

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E NATURAIS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ALINE AIRÃO DA CRUZ

**OS INTERESSES E DESENTRESSES DOS ALUNOS POR TEMAS
CIENTÍFICOS:**

Projeto Rose aplicado em uma escola do município de Vitória

VITÓRIA-ES

2016

ALINE AIRÃO DA CRUZ

**OS INTERESSES E DESENTESSES DOS ALUNOS NO ESTUDO DE
CIÊNCIAS:**

Projeto Rose aplicado em uma escola do município de Vitória

Trabalho de conclusão de curso apresentada a
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), como
requisito parcial para obtenção do título de licenciada em
Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof. Dr^a. Patrícia Silveira da Silva Trazzi.

VITÓRIA-ES

2016

FOLHA DE APROVAÇÃO

Monografia apresentada como requisito para obtenção título de licenciada em ciências biológicas. Qualquer citação atenderá as normas da ética científica.

NOME DO ALUNO

Monografia apresentada em: ____/____/____

Orientador (a) Prof. (a): Dra. Patrícia Silveira da Silva Trazzi.

1º Examinador (a) Prof.(a):

2º Examinador (a) Prof.(a):

Coordenador (a) Prof.(a).

*Ao meu marido, aos meus pais, e meu irmão
que sempre estiveram comigo.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por tudo que pode me proporcionar o que tenho conseguido ao longo dos anos, através do meu esforço e dedicação.

Aos meus pais, que nunca mediram esforços para me ajudar durante toda essa jornada árdua.

Ao meu marido, que teve toda a paciência durante longas noites de estresse, cansaço por toda essa etapa da graduação.

As minhas amigas, por todas as vezes que tive de recusar os seus convites para, pois estava estudado ou preocupada com a graduação. E por todo apoio, que pudemos oferecer umas às outras durante essa caminhada.

Aos meus tios, tias, primos, que torceram por mim, durante todo esse processo. E a todos os meus amigos e parentes que sempre me ajudaram e torceram por mim.

Aos meus professores da Escola Henrique Coutinho, Iúna-ES. Pois sei que muitos torceram por mim, e cada um de nós, ex-alunos quando conquistamos esse mérito devemos certa parte a esses professores, que não mediram esforços para nos ajudar durante toda a educação básica. Em especial aos meus antigos professores de ciências/biologia, que me foram inspiração para seguir essa carreira.

A minha orientadora Patrícia, que sempre me ajudou, me apoiou, e me fez enxergar com outros olhos todo esse processo de escrita, e que é uma inspiração para mim, como uma excelente profissional da educação.

E a todos os professores que tive durante a graduação, e todos os amigos que fiz.

Obrigada!

“Aquele que quer aprender gosta que lhe digam quando está errado; só o tolo não gosta de ser corrigido”. (Provérbios, 12:1)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal e geral investigar o interesse de estudantes de uma turma de 1ª série do Ensino Médio de uma escola estadual de Ensino Médio do município de Vitória- ES por temas científicos e pela ciência escolar. Para tanto, utilizamos uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes, com a média de idade de 15 anos, num total de 26 alunos. A pesquisa foi dividida em dois momentos. No primeiro momento, foi realizada a aplicação do questionário Rose (The Relevance Of Science Education) que visa verificar o interesse dos alunos por temas da ciência. Num segundo momento realizamos um grupo focal com 10 alunos (3 meninos e 7 meninas) que haviam respondido o questionário, e que voluntariamente se prontificaram a participar. Ao analisarmos os dados da pesquisa, verificamos que as meninas possuem maior interesse por questões relacionadas a saúde, corpo humano, tecnologia e mistérios do universo. E os meninos possuem maior interesse também por questões relacionadas a saúde e corpo humano, e também possuem interesse por questões relacionadas a curiosidade sobre outras espécies e a história da ciência. E o desinteresse de ambos é bem semelhante, por questões relacionadas a bebês e contracepção, além de questões relacionadas a botânica e também a vida dos cientistas. No grupo focal os alunos puderam discutir sobre temas os temas científicos e sobre ciência que dividimos em quatro categorias: o contexto do aluno, importância da capacitação do professor, infraestrutura da escola, importância da ciência. Os resultados evidenciam que os alunos de modo geral possuem interesse por questões curiosas e que possuem certa aplicabilidade em seu cotidiano.

Palavras-Chave: Projeto Rose. . Interesse dos alunos.

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS.....	14
3. METODOLOGIA.....	15
3.1. 1º momento	15
3.2. 2º momento	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1. O grau de interesse dos estudantes sobre os temas científicos	22
4.2. Os fatores relacionados ao grau de interesse dos estudantes com relação a ciência escolar.....	32
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
6. REFERÊNCIAS	45
7. ANEXO	47

1. INTRODUÇÃO

Na maioria dos países, a educação em ciências e tecnologia é elemento chave da escolarização. A alta qualidade no ensino de ciências e tecnologia (C&T) é vista como importante aprimoramento à cidadania assim como uma preparação ao trabalho em um mundo dominado pela globalização, novas tecnologias e indústrias baseadas no conhecimento. Desde então termos como “ciência para todos”, “alfabetização científica e tecnológica”, “conhecimento público da ciência”, “letramento científico” têm se tornado comuns nos debates educacionais (TOLENTINO-NETO, 2008, p.11).

Os termos “alfabetização científica”, “Letramento científico” ou “Enculturação científica”, tratados no Brasil, referem-se ao mesmo “[...] objetivo para o estudo de ciências, que seria a promoção de capacidades e competências entre os estudantes capazes de permitir-lhes a participação nos processos de decisões do dia-a-dia” (SASSERON E CARVALHO, 2011, P.60 apud MEMBIELA, 2007, DÍAZ, ALONSO E 2003, CAJAS, 2001, GIL-PÉREZ E VILCHES-PEÑA, 2001). Portanto, é “aprender ciência”, mas não conseguir aplicá-la no dia-a-dia. Como podemos ver nessa citação:

“O letramento em Ciências é a capacidade de usar o conhecimento científico para identificar questões e tirar conclusões baseadas em evidências, de modo a compreender e a ajudar na tomada de decisões sobre o mundo natural e as mudanças ocasionadas pelas atividades humanas”. (TOLENTINO- NETO 2008 P.18 APUD OECD-PISA, 1999)

“Os estudos APU (Gamble et al., 1985) mostraram que, aproximadamente, apenas 35% dos estudantes de 15 anos são capazes de aplicar o conhecimento científico em situações problemáticas simples. Pesquisas no aprendizado dos estudantes em domínios específicos do conhecimento científico apontam na mesma direção: poucos jovens por volta dos dezesseis anos têm uma base sólida sequer dos fatos, princípios, conceitos e ideias mais básicos em ciências. [...]” (MILLAR, 2004, p.74 apud DRIVER ET AL., 1994).

Como mencionado por Tolentino-Neto (2008, p.143) apesar de tantas mudanças na escola, o que vemos ainda é precário.

“Com a universalização do ensino básico o Brasil conclui a implementação de suas intenções de construir escolas, aparelhá-las com livros e computadores conectados, prover os alunos com merenda, transporte e condições dignas de estudo, contratar professores e funcionários. No entanto, ao que parece, a qualidade do ensino praticado nas salas de aula ainda é precário”.

Nas pesquisas o Brasil tem sempre ficado em colocações ruins nesses exames em comparações com outros países da América Latina. Os baixos desempenhos dos estudantes brasileiros nos testes aplicados, como o PISA (Programa Internacional de Avaliação Estudantil) o Saeb (Sistema de avaliação da educação básica), e o estadual o PAEBES (Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo), talvez estejam relacionados a falta de interesse dos alunos em estudar ciência e esse desinteresse possa ser por causa da forma como é trabalhada frequentemente pelos professores. Como mencionado por Tolentino- Neto (2008, p.13 e 14) “Avaliações apontam problemas, mas não os solucionam [...] ”

A seguir iremos discutir um pouco sobre essas avaliações.

