

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Faculdade de Educação**

**CECIMIG**

**Uso pedagógico do celular e suas tecnologias em sala de aula e contextualização de temas curriculares de Química e Meio Ambiente**

Carlos Alberto Gomes da Silva

**Belo Horizonte**

**2016**

**Carlos Alberto Gomes da Silva**

**Uso pedagógico do celular e suas tecnologias em sala de aula e contextualização de temas curriculares de Química e Meio Ambiente**

**Monografia apresentada ao Curso de Especialização ENCI-UAB do CECIMIG/FaE/UFMG como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.**

**Orientadora: Adlane Vilas-Boas Ferreira**

**Belo Horizonte**

**2016**



## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a minha noiva Luciene por todo o seu companheirismo e incentivos nos anos em que estamos juntos. Sou muito grato à toda a equipe do ENCI e todos os colegas de turma que foram muito atenciosos desde o início do curso, em especial, à minha tutora Luiza, à Poliana, tutora presencial e também à minha colega de turma Ana Paula Costa que foi uma verdadeira irmã durante as dificuldades o curso. E, por fim, agradeço minha orientadora Adlane por todas sugestões, ideias e ensinamentos.

“ O inimigo mais perigoso que você poderá encontrar será sempre você mesmo. ”

Friedrich Nietzsche

## **RESUMO**

Este trabalho tem por objetivo observar as contribuições que a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) podem ter na construção de conceitos científicos e desenvolvimento do senso crítico em estudantes de Ensino Médio sobre as tecnologias e mídias digitais proporcionadas pelo aparelho celular focando em aspectos químicos e ambientais do descarte do Lixo Eletrônico e na mudança comportamental sócio-econômica da população. A pesquisa foi dividida em seis partes sequenciadas de modo a resgatar conhecimentos científicos prévios dos estudantes e trabalhar através de interações sociais de grupos dentro e fora de sala de aula. Procurou-se, assim aprimorar a percepção das influências negativas e positivas das tecnologias digitais nos contextos socioambientais de suas vidas.

Palavras-Chave: CTS. Ensino de Ciências. Celular como Ferramenta Pedagógica.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objetivo Geral.....	3
1.2. Objetivos Específicos.....	3
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	4
2.1. Usos do Celular como Ferramenta de Aprendizagem.....	4
2.2. Lixo Eletrônico.....	6
3. METODOLOGIA.....	10
3.1. Primeira Etapa.....	10
3.2. Segunda Etapa.....	11
3.3. Terceira Etapa.....	11
3.4. Quarta Etapa.....	12
3.5. Quinta Etapa.....	13
3.6. Sexta Etapa.....	13
4. ANÁLISE DE RESULTADOS.....	14
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	20
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	21
7. ANEXOS.....	23

## 1. INTRODUÇÃO

A era digital deixa muitos de nós fascinados com avalanches de novidades tecnológicas, que são lançadas com uma frequência tão alta que gera preocupação, pois mal absorvemos uma geração de produtos, e poucos meses depois já existe outra novidade disponível. Esta velocidade com que o desenvolvimento tecnológico e as mudanças observadas na sociedade pelo excesso de produtos tecnológicos geram uma necessidade especial de preocupação com o aquisição, utilização e descarte destes aparelhos. A intervenção do homem torna cada vez mais artificial o mundo moderno que gera uma crescente necessidade por conhecimento tecnológico científico para tomadas de decisões individuais ou coletivas por mais despercebidas que suas influências sejam ao olhar de todos. (RICARDO, 2007).

Diante desta necessidade de tomada de decisões e dos problemas ambientais gerados por falta ou negligência das mesmas, surge um movimento contra essa situação.

O movimento que ficou conhecido como Ciência, Tecnologia e Sociedade, ou CTS teve início nos anos 1970, como resposta ao enfrentamento de inúmeros problemas ambientais. Na década seguinte, o movimento CTS se afirma como tendência curricular na Educação em Ciências. Esse movimento ganhou adeptos no mundo todo e foi sendo incorporado como perspectiva curricular de modos variados, conforme o entendimento que foi adquirindo. (LIMA; CASTRO, 2015, p.4).

A abordagem CTS aplicada aos currículos de ciências tem como proposta ou ideal tornar o cidadão parte ativa da construção do seu conhecimento científico.

Mais que um método ou uma abordagem de ensino, a abordagem CTS remete à uma reflexão sobre as razões para ensinar ciências num mundo cada vez mais permeado pela tecnologia, pelo acúmulo da produção de informações, pela rapidez com que estas são socializadas e descartadas, bem como pela participação dos cidadãos comuns em debates de interesse coletivo. (LIMA; CASTRO, 2015, p.5).

A simbiose entre a ciência, tecnologia e a sociedade é tanta que muitas vezes tomamos decisões de usar uma determinada tecnologia inconscientemente sem qualquer tipo de critério.

As pessoas, por exemplo, lidam diariamente com dezenas de produtos químicos e têm que decidir qual devem consumir e como fazê-lo. Essa decisão poderia ser tomada levando-se em conta não só a eficiência dos produtos para os fins que se desejam, mas também os seus efeitos sobre a saúde, os seus efeitos ambientais, o seu valor econômico, as questões éticas relacionadas à sua produção e comercialização. (SANTOS; MORTIMER, 2002, p.5).

Esse tipo de comportamento e escolhas não é diferente quando se trata de produtos eletrônicos e suas tecnologias, fato que me leva à escolha do tema “Abordagem CTS para uso pedagógico do celular em sala de aula” que vem da observação do uso descontrolado dos aparelhos celulares no ambiente escolar e espaços públicos em geral. Cotidianamente, percebemos que, cada vez mais, as tecnologias estão presentes na vida das pessoas, seja para uso pessoal ou profissional. E dependendo deste tipo de uso o celular pode tornar-se uma ferramenta que auxilia nas mais diversas áreas de conhecimento ou pode ser uma arma criminosa muito poderosa. O telefone, hoje em dia, é um poderoso instrumento que serve não apenas aos fins pacíficos e sociais, como também se presta ao auxílio na prática de crimes e outros fatos que também agridem a vida privada. (DUARTE; SOUZA; ROSA, 2001).

