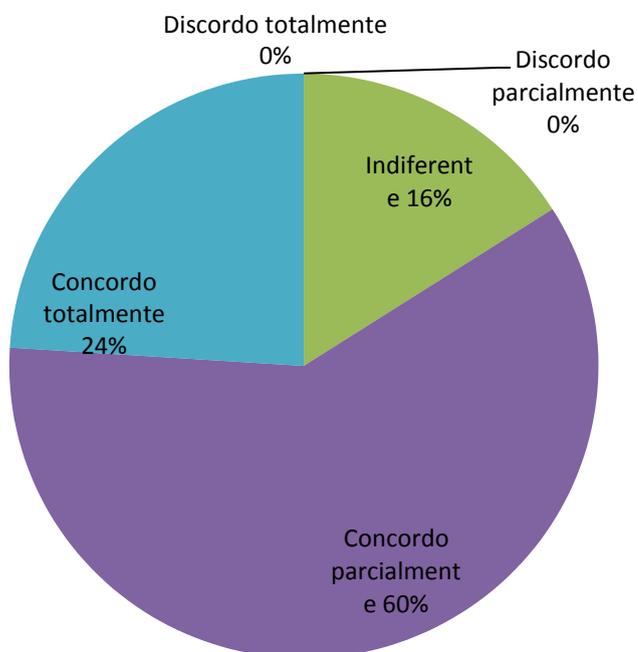
A integração de novas tecnologias e mídias digitais à prática pedagógica é prioritária e necessárias.



O uso da internet e das ferramentas da web podem despertar o senso crítico, a motivação e a criatividade dos alunos.



O uso de tecnologias e mídias digitais podem revolucionar o processo de ensino e aprendizagem nas instituições de Ensino Médio.



O sucesso educacional depende do uso de tecnologias em sala de aula.