PISA

Desenvolvido pela OCDE (Organisation for Economic Co-operation and Development, ou Organização para Cooperação Econômica e desenvolvimento), o PISA (Programme for International Student Assessment, ou Programa Internacional de Avaliação Estudantil) incluiu o Brasil em suas avaliações.

“Apesar do conteúdo da avaliação estar relacionado com os temas ensinados na escola (leitura, cálculos e ciências), o PISA se concentra em mensurar o valor das habilidades adquiridas, aplicando a alfabetização ou letramento (seja ela em línguas, matemática ou ciência) de uma forma mais ampla, em situações de ‘vida real’” (TOLENTINO-NETO, 2008 P.18)

O último teste aplicado no ano de 2012 o Brasil ficou com a média de 405 no estudo de ciência, com o total de 18589 alunos participantes, mesma nota obtida no ano de 2009. E no ano de 2015 o Pisa esteve com o foco o ensino de ciências.

SAEB

O Saeb tem como principais objetivos, segundo o INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) que o aplica (INEP, 2008):

- Oferecer subsídios à formulação, reformulação e monitoramento de políticas públicas e programas de intervenção ajustados às necessidades diagnosticadas nas áreas e etapas de ensino avaliadas;
- Identificar os problemas e as diferenças regionais do ensino;
- Produzir informações sobre os fatores do contexto socioeconômico, cultural e escolar que influenciam o desempenho dos alunos;
- Proporcionar aos agentes educacionais e à sociedade uma visão clara dos resultados dos processos de ensino e aprendizagem e das condições em que são desenvolvidos e
- Desenvolver competência técnica e científica na área de avaliação educacional, ativando o intercâmbio entre instituições educacionais de ensino e pesquisa.

O SAEB é dividido em três avaliações, o Aneb (Avaliação Nacional da educação básica), o Anresc ou Prova Brasil (Avaliação Nacional do rendimento escolar) e Ana (avaliação nacional da alfabetização). Essas provas são aplicadas a partir da 4ª série do ensino fundamental até a 3ª série do ensino médio, com os objetivos citados acima. O último ano no qual foi aplicado, em 2013, foi realizado com ênfase na língua portuguesa e em matemática. A nota é atribuída a cada escola individualmente.

PAEBES

O PAEBES é o sistema de avaliação do Espírito Santo, que realiza a coleta anualmente de dados com provas onde os alunos são submetidos a testes de matemática e português, e em anos alternados também com a avaliação das Ciências Humanas e Ciências da Natureza (a partir da 9ª série do Ensino Fundamental).

Em 2014, o PAEBES implementou no teste da 5ª série do ensino fundamental a avaliação de escrita, por meio da tarefa de produção de texto (em uma derivação do teste de Língua Portuguesa), a partir da qual avaliou-se o desempenho dos estudantes em quatro competências específicas, conforme Matriz de Correção presente na aba “avaliação educacional”:

- Registro (domínio da norma padrão da língua escrita esperada para a etapa de escolaridade – ortografia, pontuação, sintaxe, adequação vocabular, segmentação de palavras, formação de palavras e concordância verbal/nominal de gênero, número e pessoa);
- Coerência temática (compreensão da proposta de produção textual e a aplicação conceitos das várias áreas de conhecimento para desenvolver o tema);
- Tipologia textual (conhecimentos relativos aos elementos organizacionais do texto narrativo, tipologia predominante nas atividades de produção textual nessa etapa de escolaridade);
- Coesão (conhecimento acerca do emprego dos mecanismos linguísticos necessários ao encadeamento textual). (PAEBES, 2015)

O PAEBES é realizado pela Secretaria de Estado da Educação (SEDU), em parceria com o Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora (CAEd/UFJF), para a avaliação em toda a rede pública de ensino e também algumas escolas particulares participantes.

No ano de 2012 e de 2014 a prova foi aplicada com adicional dos conteúdos de ciências humanas (geografia e história), e no ano de 2013 o conteúdo cobrado foi de ciências naturais (química, física e biologia). A nota do PAEBES é atribuída a escola ou ao aluno individualmente.

No Brasil como um todo, não tem tido bons resultados nesses exames mencionados acima, e gostaríamos de entender, se o motivo é a falta de interesse dos alunos por temas científicos. De acordo com Millar (2004, p.74 e 75):

“.. a falta de eficiência do ensino de ciências é uma consequência do currículo oferecido. Claxton (1991) escreve sobre sua crescente compreensão de que não temos problema com a educação em ciências; temos um desastre. Lendo a literatura, conversando com professores e alunos, e assistindo aulas, ... torna-se óbvio que o que está sendo oferecido não dista um pouquinho, mas sim quilômetros do que a maioria dos estudantes quer e precisa aprender”.

Nessa pesquisa tentaremos analisar o interesse e o desinteresse dos alunos frente algumas questões que lhes foram propostas, e entender através das falas deles as vertentes que possam estar influenciando nesses interesses ou desinteresses, criando categorias para expô-las.

2. OBJETIVOS

Objetivo geral:

Investigar o interesse de estudantes de uma turma de 1ª série do Ensino Médio de uma escola estadual de Ensino Médio do município de Vitória- ES por temas científicos e pela ciência escolar.

Objetivo específico:

Identificar os níveis de interesse dos estudantes frente a alguns assuntos presentes na ciência escolar;

Analisar os fatores que promovem o interesse ou o desinteresse dos alunos frente à assuntos presentes na ciência escolar;

3. METODOLOGIA

A presente pesquisa visa investigar o interesse de estudantes de uma turma de 1ª série do Ensino Médio de uma escola estadual de Ensino Médio do município de Vitória- ES por temas científicos. Para tanto, utilizaremos uma pesquisa qualitativa de caráter exploratório.

Escola e Estudantes

Os sujeitos da pesquisa foram estudantes de uma turma de 1ª série do ensino médio, com a média de alunos com 15 anos, com um total de 26 alunos.

A escola é umas das referências para o estado, e se localiza em uma área privilegiada do município. Por conta da facilidade de transportes que passam próximo a escola, alunos dos municípios que vizinhos, que juntos compõem a Grande Vitória (Cariacica, Vila Velha, Serra, Fundão, Guarapari, Vitória), estudam nesta escola. Principalmente dos municípios de Cariacica e Vila Velha. Alguns alunos são de regiões fragilizadas, e muitos começam a trabalhar logo cedo.

A pesquisa foi dividida em dois momentos:

3.1. 1º momento:

No primeiro momento, foi realizada a aplicação do questionário Rose (The Relevance Of Science Education), este que já foi aplicado em mais de 40 países, que visa verificar com o interesse dos alunos pela ciência. Esse questionário foi adaptado para a realidade brasileira, com inclusão de algumas perguntas por Tolentino-Neto (2008).

A característica chave no ROSE segundo Tolentino-Neto (2008) é reunir e analisar informações vindas dos alunos sobre diversos fatores que têm influenciado sua motivação para aprender conteúdos relacionados à C&T.

“O ROSE (The Relevance of Science Education ou A Relevância do Ensino de Ciências) é um projeto de pesquisa comparativa internacional que busca iluminar os fatores vistos pelos estudantes como importantes no aprendizado de C&T” (TOLENTINO-NETO, 2008, p.31).

A aplicação do questionário foi realizada em outubro de 2015 durante uma aula de 50 minutos da disciplina de biologia em uma escola pública estadual de ensino médio.