Contudo, apesar da facilidade com que a maioria dos estudantes utiliza as tecnologias digitais, paradoxalmente existe uma enorme falta de conhecimento sobre como estas tecnologias funcionam, quais são suas origens científicas, impactos socioambientais do uso excessivo dos aparelhos e seu correto descarte. Fica evidente a necessidade de se levantar questões básicas e, porque não, mais avançadas do mundo digital ao estudante de modo a confrontar sua bagagem cultural e seus conhecimentos prévios com as normas e padrões de utilização.

Neste sentido, a alfabetização digital, no contexto da educação freireana, refere-se tanto ao reconhecimento de saberes básicos, quanto ao aprendizado de conhecimentos de informática (como, por exemplo, operar computadores conectados em redes, incorporados à compreensão crítica da realidade). Mas, independentemente da educação ou formação inicial de uma pessoa, faz-se necessária a compreensão crítica dos conhecimentos embutidos no mundo digital. (GOMEZ, 2010, p.4).

Assim o presente trabalho focou em produzir uma sequência de atividades com abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), de modo a proporcionar suporte na construção de conceitos científicos e no aprimoramento do senso crítico dos estudantes diante da gama de recursos e informações que as mídias digitais proporcionam por meio dos telefones celulares e conseqüentemente os problemas socioambientais associados a suas tecnologias.

## 1.1 Objetivo Geral

Produzir uma sequência didática de atividades que possibilite estimular o senso crítico e conscientização ambiental, tendo o celular como elemento a partir do qual serão investigadas ideias de estudantes do ensino médio sobre vantagens/desvantagens e consequências socioambientais do uso de novas tecnologias.

## 1.2 Objetivos Específicos

- Levantar os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito de tecnologias que utilizam em seu cotidiano;
- Fazer o uso do celular em sala de aula como ferramenta pedagógica;
- Estimular o uso consciente do celular como fonte quase ilimitada de pesquisa, uma vez que podemos chamá-lo de central multimídia computadorizada (rádio, TV, editor de texto, filmadora e etc.);
- Relacionar materiais dos celulares com elementos e compostos químicos e certas reações químicas;
- Conscientizar sobre o descarte correto do lixo eletrônico;
- Estimular o senso crítico sobre a real necessidade de substituição dos aparelhos celulares, debatendo o consumismo induzido pelas mídias e propagandas;
- Promover o trabalho em equipe e aplicação dos conceitos adquiridos ou aperfeiçoados durante as atividades;
- Promover a participação dos estudantes no “Festival do Minuto” como forma de incentivar o uso crítico e consciente desta ferramenta tecnológica.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Usos do Celular como Ferramenta de Aprendizagem**

O telefone celular é alvo de uma grande polêmica que divide a comunidade escolar. De um lado temos diretores, professores e outros que condenam o uso do celular em sala de aula amparados pela Lei Estadual MG N° 14.486, de 9 de dezembro de 2002 que disciplina o uso do celular em salas e outros estabelecimentos de convívio público. Do outro lado, temos um grupo crescente que defende o uso do celular em sala de aula como uma ferramenta pedagógica importante. A UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura publicou diretrizes de políticas incentivando o uso dos celulares como ferramenta de aprendizagem.

Em um mundo que confia cada vez mais na conectividade e no acesso à informação, os aparelhos móveis não são uma novidade passageira. À medida que o poder e a funcionalidade das tecnologias móveis continuarem a crescer, sua utilidade como ferramentas educacionais provavelmente se ampliará e, juntamente com ela, seu papel central para a educação, tanto formal quanto informal. (UNESCO, 2014, p.42).

É importante que se a educação dentro das salas de aula com perspectivas de inovar no formato atual para contemplar a utilização das novas tecnologias. É comum que se aponte a falta de atenção dos estudantes na aula como devida ao uso do celular. Não seria apropriado estimular a integração do celular à aula? Como afirma Antônio (2010), “Se proibirmos o uso de cadernos acabaremos com os aviõezinhos de papel na classe?”.

Alguns professores se queixam que os telefones celulares distraem os alunos. É verdade. Mas antes dos telefones celulares eles também se distraíam. A única diferença é que se distraíam com outras coisas; como aliás, continuam fazendo nas escolas onde os telefones celulares foram proibidos. O que causa a distração nos alunos é o desinteresse pela aula e não a existência pura e simples de um telefone celular. (ANTONIO, 2010).

Questões que o professor pode se fazer: Os alunos perderam o interesse pelas aulas de ciências? Ou as aulas estão desinteressantes e ultrapassadas? É verdade que trabalhamos em escolas sem infraestrutura e existem profissionais que são relutantes em aderir às novas tecnologias por diversos motivos. Este tipo de situação não pode ocorrer em um ambiente escolar onde os jovens já nascem inseridos em uma cultura digital com celular e outros aparelhos de informação rápida como parte de suas vidas. “Mediante às facilidades da utilização de diferentes aplicativos no celular, fica nítida para nós a possibilidade de sua utilização em sala de aula: desde a calculadora ao acesso de bibliotecas virtuais. ” (BENTO; CAVALCANTE; 2013, p.115). Estas facilidades proporcionadas pela tecnologia do celular podem melhorar a interação entre professor e estudante e contornar a falta de recurso de muitas escolas como: sala de vídeo ou informática e falta de material impresso ou livros didáticos.

Hoje em dia os telefones celulares são verdadeiras centrais multimídias computadorizadas onde se pode telefonar [...] ouvir rádio, mp3, assistir TV, tirar fotos, fazer filmes, gravar voz, jogar videogame, mandar e receber e-mails ou arquivos e acessar a Internet, dentre outras muitas funções. (ANTONIO, 2010).

Com essa gama de recursos em um único aparelho portátil e que todo jovem possui, abrem-se muitas possibilidades para o professor, “[...] promover uma atitude criativa e crítica, ao invés de conceber o ensino como um processo de transmissão de informações por meio de “macetes” e de memorização. ” (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO; 2007, p.81). Ao contrário disso, memorização tornar as aulas de ciências desinteressantes e sem propósito.

Dessa forma, a importância de se discutir com os alunos os avanços da ciência e da tecnologia, suas causas, consequências, interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana. (PINHEIRO, 2005, p.41).

## 2.2 Lixo Eletrônico

Em um mundo globalizado onde praticamente não há mais fronteiras para a informação e publicidade temos acesso a vários meios de comunicação que normalmente estão repletos de anúncios e ofertas.

Incentivados pelo capitalismo e diante de tantas e tantas propagandas que motivam o consumo exagerado, a população tornou-se consumista, mesmo sem necessidade. Todos os dias, milhares de aparelhos e equipamentos eletrônicos são substituídos, pois se tornaram obsoletos aos olhos de seus donos. Isso acontece devido à velocidade com que novos aparelhos são lançados e novas tecnologias surgem, num processo planejado que visa obrigar o consumidor a substituí-los, na maioria das vezes ainda funcionando, por novos, contribuindo para o aumento do chamado lixo eletrônico. (MOI et al. 2012, p.38)

O crescente volume de aparelhos descartados como lixo comum a desinformação e desorientação de como descarte correto torna essa situação muito mais problemática.

A falta de fiscalização das políticas de logística reversa de reciclagem e/ou doação dos lixos eletrônicos podem promover o desequilíbrio ambiental. Isto porque, o lixo eletrônico contém diversos tipos de metais e componentes químicos tornando-o mais poluente que o lixo comum, o que aumenta os danos ao meio ambiente. (MOI et al. 2012, p.2)

Mesmo em países desenvolvidos a questão da logística dos resíduos eletrônico é complicada assim como no Brasil. Desde 2004, existe na Europa legislação de logística reversa em que a empresa que gera o resíduo tem que receber do consumidor gratuitamente o lixo eletrônico e reciclá-lo (Andrion, 2011). No Brasil “catadores de lixo” nas ruas é quem fazem grande parte desses resíduos chegar a centros de reciclagem através da venda em centros de compra de metais.

No caso de pilhas e baterias usadas, existem poucos pontos de coleta em Belo Horizonte e estes não são, de qualquer maneira, divulgados de forma adequada. Existe também um serviço pouco divulgado de coleta e destinação de sucata eletrônica, eletrodomésticos, metais, estruturas e instalações, máquinas e equipamentos industriais chamado *BH Recicla*. Trata-se de uma empresa que recolhe o lixo eletrônico, o separa e classifica e depois o compacta em grandes volumes que são exportados para EUA e Suíça,

países que possuem tecnologia para reaproveitar os materiais existentes nos aparelhos eletrônicos evitando, assim, a necessidade de uma nova extração da natureza. (eCycle, 2010/2013).

Lixos eletrônicos são resíduos que resultam da obsolescência de equipamentos eletrônicos no qual estão incluídos os computadores. Para a fabricação de um microcomputador a indústria emprega o uso de diversos compostos. Os computadores descartados na natureza perdem esses materiais que poderiam ser reciclados ou reutilizados, amenizando o impacto ambiental. (OLIVEIRA, NEGREIROS 2010, p.1).

A Figura 1 é uma reprodução da revista eletrônica do Departamento de Sistemas de Informação da Universidade Estadual de Santa Catarina (UDESC) - Lixo Eletrônico: conscientizar, reaproveitar e reciclar, onde estão representados os elementos químicos presentes em um aparelho celular.



**Figura 1 - Reprodução da revista eletrônica do Departamento de Sistemas de Informação da UDESC - Lixo Eletrônico: conscientizar, reaproveitar e reciclar - Disponível em: <http://nti.ceavi.udesc.br/lixo/index.php?makepage=composicao>**

Na tabela 1 estão indicadas algumas consequências que os elementos presentes em um aparelho eletrônico como celular podem causar ao meio ambiente e ao ser humano, em um material fornecido pela Associação Brasileira de Indústria e Eletrônica (ABINEE)

METAL	Efeitos no meio ambiente
Cádmio-Cd	A meia-vida do cádmio em seres humanos é de 20 a 30 anos, ele se acumula principalmente nos rins, no fígado e nos ossos, podendo levar às disfunções renais e osteoporose.
Mercúrio-Hg	O mercúrio é facilmente absorvido pelas vias respiratórias quando está sob a forma de vapor ou em poeira em suspensão e também é absorvido pela pele. A ingestão ocasional do mercúrio metálico na forma líquida não é considerada grave, porém quando inalado sob a forma de vapores aquecidos é muito perigoso. A exposição ao mercúrio pode ocorrer ao se respirar ar contaminado, por ingestão de água e comida contaminada e durante tratamentos dentários. Em altos teores, o mercúrio pode prejudicar o cérebro, o fígado, o desenvolvimento de fetos, e causar vários distúrbios neuropsiquiátricos. O sistema nervoso humano é também muito sensível a todas as formas de mercúrio. Respirar vapores desse metal ou ingeri-lo é muito prejudicial porque atingem diretamente o cérebro, podendo causar irritabilidade, tremores, distorções da visão e da audição, e problemas de memória. Pode haver também problemas nos pulmões, náuseas, vômitos, diarreia, elevação da pressão arterial e irritação nos olhos, pneumonia, dores no peito, dispnéia e tosse, gengivite e salivação. A absorção pode se dar também lentamente pela pele. A legislação brasileira através das Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho e a Organização Mundial de Saúde e através da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR10004) estabelece como limite de tolerância biológica para o ser humano, a taxa de 33 microgramas de mercúrio por grama de creatinina urinária e 0,04 miligramas por metro cúbico de ar no ambiente de trabalho.
Níquel-Ni	A exposição excessiva ao Ni causa irritação nos pulmões, bronquite crônica, reações alérgicas, ataques asmáticos e problema no fígado e no sangue.
Zinco-Zn	Produz secura na garganta, tosse, fraqueza, dor generalizada, arrepios, febre, náusea e vômito.