A pesquisa original de Tolentino-Neto foi aplicada questionários de A até H. No caso da nossa pesquisa, iremos aplicar somente o questionário A e E da pesquisa original, proposto por Tolentino-Neto (2008) (ANEXO). As Sessões A e E vem trazendo a seguinte incógnita “O que devo aprender”, e busca explorar dos alunos através de um questionário com 90 temas ou assuntos possíveis para o currículo das ciências.

As seções dos questionários aplicados apresentam como objetivo de acordo com Gouw, Mota e Bizzo (2013, p.12 apud Schreiner; Sjøberg, 2004):

“O objetivo das seções A e E do questionário é conhecer os assuntos que possuem o potencial de engajar e envolver os estudantes nas aulas de Ciências, não só através do aumento do entusiasmo, mas também do pensamento criativo e do crescimento individual. Conhecer por quais assuntos os jovens mais se interessam possibilita a construção de currículos mais significativos para os alunos”.

Tal instrumento de pesquisa apresenta várias questões fechadas que utiliza perguntas sobre ciência, muitas delas relacionadas ao cotidiano dos alunos, no qual deveram assinar o interesse em aprender tal conteúdo, através da escala tipo Likert de 1 a 4, sendo 1 desinteressado e 4 muito interessado.

“A escala Likert utilizada possui quatro opções – de desinteressado a muito interessado – sem opção neutra. A opção por uma escala com quatro pontos, e não com cinco, como são as escalas de Likert clássicas, está relacionada ao fato de que a opção neutra geralmente traz erros de interpretação: pode indicar um ponto central entre extremos, mas também falta de conhecimento ou entendimento da questão, indiferença ou mesmo falta de motivação. Assim, no caso do questionário Rose, o aluno é orientado a não responder quando não compreende a questão ou quando não quer responder à questão” (GOUW, MOTA E BIZZO, 2013 p.13 APUD SCHREINER; SJØBERG, 2004).

Durante a aplicação do questionário, a pesquisadora orientou aos alunos sobre a importância da pesquisa. E que os dados posteriormente seriam analisados, e que poderiam ajudar na construção do currículo ciência, este que poderia atender melhor o interesse dos alunos.

Os dados do questionário foram coletados no mesmo dia de sua aplicação. Após isso as tabelas foram construídas a partir do questionário, estão dispostas lado a lado, das sessões A e E, com as dez questões que os meninos e meninas demonstraram maior interesse (escala likert 4) e menor interesse (escala likert 1). O programa utilizado foi o Microsoft Excel.

3.2. 2º momento:

Num segundo momento realizamos um grupo focal com 10 alunos (3 meninos e 7 meninas) que haviam respondido o questionário e que voluntariamente se prontificaram a participar. Apesar de Tanaka e Melo (2001 apud Gatti 2005, p.20) argumentarem que é importante selecionar grupos nos quais se presume que as pessoas tenham diferentes opiniões em relação às questões que serão abordadas, utilizamos como critério a livre adesão dos alunos.

No momento inicial da formação do grupo, foi discutido com os alunos, a importância da coleta desses dados, e que nenhum aluno seria exposto, sendo como uma conversa informal entre os participantes.

Gatti (2005, p.17 e 18) afirma que o grupo deve ser composto a partir de alguns critérios associados às metas da pesquisa. Deve ter uma composição que se baseie em algumas características homogêneas dos participantes, mas com suficiente variação entre eles para que apareçam opiniões diferentes ou divergentes. Assim, mesmo que o critério adotado por nós foi a livre participação, consideramos que a variedade de opiniões foi atingida a medida que meninos e meninas participaram do grupo ampliando as discussões. Então, o grupo foi formado por uma união de alunos da sala de 1º série do ensino médio, composto de meninos e meninas, com idades entre quinze e dezessete anos.

Gatti (2005, p. 22) nos diz que o grupo focal não pode ser grande, mas também não pode ser excessivamente pequeno e preferencialmente deve ter entre seis a doze pessoas. O grupo focal foi realizado em dezembro de 2015, sendo este gravado e posteriormente transcrito.

Um grupo focal “é um conjunto de pessoas selecionadas e reunidas por pesquisadores para discutir e comentar um tema, que é objeto de pesquisa, a partir de sua experiência pessoal” (GATTI 2005, P.7 APUD POWELL E SINGLE 1996, P;449). Esta técnica visa abordar questões em maior profundidade por meio da interação grupal. Para Morgan e Krueger (1993), citado por Gatti (2005, p.9) a pesquisa com grupos focais tem por objetivo captar, a partir das trocas realizadas no grupo, conceitos, sentimentos, atitudes, crenças, experiências e reações, de um modo que não seria possível com outros métodos, como por exemplo, a observação, a entrevista ou questionários.

Kitzinger (1994, p.116) citado por Gatti (2005, p. 10) assinala alguns aspectos importantes trazidos pelas interações ocorridas nos grupos focais. Segundo a autora, por meio delas, podemos:

- Clarear atitudes, prioridades, linguagem e referências de compreensão dos participantes;
- Encorajar uma grande variedade do grupo, comunicações entre os membros do grupo, incidindo em variados processos e formas de compreensão;
- Ajudar a identificar as normas do grupo;
- Oferecer insight sobre a relação entre funcionamento do grupo e processos sociais na articulação de informação (por exemplo, mediante o exame de qual informação é censurada ou silenciada do grupo);
- Encorajar uma conversação aberta sobre tópicos embaraçosos para as pessoas;
- Facilitar a expressão de ideias e de experiências que podem ficar pouco desenvolvidas em entrevista individual.

Segundo Gatti (2005, p.8 e 9) o pesquisador como moderador “(...) deverá fazer encaminhamentos quanto ao tema e fazer intervenções que facilitem as trocas, como também procurar manter os objetivos de trabalho do grupo”.

Ela ainda firma que:

“a função do moderador inclui, entre outras ações, manter produtiva a discussão, garantir que todos os participantes exponham suas ideias, impedir a dispersão da questão em foco e evitar monopolização da discussão por um dos participantes”. (Gatti 2005, p.34 apud Pizzol 2003, p.9)

Gatti (2005, p.11) afirma que a pesquisa com grupos focais, além de ajudar na obtenção de perspectivas diferentes sobre uma mesma questão, permite também a compreensão de ideais partilhadas por pessoas no dia-a-dia e dos modos pelos quais os indivíduos são influenciados pelos outros.

Dentro dessa pesquisa foi abordado no grupo focal com os alunos com a orientação, questões como: Vocês acham a ciência interessante? O que mais motivam e desmotivam vocês a estudar ciências? Vocês acham a ciência importante? Dentre os fatores apresentados no questionário qual assunto mais lhe interessou? Como vocês acreditam que aprenderiam melhor?

Em relação ao tipo de pesquisa realizada em questão a pesquisadora Schreiner (2006) afirma que questões abertas em que a “voz do estudante” se faz ouvir são mais sensíveis à riqueza de expressão destes alunos. Mas “o volume de tempo, dinheiro e rigor necessários para a coleta e codificação de respostas abertas vindas de uma enormidade de idiomas e culturas, teriam ido além dos limites do projeto” (TOLENTINO-NETO, 2008 p.62 APUD SCHREINER, 2006).

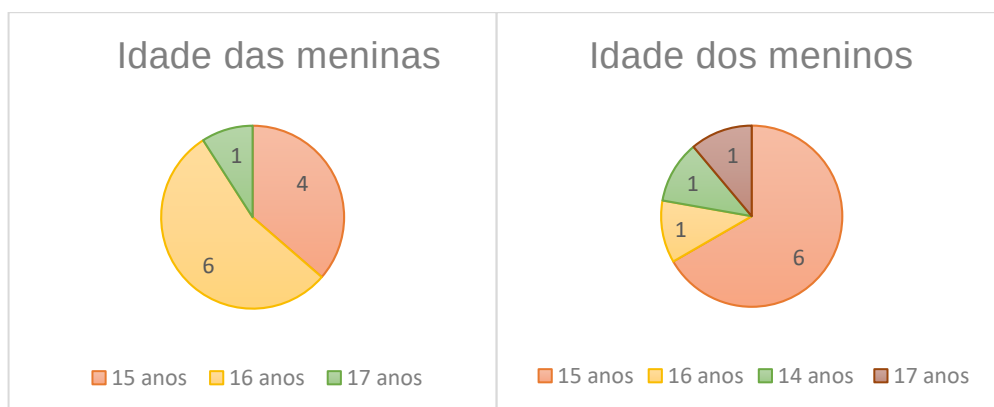
A seguir analisaremos os resultados obtidos nas metodologias utilizadas na pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para fins de análise, delimitamos dois grandes eixos de análise: (i) o grau de interesse dos estudantes sobre os temas científicos (Tabela 1 e 2); (ii) os fatores relacionados ao grau de interesse dos estudantes com relação a ciência escolar.

O questionário foi aplicado em uma turma com a média de idade e gênero demonstrada no gráfico abaixo.

Gráfico 1. Distribuição de gênero e idade dos alunos



Fonte: Dados coletados pela autora.

Como demonstrado no gráfico acima, a média de idade dos alunos é entre quinze a dezessete anos. Sendo os alunos com quinze a maior proporção na sala de aula. E dois alunos com idade de dezessete anos, sendo um menino e uma menina.

4.1. O grau de interesse dos estudantes sobre os temas científicos

A primeira metodologia aplicada foi o questionário, para tal construímos tabelas a fim de analisarmos melhor os dados obtidos da pesquisa, e verificarmos os interesses e desinteresses das meninas e dos meninos, primeiramente destacados os temas de interesse.

Temas de maior interesse

Demonstraremos a seguir as perguntas que despertaram maior interesse dos alunos, na escala likert 4 (muito interessado), dispostas em tabela. E faremos uma comparação com os dados das pesquisas realizadas por Tolentino-Neto (2008) e por Gouw; Mota; Bizzo (2013).

Tabela 1 – Itens das seções A, e E do questionário Rose com maior pontuação entre os jovens pesquisados.

Maior interesse das Meninas			Maior interesse dos meninos	
Posição	Questão	Qnt.	Questão	Qnt.
1	A 35- Como caminhar orientado pelas estrelas	10	E 10 -Como prestar os primeiros socorros	6
2	A 34 - Qual a sensação de viver sem peso no espaço	9	E 16 - Como proteger espécies de animais ameaçadas de extinção	6
3	A 7- Como o corpo humano é feito e como funciona	8	E 8 - O câncer, o que sabemos e como podemos trata-lo	5
4	E 10- Como prestar os primeiros socorro	8	E 29 - A primeira viagem para a lua e a história da exploração do espaço	5
5	A 33- O efeito dos choques elétricos e dos relâmpagos no corpo humano	8	A 37- O que comer para nos mantermos saudáveis e em boa forma física	5
6	E 14 - Os possíveis perigos de radiações de telefones celulares e computadores	8	A 14- Os dinossauros, como viveram e porque desapareceram	4
7	E 15- Como os sons e ruídos altos podem prejudicar a minha audição	8	A 27- Os animais perigosos e venenosos	4
8	A 46- Como o raio-x, o ultra-som, etc. são usados na medicina	7	A 34- Qual a sensação de viver sem peso no espaço	4
9	E 2- Como se formam no céu as cores do pôr-do-sol	7	A 40- Como manter o meu corpo forte e em boa condição física	4
10	A 38- As perturbações alimentares como anorexia e bulimia	6	E 20- Como a energia pode ser poupada e usada de forma mais eficaz	4

Fonte: Dados coletados pela autora.

A partir dos dados da tabela 1, podemos destacar que os alunos de forma geral possuem interesse pelas questões que geralmente são menos abordadas nas salas de aula (a partir do currículo prescrito) como por exemplo A-35 'Como caminhar orientado pelas estrelas' e A-10 'Como prestar os primeiros socorros' na concepção de meninas e meninos respectivamente.

Estas questões de algum modo são geralmente apresentadas a eles por intermédio dos meios de comunicação como a tv, internet, jornal, etc. Segundo Young (2014), os estudantes vão à escola querendo aprender conteúdos que eles não sabem, porque se for para ir para a escola para estudar coisas que eles já sabem, eles tendem a ficar desinteressados. E isso pode ser evidenciado na fala de um dos alunos:

“Eu conheço vários adultos, que não tem interesse pela ciência. Como é interessante você saber algo, e contar para o outro, algo que ele não sabe, uma curiosidade. A sociedade muito mal informada, leiga, e as vezes os estudantes ficam sem assunto para falar com determinadas pessoas”.

Nesse caso, o que podemos compreender, baseados nos argumentos de Millar (2003) sobre o argumento democrático, em que o conhecimento científico poderia contribuir para discussão e debate sobre temas importantes para a sociedade. “O argumento democrático é que seja necessária uma compreensão de ciências para participar em discussão, debate ou decisão sobre temas relacionados à ciência em sociedade. (Millar, 2003 p.80)

O interesse das meninas

Com relação as meninas observamos que elas têm interesse em conhecer mais sobre o universo, evidenciados por algumas questões de maior interesse, como já mencionado 1º lugar A- 35 'Como caminhar orientado pelas estrelas' e também 2º lugar A- 34 'Qual a sensação de viver sem peso no espaço', sobre questões relacionados corpo humano 3º lugar A - 7 'Como o corpo humano é feito e como funciona', a saúde 4º lugar E 10- 'Como prestar os primeiros socorro', e sobre a ciência e tecnologia 6º lugar E - 14 'Os possíveis perigos de radiações de telefones celulares e computadores'. Ao observamos a tabela podemos perceber que dos dez temas de maior interesse das meninas, sete tem alguma relação com a saúde ou

corpo humano, bem como a forma física. E isso parece estar relacionado com aquilo que Millar (2003, p.79) define como argumento de utilidade: “O argumento da utilidade indica que o conhecimento científico é necessário para lidar-se com aspectos da vida cotidiana.”

Tolentino-Neto (2008) em seu estudo também chegou a resultados semelhantes. O que foi observado em sua pesquisa:

A questão de maior preferência entre as meninas paulistas destoa das demais do ranking quanto à sua temática ligada aos mistérios, aos fenômenos inexplicáveis enquanto outras oito melhores colocadas estão relacionadas à saúde. Também é grande o interesse das meninas de Tangará da Serra (TS) quando o assunto é saúde, que arrebatou todas as dez colocações do ranking de preferências. No entanto esta preferência se mistura ao interesse por questões relativas à forma física e à beleza, como demonstrado no estrato inferior da tabela nas questões:

Como o corpo humano é feito e como funciona

As perturbações alimentares como anorexia e bulimia

O que comer para nos mantermos saudáveis e em boa forma física
(TOLENTINO-NETO, 2008, p.87)

Questões que despertaram maior interesse pelas meninas da nossa pesquisa e as de Tolentino-Neto, foram: A- 7 ‘Como o corpo humano é feito e como funciona’, bem como o tema A- 38 ‘As perturbações alimentares como anorexia e bulimia’, estas que estiveram entre as dez de maior interesse. A questão ‘A -7 Como o corpo humano é feito e como funciona’, também foi observado na pesquisa de Gouw; Mota; Bizzo (2013) como uma das preferidas entre as meninas.