Arsênio-Ar	No homem produz efeitos nos sistemas respiratório, cardiovascular, nervoso e hematopoiético. No sistema respiratório ocorre irritação com danos nas mucosas nasais, laringe e brônquios. Exposições prolongadas podem provocar perfuração do septo nasal e rouquidão característica, em longo prazo insuficiência pulmonar, traqueobronquite e tosse crônica. No sistema cardiovascular são observadas lesões vasculares periféricas e alterações no eletrocardiograma. No sistema nervoso, as alterações observadas são sensoriais e polineuropatias, e no sistema hematopoiético observa-se leucopenia, efeitos cutâneos e hepáticos. Tem sido observada também a relação carcinogênica do arsênico com o cânc de pele e brônquios.
Mangânes-Mn	O trato respiratório é a principal via de introdução e absorção desse metal nas exposições ocupacionais. No sangue, esse metal encontra-se nos eritrócitos, 20 a 25 vezes maior que no plasma. Os sintomas dos danos provocados pelo manganês no SNC podem ser divididos em três estágios: 1º: subclínico (astenia, distúrbios do sono, dores musculares, excitabilidade mental e movimentos desajeitados); 2º: início da fase clínica (transtorno da marcha, dificuldade na fala, reflexos exagerados e tremor), e 3º: clínico (psicose maníaco-depressiva e a clássica síndrome que lembra o Parkinsonismo). Além dos efeitos neurotóxicos, há maior incidência de bronquite aguda, asma brônquica e pneumonia.
Chumbo-Pb	É o metal pesado mais abundante na crosta terrestre. Sua utilização data de épocas pré-históricas tendo sido amplamente mobilizado desde então, ocorre como contaminante ambiental devido seu largo emprego industrial, como: indústria extrativa, petrolífera, de acumuladores, tintas e corantes, de cerâmica e bélica. O contato humano com esse metal pode levar a distúrbios de praticamente todas as partes do organismo (sistema nervoso central, sangue e rins culminando com a morte). Em doses baixas, há alteração na redução de hemoglobina (molécula presente no sangue, responsável pela ligação dessas células ao oxigênio) e processos bioquímicos cerebrais. Isso leva alterações psicológicas e comportamentais sendo a diminuição da inteligência um dos efeitos. O sistema nervoso, a medula óssea e os rins são considerados críticos para o Pb, devido à desmielinização e à degeneração dos axônios, prejudicando funções psicomotoras e neuromusculares, tendo como efeitos: irritabilidade, cefaléia, alucinações. A contaminação de solos com Pb é um processo cumulativo praticamente irreversível aumentando, assim, os teores desse metal na superfície do solo, indicando uma disponibilidade de absorção do mesmo pelas raízes das plantas.
Cobalto -Co	O Co é um metal branco-acinzentado com propriedades magnéticas similares ao ferro e ao níquel. Do ponto de vista ocupacional, as principais vias de exposição são a respiratória e a dérmica. Estudos experimentais com animais e observações na raça humana têm demonstrado que o Co é bem absorvido pelo trato gastrointestinal e pela via respiratória. A velocidade de absorção, provavelmente, é dependente da solubilidade dos compostos de Co em meio biológico.
Bário-Ba	O Bário Ba ocorre sobretudo na barite ( $BaSO_4$ ) mas, como elemento menor de muitas rochas, pode surgir-se sua relação com doenças cardiovasculares.

Fonte: Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE)

Usar esses dados (de elementos químicos e suas consequências na saúde humana) que já se encontram em material informativo pode ser uma maneira de introduzir em uma aula de química a ideia de quais são estes elementos quimicamente falando e ao mesmo tempo criar um mecanismo de alerta e conscientização em nossos estudantes para que os mesmos tenham

uma postura crítica e socioambiental adequada para o descarte do lixo eletrônico produzido em suas residências. Desta forma, o conhecimento científico pode ser incorporado em práticas e os estudantes poderão ser protagonistas na divulgação dos males e problemas gerados pelo descarte incorreto deste tipo de lixo.

### **3. METODOLOGIA**

A pesquisa foi conduzida na Escola Estadual Mendes Pimentel situada no bairro Fernão Dias na cidade de Belo Horizonte – MG. O público alvo foram os estudantes do 2º ano do ensino médio das turmas 2D e 2E.

A escolha desta série se deveu ao fato de que certos conteúdos curriculares relacionados ao tema seriam lecionados nessas turmas que são:

- Reações de Oxirredução
- Transformações que envolvem produção de energia
- Pilhas e Baterias

Tais temas tem grande relevância com relação aos aparelhos celulares que tem seu funcionamento devido a uma bateria que proporciona sua mobilidade a qualquer lugar. Outro ponto importante que foi abordado foi o perigo dos metais pesados encontrados no circuito e bateria dos aparelhos que são abandonados de qualquer forma no ambiente.

Este plano de ação tem seis etapas de realizações das atividades. Os dados foram gravados em áudio para posterior transcrição e análise dos dados e também foram feitas anotações dos fatos observados em um caderno. Os seis módulos foram executados em 6 aulas de 50 minutos cada.

#### **3.1 Primeira Etapa**

Esta etapa ficou dedicada a explicar aos estudantes a proposta do trabalho que seria realizado nas próximas 5 aulas com objetivo. Buscou-se de uma maneira bem clara e objetiva que se iria trabalhar o uso pedagógico do celular como uma proposta diferenciada que

buscasse sair do formato tradicional de ensino e torná-los sujeitos ativos da construção ativa dos conceitos científicos e bem como discutir a utilização adequada de novas tecnologias digitais no ambiente escolar.

Em um momento foi solicitado aos estudantes que trouxessem para a próxima aula aparelhos antigos que já símbolos de tecnologia (Celulares antigos, MP3 playes, máquinas fotográficas e etc...) para fomentar o debate sobre a Evolução da Tecnologia e seus Impactos nas Comunicações e Sociedade.

### **3.2 Segunda Etapa**

Esta etapa começou com o recolhimento dos aparelhos obsoletos que os estudantes trouxeram. Em seguida, a sala foi organizada em forma de “U” de modo que todos ficassem de frente uns para os outros e que também pudessem observar os aparelhos recolhidos expostos em uma mesa central. O debate foi iniciado com o tema “Evolução da Tecnologia de Telecomunicação e seus Impactos nas Comunicações e Sociedade”.

Para nortear o debate e manter o seu objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos estudantes, uma lista de perguntas foi seguida, e se encontram no “ANEXO A” deste trabalho. Durante essa discussão sobre a evolução dos aparelhos celulares chamou-se a atenção para o design, tamanho, constituição dos aparelhos, gasto de matéria prima e relevância social que os aparelhos tiveram desde seu lançamento até os dias atuais. O grande ponto final do debate é chama a atenção para a questão socioambiental do descarte dos aparelhos antigo ou danificados ressaltar o destino correto que estes aparelhos devem ter.