O interesse dos meninos

De modo geral o que os meninos têm mais interesse em aprender sobre saúde observada pela 1º lugar e 3º lugar respectivamente E - 10 ‘Como prestar os primeiros socorros’ e E - 8 ‘O câncer, o que sabemos e como podemos trata-lo’, sobre as curiosidades dos animais, como podemos ver 2º lugar E -16 ‘Como proteger espécies de animais ameaçadas de extinção’, sobre a história da ciência 4º lugar E - 29 ‘A primeira viagem para a lua e a história da exploração do espaço’, e sobre o corpo humano e forma física evidenciado pela questão 5º lugar A -37 ‘O que comer para nos mantermos saudáveis e em boa forma física’. As questões ficaram bem divididas

em relação os temas de maior interesse, divididas em saúde, animais, corpo e forma física e histórias científicas, mas novamente observamos argumentos de utilidade de Millar (2003 p.80):

“Talvez o argumento da utilidade possa ser construído com base numa interpretação mais atenuada de “aplicabilidade”. Pode argumentar-se que alguma compreensão de como os artefatos, e mesmo fenômenos naturais, funcionam faz a pessoa sentir-se mais conhecedora e, portanto, mais confortável, na vida de todo dia”.

Tolentino-Neto (2008, p.94) observou que os meninos tiveram maior interesse pela tecnologia: “As coincidências se concentram nos temas de tecnologia, somado ao interesse pelos primeiros socorros (...) Na tabela originada da pesquisa de Gouw; Mota; Bizzo (2013, P.17) o que se observou foi que dentre os meninos, dos 20 itens da tabela, nove estavam relacionados à Biologia Humana. Em seguida, os temas que os meninos apontaram como de maior interesse foram questões relativas a Tecnologia.

Comparando as questões de maior interesse entre os meninos observados por Gouw; Mota; Bizzo (2013); Tolentino-Neto (2008) e a nossa pesquisa observamos que o mais interessou os alunos foram assuntos que podem ser úteis de alguma forma em suas vidas, como já mencionado acima, em relação aos argumentos de utilidade:

“O argumento da utilidade: de que a compreensão de ciências e tecnologia seja útil do ponto de vista prático, especialmente para quem vive numa sociedade científica e tecnologicamente sofisticada. Essas pessoas estariam melhor munidas para tomar decisões sobre dieta, segurança e outras coisas, avaliar a propaganda dos fabricantes e fazer escolhas mais sensatas enquanto consumidores”. (MILLAR, 2003, P.77 APUD THOMAS & DURANT, 1987):

Nas pesquisas de Tolentino-Neto (2008) e Gouw; Mota; Bizzo (2013) os meninos tiveram interesse por tecnologia e isso não foi observado em nossa pesquisa. Como já mencionado, os meninos da nossa pesquisa possuem interesses por diversos temas da ciência.

Comparando meninas e meninos quanto ao interesse

Em nossa pesquisa o que podemos observar foi que as meninas expressaram maior interesse por tecnologia do que os meninos, evidências nos temas como 1 –14 ‘Os possíveis perigos de radiações de telefones celulares e computadores’ e A- 46 ‘Como o raio-x, o ultrassom, etc. são usados na medicina’.

Na pesquisa Toletino-Neto observou o seguinte: o 1º lugar na preferência das meninas de SCS (São Caetano do Sul) foram “Porque sonhamos e qual o significado dos nossos sonhos” e 1º lugar entre os meninos de SCS (São Caetano do Sul): “Como funciona a bomba atômica”.

Na pesquisa de Tolentino-Neto (2008, p.87) uma única questão foi similar entre meninos e meninas no quesito maior interesse: “A única questão que aparece dentre as preferências de ambos os gêneros em ambas as cidades é: “ E-10 Como prestar primeiros socorros”, que também foi observado por Gouw; Mota; Bizzo (2013). E na nossa pesquisa também apareceu como semelhante entre os gêneros as questões: E -10 ‘Como prestar os primeiros socorros’ e A- 34 ‘Qual a sensação de viver sem peso no espaço’.

Temas de menor interesse

A seguir apresentamos os temas que despertaram menor interesse pelos alunos pesquisados, likert 1 (Pouco interessado). As tabelas novamente foram dispostas lado a lado, as seções A e E, passível de comparação entre ambos os sexos. E também fazemos uma comparação com as pesquisas de Toletino-Neto (2008) e Gouw; Mota; Bizzo (2013).

Tabela 2 – Itens das seções A, e E do questionário Rose com menor pontuação entre os jovens estudantes capixabas.

Menor interesse das meninas - A e E			Menor interesse dos meninos- A e E	
Posição	Questões	Qnt.	Questões	Qnt
1	E 37- Cientistas famosas e as suas vidas	7	A 11- Como os bebês crescem e se desenvolvem	6
2	E 25- As plantas da minha região	5	A 17- Os átomos e as moléculas	6
3	E 1- As simetrias e os padrões em folhas e flores	4	E 26- Os detergentes e sabões e como funcionam	6
4	E 29- A primeira viagem para a lua e a história da exploração do espaço	4	A 10- O controle da natalidade e a contracepção	5
5	A 10- O controle da natalidade e a contracepção	4	A 28- As plantas toxicas da minha região	5
6	E 39- Como as novas ideias científicas as vezes desafiam a religião, a autoridade e a tradição	3	E 25- As plantas da minha região	5
7	A-41 Cirurgias plásticas e tratamentos de beleza	3	E 37- Cientistas famosas e as suas vidas	5
8	A 28- As plantas toxicas da minha região	3	A 38- As perturbações alimentares como anorexia e bulimia	4
9	A 1- As estrelas, os planetas e o Universo	3	E 13- Como as diferentes drogas proibidas podem afetar o nosso corpo	4
10	A 4- Como evoluem e se transformam as montanhas, os rios e os oceanos	2	E 3- A camada de ozônio e como pode ser afetada pelos seres humanos	4

Fonte: Dados coletados pela autora.

Analisando a tabela podemos verificar que os alunos de modo geral possuem baixo interesse por questões relacionadas a botânica. Das dez questões de menor interesse das meninas, três são relacionados botânica, e duas dos meninos estão também relacionados ao mesmo tema.

Tolentino-Neto (2008) observa algo semelhante que algumas questões são unanimidade no desinteresse destes jovens, como é o caso de: E- 37 'Cientistas famosos e as suas vidas' e E-1 'As simetrias e os padrões em folhas e flores'.

Em relação a questão E-37 'Cientistas famosos e as suas vidas' causar um grande desinteresse, podemos analisar na fala de Fourez (2003), onde ela diz os estudantes admiram os cientistas, mas não possuem vontade de estudar nessa área:

“As posições dos alunos clarearam nestes últimos anos... Eles não se abalam muito pelos argumentos dos que imputam aos cientistas a bomba atômica, a poluição e outros males. Mas eles não estão preparados para se engajar em estudos científicos. Sua admiração pelos cientistas conduz os jovens a felicitá-los pelo seu maravilhoso trabalho, e nada mais... (FOUREZ, 2003 P.110)

Partindo dessa premissa, talvez seja pelo mesmo motivo que alguns jovens não se interessem pelo mundo científico, pois geralmente suas pesquisas estão centradas para o bem de outros no universo, e deixam de enxergar a necessidade de si como indivíduo.

Desinteresse pela botânica também foi observado na pesquisa de Gouw; Mota; Bizzo (2013, P.20)

“O tema que as meninas brasileiras menos se interessam em aprender é Botânica (25%). Ao observarmos a lista dos itens pelos quais os meninos brasileiros menos se interessam, verificamos, paradoxalmente, que oito dentre os 20 tópicos (40%) referem-se à Biologia Humana. Os outros temas que menos interessam aos meninos são: Botânica (20%), Química (10%) e Geociências (10%)”.

A seguir apresentamos os temas de menor interesse das meninas e dos meninos.

Tema de menor interesse das meninas

As meninas expressaram menor interesse pelas questões relacionadas a vida dos cientistas, como foi já mencionado, uma unanimidade nas pesquisas, observadas também por Tolentino-Neto (2008), 1º lugar então foi a questão E - 37 'Cientistas famosas e as suas vidas', botânica evidências pelas perguntas de 2º e 3º respectivamente "E - 25 As plantas da minha região", "E - 1 As simetrias e os padrões em folhas e flores", e pela a história da ciência 4º lugar E - 29 'A primeira viagem para a lua e a história da exploração do espaço', pergunta está que ficou entre as favoritas dos meninos. Questões relacionadas a saúde 5º lugar A - 10 'O controle da natalidade e a contracepção'.

Das dez questões como mencionadas acima na tabela de menor interesse, três estão relacionadas a botânica, bem como a história da ciência e dos cientistas, sobre o corpo, saúde, sobre a geologia da terra, e sobre o universo. Sobre o universo é contraditório, já que elas demonstraram grande interesse como mencionada acima.

Menor interesse dos meninos

Em relação ao que os meninos, estes expressaram menor interesse no questionário foi em relação aos bebês, 1º lugar questão A-11 'Como os bebês crescem e se desenvolvem' bem como 4º lugar questão A 10- 'O controle da natalidade e a contracepção' também relacionada, sobre átomos 2º lugar A -17 'Os átomos e as moléculas', em 3º lugar em relação aos detergentes e sabões e como funcionam questão E -26 'Os detergentes e sabões e como funcionam', sobre botânica 5º e 6º lugar respectivamente A 28- 'As plantas toxicas da minha região' e E 25- 'As plantas da minha região', sobre os cientistas 7º lugar questão E 37- 'Cientistas famosas e as suas vidas'.

Os meninos então apresentam menor desinteresse por questão relacionadas a bebês e contracepção, átomos e moléculas, detergente e sabões, botânica, a vida dos cientistas, também de outras questões relacionadas ao corpo humano, como podemos observar pela tabela.

Gouw; Mota; Bizzo (2013) chegaram também obtiveram os mesmos resultados em sua pesquisa com relação ao desinteresse dos meninos por estas questões relacionadas a botânica e a vida dos cientistas.

Os meninos tiveram desinteresses por questões que apresentam a primeira leitura, menos aplicabilidade para seus dias. Sabões, detergentes, moléculas e átomos, para muitas pessoas não são assuntos discutidos diariamente. Mas isso não os torna menos importantes, e são assuntos amplamente discutidos em disciplinas como química, física.

Comparando meninos e meninas quanto a desinteresse

O que podemos perceber é que apesar de terem divergências em questões de maior interesse, as questões que despertam menor interesse, são muito semelhantes para ambos os sexos. Nas pesquisas realizadas por Gouw; Mota; Bizzo (2013) e Tolentino-Neto (2008) e também na nossa foram os temas: botânica e a vida dos cientistas.

As perguntas que repetiram para ambos os sexos de menor preferencias foram: E - 37 'Cientistas famosos e as suas vidas; E - 25 'As plantas da minha região', A - 10 'O controle da natalidade e a contracepção', A - 28 'As plantas toxicas da minha região'.

O que podemos questionar é que se os alunos pesquisados apresentam maior interesse por questões de utilidade, será que eles não acham as plantas uteis para si ou o meio ambiente, já que duas das quatro perguntas que se repetiram entre os sexos foi sobre botânica.

Questões em branco

Em relação ao número de questões deixadas em branco na nossa pesquisa o total foi de quarenta e oito. Somente dois meninos deixaram questões em branco sendo que um deles deixou trinta e seis questões em branco e um deixou uma questão em branco. O que podemos deduzir é que, esse menino ficou com muitas dúvidas em relação ao que estava sendo perguntado, porque como foi sugerido a eles, em caso

de dúvida deixassem a questão em branco, ou simplesmente eles não quiseram lê-las, ou não sabia expressar suas opiniões sobre tais.

Num total de sete meninas onze perguntas foram deixadas em branco. Duas meninas deixaram em branco uma mesma questão: A -10 'O controle de natalidade e a contracepção'. Será que estas meninas não compreenderam a linguagem utilizada no enunciado da questão? Afinal, este é um assunto bastante trabalhado no ensino fundamental, e que também foi uma questão de desinteresse de meninos e meninas. Isso sugere uma revisão no questionário quanto a linguagem utilizada.

Tolentino-Neto (2008 p.54) também observou questões em branco em seu questionário sendo citado em seu trabalho "O que se observa nos questionários dos estudantes do Mato Grosso com muito mais frequência, são páginas inteiras em branco, itens com mais de uma resposta assinalada, páginas ou seções inteiras com a mesma resposta".

A seguir iremos apresentar os fatores que podem estar relacionados ao grau de interesse dos estudantes por temas da ciência.

4.2. Os fatores relacionados ao grau de interesse dos estudantes com relação a ciência escolar.

Neste momento tentaremos analisar as informações obtidas do grupo focal estudado e conectar com as informações coletados e discutidas até aqui sobre o questionário. Como Gatti afirma (2005, pág. 44) "A análise é um processo de elaboração, de procura de caminhos, em meio ao volume das informações levantadas". Gatti (2005, pág. 69) afirma ainda que:

"A potencialidade mais enfatizada do grupo focal como meio de pesquisa está ligada à possibilidade que ele oferece de trazer um conjunto concentrado de informações de diferentes naturezas (conceitos, ideias, opiniões, sentimentos, preconceitos, ações, valores) para o foco de interesse do pesquisador".

Como já foi mencionado, os mesmos alunos que se disponibilizaram responder o questionário, foram voluntários a reunião do grupo focal. E algumas perguntas foram conduzidas a eles acerca do mundo da ciência, e outras discussões foram levantadas pelos próprios alunos. Todas as perguntas relacionadas a “ciência” foram de forma geral, e não a uma disciplina específica. E as que geraram maior interesse ao pesquisador foram selecionadas, e colocadas em algumas categorias criadas, sendo elas: o contexto do aluno; a importância da capacitação do professor; infraestrutura da escola e a importância da ciência.

O contexto do aluno

Nas perguntas do questionário, percebemos o quanto os alunos se interessam por questões que estão relacionadas a utilidade de seu dia-a-dia, além de questões curiosas. Os alunos da escola, em sua maioria vem de regiões fragilizadas, alguns deles relataram a dificuldade de estudar, além de demonstrarem preocupações com as decisões futuras, como a faculdade. Podemos evidenciar pelas falas deles a seguir:

Moderadora: “Dentre as perguntas do questionário aplicado para vocês, o que mais lhes chamou a atenção”? Respostas dos alunos:

“Dinossauros, tenho um grande interesse em aprender mais sobre esses animais”.

“Genética. Como é curioso sabermos sobre uma coisa que é do meu avô, que é passada para o meu pai e para mim. Isso é muito legal”.

“Eu acho que o mais me chamou a atenção, foi a clonagem de animais”.

“Eu achei, os fenômenos que os cientistas ainda não conseguiram entender”.

“Teoria da física. Eu gosto de aprender sobre os astros, sobre o sistema solar”.

Moderadora: “Porque vocês se interessam tanto pelo corpo humano”? Respostas dos alunos:

“Porque além de ser legal é importante”.

“Porque é uma coisa sua, sabe, a gente tem que interessar em aprender mais, como é legal aprender sobre o corpo humano”.

“Eu gosto de aprender biologia, porque pra aprender o corpo humano, porque eles conseguem saber o que vai acontecer com o organismo”.