### **3.3 Terceira Etapa**

No início da aula houve uma breve explicação para os estudantes sobre o conteúdo do vídeo e o motivo que é preencher as lacunas não contempladas no debate da etapa anterior e ilustra a evolução da eletrônica desde os seus primórdios. O vídeo em questão trata-se do

documentário “Evolução da Informática - Dos primeiros computadores à internet”, com duração de 30:08 minutos disponível no endereço eletrônico <[https://www.youtube.com/watch?v=Sx1Z\\_MGwDS8](https://www.youtube.com/watch?v=Sx1Z_MGwDS8)>. No documentário observamos o histórico da evolução da eletrônica, informática e Telecomunicações até a interação entre todos esses ramos até do surgimento da internet. No documentário tenta-se mostrar claramente as mudanças proporcionadas na sociedade com a evolução conjunta dessas áreas e suas tecnologias.

### **3.4 Quarta Etapa**

Esta etapa teve como objetivo despertar nos estudantes a curiosidade de pesquisar. O tema de pesquisa que foi abordado pelos próprios estudantes durante o debate é de extrema importância e relevância para o dia a dia de todos nós e trata do descarte das baterias e aparelhos obsoletos. Para essa atividade a turma foi dividida em três grupos, cada um com um subtema de pesquisa dos materiais que constituem o aparelho celular. O foco deste exercício foi aprimorar a capacidade de pesquisar um assunto na internet com a preocupação de escolher fontes confiáveis, de credibilidade e, também, auxiliar os estudantes a construir o conhecimento científico necessário para compreender os perigos dos metais pesados existentes nos aparelhos celulares no caso de serem abandonados no meio ambiente. O ponto de partida inicial de pesquisa foram os átomos encontrados nos materiais que constituem os aparelhos celulares e indicar quais são nocivos ao meio ambiente e ao ser humano. O formulário de pesquisa está no “ANEXO B” deste trabalho. A escolha por usar os aparelhos pessoais dos estudantes foi para demonstrar as possibilidades de pesquisa na internet. Para contornar o problema da disponibilidade de conexão sem fio (WiFi) o compartilhamento da conexão do professor para os alunos além da possibilidade de uso do pacote de dados nos celulares dos próprios alunos. Uma pequena restrição foi imposta que foi a pesquisar somente sites de conteúdo em texto, principalmente sites de universidades, ou aqueles voltados a pesquisas escolares, artigos científicos e etc... Ao término da pesquisa os dados foram compartilhados entre os grupos e as questões discutidas.

### 3.5 Quinta Etapa

Em sequência à questão ambiental dos aparelhos celulares, foi exibido o documentário “Globo Ecologia Lixo Eletrônico” com duração de 11:40 minutos disponível no endereço eletrônico <https://www.youtube.com/watch?v=yB7PPIKzr6w> que apresenta o problema do descarte de aparelhos eletroeletrônicos (lixo eletrônico) e as alternativas sustentáveis de reciclagem dos materiais a fim de reduzir a extração de novas matérias da natureza. Após o vídeo um debate foi promovido.

### 3.4 Sexta Etapa

Para finalizar a atividade com abordagem CTS, esta etapa foi utilizada para orientar a produção de um pequeno vídeo de autoria e direção dos próprios alunos. A turma foi dividida em dois grupos e cada uma deveria produzir um vídeo. A orientação foi que a produção fosse de duração entre 1 a 15 minutos. Os trabalhos foram postados na seção tema livre do site <<https://www.festivaldominuto.com.br>> ou no site <<https://www.youtube.com>>. Com temas pré-definidos:

- Pontos positivos do uso do celular no cotidiano;
- Pontos negativos do uso do celular no cotidiano.

Os estudantes tiveram total liberdade para escolher local, espaço e enredo para desenvolver o vídeo e de forma que pudessem explorar sua criatividade, desde que respeitando o tema e o prazo estipulado de duas semanas para desenvolvimento e postagem e que todo processo fosse executado por aplicativos em seus celulares. O objetivo deste vídeo foi expressar todos os conceitos construídos durante esta abordagem CTS.

## 4. ANALISE DE RESULTADOS

Os registros foram obtidos por observações, questionário e áudios posteriormente transcritos. As falas selecionadas são de relevância direta com as intenções propostas a cada etapa desenvolvida e ocorreram entre estudante-estudante ou estudante-professor. Os nomes foram substituídos por pseudônimos por questões de sigilo.

A sequência CTS teve como início o debate de tema “Evolução da Tecnologia de Telecomunicação e seus Impactos nas Comunicações e Sociedade”. Como estímulo visual, e de certo modo sentimental, tínhamos sobre a mesa central da roda de debate aparelhos antigos trazidos de casa pelos próprios alunos.

Para que a discussão não fugisse do foco central, que era levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a evolução das tecnologias de transmissão de dados e o gasto de energia envolvido, foram estabelecidas perguntas norteadoras em uma sequência que permitisse os estudantes relacionar o crescente consumo energético com as funções incorporadas aos aparelhos. Nesse primeiro momento, em que a turma estava com a palavra muito estudantes começaram a expressar momentos de nostalgia, lembrando situações em que o aparelho antigo foi usado anteriormente. A partir de então um debate iniciado pelos estudantes sobre modelos de celular, funções e inovações que os aparelhos possuíam na sua época tomou conta da aula. Em alguns momentos fiz pequenas intervenções destacando que essas tecnologias provocaram transformações de comportamento social e muitos relataram suas experiências de transformações comportamentais.

O debate na turma 2D gerou vários comentários expressivos demonstrando que os alunos conhecem as tecnologias de fabricação de componentes eletrônicos e que vivemos a era da miniaturização dos aparelhos eletrônicos devido ao desenvolvimento dos materiais e técnicas modernizadas de fabricação.

**Erik:** Os celulares antigamente eram maiores porque não tinham tecnologia de fazer componentes pequenos.

Outro aluno também fez um comentário de relevância altíssima sobre a modernização dos meios de produção.

**Maicon:** Os celulares também vem diminuindo de tamanho porque temos cada vez mais robôs melhores.

**Vivian:** Quanto menor for gasta menos materiais.

Podemos observar que estes estudantes tem a noção de que a tecnologia vem se aprimorando a cada dia e que a miniaturização dos aparelhos se deve a técnicas mais modernas de fabricação e também redução de gasto com a quantidade de matérias primas.