Fourez (2003) acredita que os jovens estão interessados em áreas que façam mais sentido para suas vidas, seu mundo:

“Isto não quer dizer, absolutamente, que gostariam de permanecer em seu pequeno universo; mas, para que tenham sentido para eles os modelos científicos cujo estudo lhes é imposto, estes modelos deveriam permitir-lhes compreender a “sua” história e o “seu” mundo. Ou seja: os jovens prefeririam cursos de ciências que não sejam centrados sobre os interesses de outros (quer seja a comunidade de cientistas ou o mundo industrial), mas sobre os deles próprios. É, aliás, significativo, que eles se voltem massivamente em direção aos estudos superiores ligados ao social ou à psicologia, formações das quais eles esperam ajuda para melhor compreender e viver em seu mundo. (Fourez, 2003 p.110)

Dois alunos relataram a dificuldade de estudar e ter que trabalhar, e as pressões que sofrem sobre o futuro:

(Menino) “Eu acho que os meninos são cobrados a começarem a trabalhar desde muito novos, as pessoas dizem, vai trabalhar, pegar na inchada, e ninguém fala isso para as meninas”.

(Menino) “Por exemplo, meu pai não tem condição de pagar uma faculdade particular para mim, se eu não passar na UFES, o que eu vou fazer? Como eu vou ter um incentivo, se eu não estudar em uma faculdade boa, para mim conseguir um bom emprego futuramente? Tendo de gastar 1000, 2000, sendo que meu salário não é isso”.

Eles estavam questionando o fato, de as vezes as pessoas não terem condições de pagar uma faculdade particular, e se isso fizerem, como podem garantir o retorno novamente desse investimento, se não terão certezas, de que serão ou não bem empregados futuramente. Além do fato, de estarem questionando a falta de incentivo dentro de suas casas, e como isso é importante.

Moderadora: “O que desmotiva vocês a estudarem”? Respostas dos alunos:

“O que me desmotiva é o cansaço, a preguiça, com que você chega em casa. O cansaço a preguiça, e muita bagunça tipo, se seu amigo está fazendo bagunça, aí você vai pensar, ‘carai’ vou fazer bagunça com ele também, porque ele está chamando a atenção da sala, aí eu saio do meu lugar e vou pra lá bagunçar com ele. Um exemplo, o professor passa um dever para você, e fala, termina em casa, você não vai terminar em casa porque, tem facebook, vai ver o facebook dos amigos, e vai querer saber da vida dos outros e vai esquecer o seu dever.”

“Na verdade o que me desmotiva é quando eu estudo demais, aí quando vejo minha nota foi muito baixa, aí eu falo ‘caraca’ o que vai adiantar eu estudar”.

A partir das falas dos alunos citadas acima, podemos verificar que eles possuem interesse por alguns temas científicos. Quando questionados sobre o corpo humano, anteriormente na análise dos questionários, foi uns dos temas de maior interesse, e agora pelas falas dos alunos, podemos ver novamente o conceito de utilidade de Millar (2003), onde ele diz que os alunos têm um interesse de aprender coisas que pode ser aplicáveis, úteis, para o seu dia-a-dia. Além disso, questionaram as dificuldades e o que podemos perceber é o que está contribuindo para baixo empenho ou o desinteresse pelo estudo seja a facilidade da internet e acesso as redes sociais, atrelado ao cansaço .

O motivo deste desinteresse possa está sendo na forma como a ciência é trabalhada na escola “Um número cada vez menor de jovens se interessa por disciplinas relacionadas à ciência pelo fato de que a ciência escolar não está atendendo às necessidades dos alunos (HARRES; WOLFFENBUTTEL; DELORD, 2013 P. 366 APUD OSBORNE & DILLON, 2008)”.

Importância da capacitação do professor

O professor é o único em sala de aula capaz de construir com os alunos um conhecimento sistematizado. Para tal, este necessita ter uma boa capacitação durante o seu processo de formação, isso pode influenciar sobremaneira na sua vida cotidiana de ensino em sala de aula. Podemos evidenciar isso pelas falas dos alunos referentes a esse assunto.

Moderadora: “Então como vocês acham que aprenderiam melhor”? Respostas dos alunos:

“Se a aula tiver uma dinâmica legal, você acaba se interessando mais, e aprendendo mais”.

“Quando o professor fica só falando, falando, falando, aí vai te dando um sono”.

“Eu acho que deveriam ter mais aulas, com uma maior carga horaria”.

“Reclamou da quantidade de aula que algumas disciplinas possuem, como inglês, e artes, e etc, possuem somente um dia de aula na semana, se você faltar aquele dia, pronto, perdeu”.

Moderadora: “E sobre aulas práticas. Qual é a opinião de vocês”?

“É legal, porque não fica só o professor falando na aula, o professor, pega uma maquete e te mostra, e mais interessante”.

A maioria achou que seria interesse acrescentar mais aulas práticas, aulas mais interativas, que o professor não precisasse ficar falando o tempo todo. Porque isso poderia os motivar a estudar mais.

Moderadora: “Quantas aulas práticas vocês já tiveram até hoje”? No que se refere a aulas práticas, estamos nos referindo a laboratoriais, sem entrar em questões das várias modalidades de atividades práticas. Respostas dos alunos:

“De 1000, talvez 3”.

“Só aquela aula que fizemos o bolo de biologia”.

“Eu tinha uma professora que não escrevia no quadro, ela só conversava com a gente, ela era muito legal”.

Eles disseram que as únicas disciplinas em que tiveram aulas mais praticas foram química, biologia e física, mais que no geral disseram que não tiveram muitas vezes. Enquanto os alunos dizem se sentirem motivados por tal experiência provocada pelas aulas práticas, alguns autores divergem sobre isso. Como Cachapuz, Praia e Jorge (2004, p. 368):

“O caráter acadêmico e não experimental que marca em grau variável os currículos de Ciências e o seu ensino (nos ensinos básico e secundário) é, porventura, o maior responsável pelo desinteresse dos jovens alunos por estudos de Ciências. A Ciência que se legitima nos currículos está desligada do mundo a que, necessariamente, diz respeito”.

Galiazzi e Gonçalves (2004, p. 328) afirma que:

“Essa ideia presente no pensamento dos professores está associada a um conjunto de entendimentos empiristas de Ciência em que a motivação é resultado inerente da observação do aluno sobre o objeto de estudo. Isto é, os alunos se motivam justamente por “verem” algo que é diferente da sua vivência diária, ou seja, pelo “show” da ciência”.

Os professores não são os únicos culpados pelos alunos não buscarem mais conhecimento, como dito por Fourez (2003 p.111):

“Os professores de ciências são duplamente atingidos. Inicialmente, como todos os professores, eles têm de se “virar” face à crise da escola e à perda de poder e de consideração de sua profissão. Eles também têm que enfrentar questões próprias aos professores de ciências. Pede-se a eles que mostrem efetivamente o sentido que pode haver no estudo de ciências para um jovem de hoje. ”

O conteúdo da forma como é apresentado aos alunos muitas vezes, não se torna motivo de discussão. No ambiente do ensino básico o que costumamos ver são alunos passivos, sempre sendo domados pelo professor. Esse tipo de ensino sendo tratado pelos pesquisadores como um ensino dominante:

“Este é marcado fortemente por um absolutismo epistemológico no qual o conhecimento científico é tomado como referente para o planejamento e considerado como verdade única. Isso leva a que ele seja apresentado de forma indiscutível, condicionando a metodologia (geralmente expositiva), a avaliação (terminal e sancionadora) e também o ambiente de trabalho (do ponto de vista dos alunos: individualista, passivo e não democrático). ” (HARRES; WOLFFENBUTTEL; DELORD, 2013 P.367).