Na sequência das discussões, entramos na questão energética dos aparelhos, ou seja, autonomia de bateria, e, mais uma vez, estes estudantes me surpreenderam. Discutiu-se porque os celulares de hoje mesmo com uma capacidade de carga retida na bateria muito maior aos aparelhos de gerações passadas nos passam a impressão de duração inferior aos antigos. Observa-se nas seguintes falas que os estudantes têm a noção que o desenvolvimento dos aparelhos celulares atrelou tantas funções a um único aparelho e que isso é diretamente sentido na autonomia de suas baterias.

**Natan:** Os celulares antigos nem tinha jogos... não tem como a bateria acabar rápido sem ser usada.

**Nayla:** Prefiro mandar ou responder e-mails pelo celular em vez de ligar o PC.

**Erik:** O número de funções que um celular tem hoje demanda um consumo muito maior.

Fica evidente que é preciso levantar os conhecimentos prévios dos estudantes, respeitá-los e saber direcioná-los da melhor forma na construção dos conhecimentos científicos concretos. Segundo Vygotsky (2014, p38), a construção cognitiva vem da mediação social com interações presentes e passadas; que dependem diretamente da ênfase dada pelo professor.

Na turma 2E não houve um envolvimento tão grande quanto o da turma 2D e não houve nenhum comentário de relevância nessa parte do debate.

A segunda parte do debate foi direcionada para as mudanças sociais que essas evoluções dos aparelhos proporcionaram no contexto social. Ambas as turmas tiveram participações com declarações de peso quando foram questionados sobre o uso excessivo do aparelho, consumismo e real necessidade de se trocar de celular todo ano, vida digital e segurança que a mesma envolve:

**Erick:** A pessoa tem que entender que ela tem a vida digital e também a vida real ela não pode esquecer das suas responsabilidades [...] ela tem que estudar, trabalhar [...]

**Gabri:** Vejo muitas colegas se expondo enviando fotos íntimas para todos sem nenhuma preocupação.

**Natan:** Eu sei que tenho que meus afazeres [...] às vezes fica mais fácil ficar só no celular [...]

**Mauro:** Pra que trocar de celular todo ano se o que eu tenho faz tudo que preciso?

Estas falas demonstram que nossos estudantes têm consciência de que o celular é um instrumento maravilhoso e que, dependendo da forma de uso, ele pode ser um aliado ou um vilão.

Sobre o contexto social o debate foi muito construtivo pois a interação dos alunos foi intensa, com argumentos perspicazes e provou, mais uma vez, que a consciência social dele é presente. Ela precisa ser, às vezes, exercitada pois eles sabem sobre os riscos de dados soltos na rede, declarações ofensivas em redes sociais e do consumismo desnecessário das grandes massas. Isto é muito diferente do que as pessoas normalmente acreditam ao dizer que “adolescentes não tem consciência de nada”.

Na etapa de exibição do documentário não houve manifestações espontâneas na turma 2D. Na turma 2E um estudante fez uma pergunta interessante:

**Mauro:** Professor, quer dizer que pelo fato dos computadores antigamente serem do tamanho de uma sala era possível dar bicho nas válvulas?

**Professor:** Exatamente! Aquela expressão “Deu Bug” ou “Bugou” vem dessa época! Os insetos, que em inglês é Bug, faziam ninhos nas válvulas porque eram locais seguros e quentinhos.

A familiaridade com termos técnicos ou gírias do “mundo da informática” é muito presente no vocabulário desses estudantes, mas eles não têm a iniciativa de pesquisar suas origens.

Sobre a pesquisa realizada em grupos na sala de aula usando celulares dos próprios estudantes houve uma grande diferença de interesse entre as turmas. Na turma 2E não houve muita colaboração para formar grupos e pouquíssimos formulários de pesquisa foram entregues. Acredito que os estudantes dessa turma não se sentiram motivados com o formato da atividade desta etapa.

Já na turma 2D, o empenho da turma foi total. Eles se esforçaram para responder todas as questões e, durante todo o tempo, sempre alguém pedindo uma dica para facilitar a pesquisa nos buscadores *on-line*; tiveram preocupação de informar fontes de confiança e,

ainda no final, conseguiu-se discutir as respostas dos três grupos. A seguir algumas falas que considero extremamente relevantes.

**Nayla:** Professor, eu encontrei aqui que os principais componentes da tela de LCD é silício e oxigênio. O oxigênio dentro do vidro pode estar líquido?

**Professor:** Sim (nota: eu quis dizer a pressão afeta o estado físico dos materiais.)

**Nayla:** Então é igual no botijão de gás! Quando preso dentro de um lugar sob pressão, então fica líquido.

**Professor:** Exatamente isso.

Nesse pequeno episódio podemos observar que a estudante usou palavras do seu cotidiano e conceitos prévios para comparar a aplicação dos materiais no display de LCD do celular com conceitos científicos sobre o estado físico de um material devido à pressão está submetido. Outro aluno participou desse episódio fazendo uma colocação.

**Erick:** Professor, quer dizer que o oxigênio pode ser comparado ao plasma de uma TV de plasma?

**Professor:** Exatamente isso! Matérias, quando estão confinados em situações especiais de pressão e energia, podem assumir estado de plasma. E com isso adquirem propriedades especiais para determinada aplicação.

Essa comparação feita pelo estudante demonstra claramente que muitas vezes nossos estudantes têm conceitos científicos semiconstruídos ou fragmentados e cabe a nós, professores, criarmos conflitos cognitivos ou associações que permitam desconstruir as ideias de senso comum para que se dê lugar a construção do conceito científico verdadeiro.

Sobre o segundo documentário que mostra os problemas do lixo eletrônico posso afirmar que ele despertou o senso crítico dos estudantes. A discussão se iniciou durante a exibição, e contemplou o objetivo central que a sequência previa. No documentário vemos o exemplo de uma pequena cidade de São Paulo que criou uma cooperativa de coleta de lixo eletrônico. No momento que a repórter começa a entrevistar pessoas na rua dessa cidade a turma 2D explodiu-se em comentários dos estudantes:

**Lívia:** Por que não tem isso aqui em BH?

**Erick:** Belo Horizonte é a única capital do país sem coleta seletiva!

**Vivian:** Isso deveria ser implantado aqui em BH!

**Gabriel:** Professor, por que esse lixo é exportado?

**Professor:** Pois somente aqueles países citados é que possuem tecnologia para “desmontar” as placas e reciclar os materiais um por um.

Esses comentários com fundo de indignação e questionamento demonstram o senso crítico desses estudantes que estava, de certo modo, “adormecido” e que faltava algo para despertá-lo.

Após o término do documentário a discussão continuou, mas a conduzi para o foco principal que era os aparelhos de celular. E, então, uma estudante fez uma pergunta que já estava programada.

**Vivian:** O que devemos fazer com as baterias dos nossos celulares?

**Professor:** Devemos encaminhar aos postos de coleta.

**Erick:** Mas aqui em BH quase não se fala ou divulga isso!

**Nayla:** Eu já ouvi dizer desses pontos [...] Mas eu já procurei saber deles, mas nunca consegui encontrar.

**Patrick:** A gente fica sem opção e acaba jogando tudo no lixo comum.

**Sarah:** Nossa! E as pessoas que trabalham com lixo os catadores. Podem sofrer muito [...] Igual aquelas pessoas que pegaram uma máquina de radiografia no lixo e morreram de câncer.

Esse conjunto de falas indica que os estudantes da turma 2D têm idéias de consciência. Entendem, que por falta de incentivo ou de iniciativa de criar a cultura do descarte seletivo do lixo na Capital muitos acabam por jogar os resíduos de celular no lixo comum. Na turma 2E o documentário foi assistido sem comentário por parte dos estudantes e ao final da exibição não teve muitas argumentações e o debate não se sustentou.

Foi solicitado aos alunos que produzissem um vídeo para consolidar a abordagem CTS. Apesar da receptividade positiva em ambas as turmas não houve uma adesão como a prevista, mesmo com a participação e desenvolvimento das atividades avaliadas com notas. Acredito que dois fatores possam ter atrapalhado na motivação para execução do vídeo:

1º Duas semanas antes havia acontecido um projeto sobre dengue que envolveu toda a escola e as turmas haviam apresentado um vídeo e teatro para todo o público presente;

2º Proximidade das provas de final do bimestre, ou seja, os alunos estavam já cansados dos eventos do decorrer do bimestre.

Assim, apenas um vídeo foi produzido em cada uma das turmas. A proposta do vídeo era demonstrar situações cotidianas que vivenciamos com hábitos positivos ou negativos envolvendo o uso dos aparelhos celulares.

A turma 2D produziu um vídeo que mostra uma sala de aula onde a maioria dos alunos está utilizando o celular enquanto o professor leciona. Essa produção é somente uma amostra visual de uma sala tomada de alunos utilizando o celular. Não houve um aprofundamento que pudesse passar alguma mensagem.

O vídeo da turma 2E é uma montagem com imagens muito interessantes que mostra a importância dos problemas sociais que podem ocorrer quando o celular se torna um vício ou compulsão:

- Pedestre que anda totalmente desatentos as vias e está cem por cento compenetrado no celular;
- Isolamento causado pelo celular entre pais e seus filhos;
- Uso indevido do aparelho em sala de aula;
- Compartilhamento de fotos intimas ou de outros sem permissão;
- Uso indevido do aparelho ao volante;
- Distanciamento do mundo real em lugares de socialização como restaurantes, bares e outros;
- Perda de produtividade no trabalho.

Também neste vídeo há, no final, a apresentação de uma tabela que serve para “medir” a reação de uma pessoa quando perde seu celular. O interessante da tabela é que ela mostra o grau de dependência do aparelho que o usuário possivelmente apresenta.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desta sequência didática em um formato diferenciado do modelo tradicional demonstrou que a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) teve um grande potencial de despertar o interesse dos meus alunos. Pude me certificar que é possível, assim, que o estudante sujeito ativo das atividades e que haja uma maior participação nas atividades. Trabalhando com os conhecimentos prévios dos estudantes, adquiridos em suas vivências cotidianas, o professor tem condições de desmistificar conceitos científicos ou, até mesmo, cognitivamente conflitar o conhecimento de senso comum com definições científicas de modo a conduzir a (re)construção do conceito científico. O professor tem papel fundamental neste tipo de abordagem. Afinal, a forma como a interação social é promovida e o rumo a ser tomado nas atividades são primordiais para o sucesso das atividades e para que o objetivo seja alcançado.

Acredito que os objetivos deste trabalho foram alcançados com a execução da sequência didática. Pude observar, inclusive uma mudança de hábitos e atitudes entre os estudantes das turmas envolvidas. Percebo que o uso desnecessário do celular em sala de aula diminuiu expressivamente.

Os cursos de licenciatura na área de ciências deveriam ser reformulados com propostas de ensino CTS pois este tipo de prática desperta nos profissionais engajamento para promover atividades e táticas diferenciadas em suas aulas de modo que seus estudantes reflitam sobre a ciência e não apenas decorem fórmulas e ideias pré-formatadas de ciência. A abordagem CTS foi o pilar definitivo para sustentar meus questionamentos sobre o ensino de ciências que observava descontente nas escolas. Minha prática de ensino tornou-se ainda mais abrangente, participativa e didática para meus alunos. Hoje recebo vários comentários positivos afirmando que a aula é muito boa e diferente dos outros professores. Vejo em minhas aulas um envolvimento maior em contingente e em participação efetiva dos alunos, dificilmente alcançados com uma metodologia tradicional. Devemos orientar nosso aluno na construção do seu conhecimento científico sem excluir seu conhecimento prévio, tornando-o sujeito ativo do processo.

## REFERÊNCIAS

ANDRION, Roseli. **Europa tem lei específica para o lixo eletrônico desde 2004**, Portal Terra Tecnologia, 21 out. 2011. Disponível em: <<https://tecnologia.terra.com.br/europa-tem-lei-especifica-para-o-lixo-eletronico-desde-2004,8868c172342ea310VgnCLD200000bbcecb0aRCRD.html>> Acesso em: 6/07/2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA ELÉTRICA E ELETRÔNICA (ABINEE). Março de 2004. Disponível em: <<http://abinee.org.br>> Acesso em: 26/11/2015.

ANTONIO, José Carlos. **Uso pedagógico do telefone móvel (Celular)**, Professor Digital, SBO, 13 jan. 2010. Disponível em: <<https://professordigital.wordpress.com/2010/01/13/uso-pedagogico-do-telefone-movel-celular/>>. Acesso em: 22/02/2016

BENTO, Maria Cristina Marcelino; CAVALCANTE, Rafaela dos Santos. **Tecnologias Móveis em Educação: O uso do celular na sala de aula**. ECCOM, v.4, n.7, Jan-Jun. 2013.

DUARTE, Luiz de C.; SOUZA, Tatiana Yokoy; ROSA, Thais Cardoso Sathler. **Telefone Celular e Espaço Pessoal**. Laboratório de Psicologia Ambiental. Série: Textos de Alunos de Psicologia Ambiental. Brasília, n. 04, p. 1-7, 2001.

eCycle sua pegada mais leve. **Entenda os processos por trás da reciclagem de equipamentos eletrônicos**. 2010/2013. Disponível em: < <http://www.ecycle.com.br/> >. Acesso em: 22/02/2015.

GOMEZ, Margarita V. **Alfabetização na esfera digital: Uma proposta freireana**, 06 fev. 2010. Disponível em: < <http://www.ufjf.br/revistaedufoco/files/2010/02/06.pdf>>. Acesso em: 26/11/2015.

LIMA, M. E. C. C.; CASTRO, R. S. **Ensino de Ciências na Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade I – CTS I**, Universidade Federal de Minas Gerais\FaE\CECIMIG, Belo Horizonte, 2015.

MOI, Paula Cristina Pedroso et al. **Lixo Eletrônico: Consequências e Possíveis Soluções**. Connectionline, n.7, p.37-45, 2012.

OLIVEIRA, Simone Almeida; NEGREIROS Janari Rui Silva. **Lixo Eletrônico: Um Estudo de Responsabilidade Ambiental no Contexto do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas – IF-AM Campus Manaus Centro**. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLOGIA, 2, 2010, Amazonas: Disponível em: <[http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais\\_2010/Posteres/GT06/LIXO\\_ELETRONICO.pdf](http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2010/Posteres/GT06/LIXO_ELETRONICO.pdf)>. Acesso em: 26 nov. 2015.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antônio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: A Relevância do Enfoque CTS para o Contexto do Ensino Médio**. Ciência & Educação. V. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel. **Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque cts para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático**. 2005. 305 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

RICARDO, Elio Carlos. **Educação CTS: Obstáculos e Possibilidades para sua Implementação no Contexto Escolar**. Ciência & Ensino. v. 1, número especial, Nov, 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; MORTIMER, Eduardo Fleury. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira**. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências. v. 2, n. 2, Dez, 2002.

UNESCO. **Diretrizes de Políticas da UNESCO para a Aprendizagem Móvel**. 2014. Disponível em <<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002277/227770por.pdf>>. Acesso em 22/02/2016.

Universidade do Estado de Santa Catarina. Departamento de sistema de informação lixo eletrônico: Conscientizar, reaproveitar e reciclar. **Composição do lixo eletrônico**. Disponível em <<http://nti.ceavi.udesc.br/e-lixo/index.php?makepage=composicao>>. Acesso em 22/02/2016.

VYGOTSKY, Lev. **Ferramentas da mente: a perspectiva de Vygotsky sobre a educação de Infância**. Tradução de Ana Paula Couceiro Figueira, Maria de Lurdes Cró, Isabel Poço Lopes. Portugal: Imprensa da Universidade de Coimbra, 2014. 352p.

## ANEXOS


### ANEXO A – Perguntas Norteadoras do Debate: Evolução da Tecnologia e seus Impactos nas Comunicações e Sociedade

#### **Evolução da Tecnologia e seus Impactos nas Comunicações e Sociedade**

##### **Perguntas Norteadoras**

- 1) Como você imagina o primeiro celular? Qual eram suas funções?
- 2) Quais os tipos de tecnologias podem ser encontrados nos aparelhos recolhidos?
- 3) Como funciona resumidamente o serviço de telefonia móvel?
- 4) Qual a diferença tecnológica entre os aparelhos aqui expostos?
- 5) Existem diferenças dos materiais usados nos aparelhos?
- 6) O consumo de matérias primas vem aumentando ou diminuindo?
- 7) O consumo de energia vem aumentando ou diminuindo?
- 8) Porque as baterias antigas duravam mais e as de hoje não tem muita autonomia?
- 9) Podemos ordenar os aparelhos que temos aqui em ordem cronológica de lançamento?
- 10) Quais foram as principais mudanças de uma geração para outra e quais foram os impactos na sociedade?
- 11) Quais são as funções de um celular nos dias de hoje?
- 12) O que devemos fazer com aparelhos obsoletos e estragados?

## ANEXO B – Questionário de pesquisa on-line

 <b>Escola Estadual Mendes Pimentel</b> <b>“Educar para Mudar”</b>			
<b>Trabalho de Pesquisa em Grupo - Online</b>	<b>Série:</b> 2º ano	<b>Turma:</b> (    )	<b>Valor:</b> 4 pontos
<b>Professor:</b> Carlos Alberto	<b>Ano Letivo - 2016</b>		<b>Nota:</b>
<b>Grupo (___) Integrantes:</b>			

**Faça uma pesquisa na internet usando o seu SmartPhone e responda as seguintes questões:**

<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>
<b>Circuito e Bateria do Celular</b>	<b>Vidro e Tela do Celular</b>	<b>Plásticos/Polímeros da carcaça (corpo) do celular</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Quais são os principais átomos que compõem os circuitos e a bateria do celular?</li> <li>Esses átomos são parte de algum material que faz mal a nossa saúde ou o meio ambiente?</li> <li>Qual seria o destino correto na sua opinião para os aparelhos antigos ou inutilizados?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quais são os principais átomos que compõem a tela e o vidro do celular?</li> <li>Esses átomos são parte de algum material que faz mal a nossa saúde ou o meio ambiente?</li> <li>Qual seria o destino correto na sua opinião para os aparelhos antigos ou inutilizados?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Quais são os principais átomos que compõem os plásticos/polímeros do celular?</li> <li>Esses átomos são parte de algum material que faz mal a nossa saúde ou o meio ambiente?</li> <li>Qual seria o destino correto na sua opinião para os aparelhos antigos ou inutilizados?</li> </ul>

**Obs.: Não esqueça de indicar a fonte consultada e que tenham procedência e credibilidade.**