E é papel do professor estimular os alunos a buscarem esse conhecimento, a desafiarem o professor cada vez mais. Como por exemplo fazendo perguntas como as que foram tratados no questionário. Alguns autores afirmam que:

“[...] para favorecer a construção de conhecimento, os professores devem propor-lhes questões interessantes e desafiadoras aos alunos para que, ao resolverem os questionamentos propostos, eles possam conhecer os enfoques próprios da cultura científica, promovendo um processo de enculturação”. (ZÔMPERO & LABURÚ, 2012 P.677 APUD CARVALHO, 2006).

“A escola desperta pouco interesse pela ciência” (JAPIASSU 1999, p. 52). Não só a estrutura educacional brasileira, mas também a atuação dos professores é responsável por essa disjunção em um processo que deveria ser uno e integrado, e por isso Rocha Filho, Borges e Basso (2007, p. 18) afirmam que “[...] os professores continuam atuando tradicionalmente por conta da política educacional, por deficiência em sua formação ou por motivos econômicos” (GERHARD; FILHO, 2012 p. 18 apud Rocha Filho, Borges e Basso 2007).

O que observamos nessa pesquisa, não é um problema único. Este tem sido observado frequentemente por outros pesquisados e tem sido exposto através de várias publicações sobre o tema. Como mencionando por GERHARD & FILHO (2012 p.126):

“Reconhecemos que a aprendizagem dos alunos nas disciplinas científicas escolares é, em geral, pequena. Essa constatação pode ser feita a partir de nossa própria experiência, a partir da experiência de colegas pesquisadores que têm publicado sobre o tema, como também pela baixa procura dos cursos de formação nas ciências”.

Infraestrutura da escola

A infraestrutura da escola pode refletir diretamente na forma como o conhecimento sistematizado é trabalhado com os alunos, e pode gerar desmotivação deles. Como nas questões acima que reclamaram da quantidade de aulas práticas realizadas, o aspecto físico e de equipamentos da escola pode ser um fator limitante para realização de tal atividade. Podemos evidenciar pelas falas do aluno:

“O que me desmotiva é a condição da sala, a maioria das salas são muito ruins, e também é que a gente estuda e se forma é o mercado de trabalho hoje tem poucas oportunidades, quem estuda se dar melhor”.

Os alunos reclamaram que tiveram apenas três aulas práticas durante todo o ano. Analisando um pouco agora o aspecto físico e de equipamentos na escola, o que podemos observar, e que a escola possui um laboratório de ciências, onde tinha vários espécimes de animais da professora de biologia, mapas, equipamentos utilizados pelo professor de física, entre outros. E não tinha nenhum microscópio, equipamento extremamente importante para aulas principalmente de biologia. Pela falta deste, dificulta, de serem realidades várias aulas práticas-laboratoriais.

Em relação aos dos livros didáticos, todos os alunos dessa turma, receberam o livro para auxiliarem no estudo durante o ano. E Tolentino-Neto, expõe a importância de um bom livro didático:

“Melhorar a qualidade dos materiais didáticos - especialmente os livros distribuídos gratuitamente aos alunos de escolas públicas brasileiras - é vital. O esforço em busca de livros que primem pela correção e pertinência metodológica, livres de erros conceituais, de estereótipos e preconceitos, e que preservem a integridade física dos alunos, deve ser exaustivo (TOLENTINO- NETO, 2008 P.140 APUD TOLENTINO-NETO, 2003)

Tolentino- Neto (2008) evidencia a necessidade de não somente livros didáticos mais investimento em outras estruturas da escola. “Este material didático não é suficiente e necessita de suplementações urgentes. O investimento na infraestrutura escolar adjacente às salas de aula como bibliotecas e laboratórios deve ser incentivado”. (TOLENTINO-NETO, 2008 P.140).

E para que haja esta transformação a mudança precisa vir de cima e buscando melhorar desde o currículo, ao livro didático, ao ensino dos futuros professores. “Mudanças de currículo fazem-se essenciais uma vez que fundamentam outras transformações, como nos livros didáticos e na formação docente”. (TOLENTINO-NETO, 2008 p.77)

Partindo dessa proposta de mudanças no currículo Millar (2004 p.83) sugere uma a fim de estabelecer objetivos para o ensino de ciências:

“Gostaria de sugerir que o currículo de ciências para a faixa de 5 a 16 anos deva ter dois objetivos a respeito do conteúdo científico:

- ajudar os estudantes a tornarem-se mais capacitados nas suas interações com o mundo material pela ênfase em um modo de conhecer mais tecnológico, mais útil do ponto de vista prático;
- desenvolver gradualmente a compreensão dos estudantes de um pequeno número de “modelos mentais” (ou “estórias”) sobre o comportamento do mundo natural”.

Importância da ciência

Nesse último tópico iremos retratar a importância da ciência para a sociedade, trazendo evidências de falas dos alunos, do interesse deles por estudo de áreas específicas da ciência. Respostas dos alunos:

” Eu acho que ela (ciência) é boa porque, ela leva o mundo para a frente, ...faz com que a gente evolua cada um de nós”.

“As ciências humanas são legais, as exatas não”.

“Eu gosto de aprender aquilo que me faz bem. Tipo, logaritmo me faz bem, então quero aprender logaritmo. Que mais, biologia eu não gosto de biologia. Sendo sincero, você me pediu pra ser sincero. Então é isso”.

O que podemos observar pelas falas dos alunos e que eles fragmentam as disciplinas, muitas vezes não conseguem ver uma conexão ou um contexto para elas, como mencionado por Santomé (1998, p.4):

“[...] as disciplinas escolares são ensinadas, em geral, de forma absolutamente independente, naquilo que chamamos de disciplinaridade feroz. Essa dinâmica atua como fator agravante do repúdio às disciplinas científicas, já que os alunos não são levados a perceber as ligações existentes entre os diferentes conteúdos, ou entre estes e as duas próximas perguntas estão relacionadas com a motivação e desmotivação para o aprendizado de ciência”.

Moderador: Quando vocês estão estudando ciências, o que vocês acreditam que o motivam a estudar? Eu tenho interesse por:

“Biologia, trabalhar a parte assim, como o ar é produzido, como ele é importante”.

“Eu acho que tudo na ciência contribui tanto como pessoa para saber como corpo funciona, eu acho que bom assim, estudar e tal. Eu gosto assim de ciências humanas”

“Eu amo assim, ciências exatas”.

De acordo com Fourez (2003), o desinteresse dos alunos trata-se de uma crise no ensino de ciências do mundo industrializado “Entre os atores dominantes desta crise, eu cito: os alunos, os professores de ciências, os dirigentes da economia, os pais, os cidadãos (trabalhadores manuais ou outros), etc”. (FOUREZ, 2003 p.110)

Como pergunta final, pedi que eles resumissem em uma pequena frase, algo sobre a ciência. Abaixo a reflexão dos alunos:

“A ciência é um conhecimento geral”.

“A ciência é o rumo do desenvolvimento”.

“A ciência é o princípio de tudo”.

“A ciência ajuda a entender tudo, a vida, tudo de modo geral”.

“Para mim a ciência é o começo de tudo”.

“A ciência é uma nova vida”.

“A ciência é quanto mais você aprende, mais você tem vontade de aprender, a saber de onde veio aquilo”.

“A ciência é muito interessante”.

“A ciência é muito importante para a gente, aprender o que tem ao redor”.

De acordo com Tolentino-Neto (2008) uma solução para promover o interesse dos alunos seja as “comunidades de aprendizes” baseados no contexto.

“Uma outra solução para promover o interesse dos estudantes - que pode ocorrer simultaneamente às “comunidades de aprendizes” - tem sido valorizar o ensino baseado no contexto (context-based). Neste tipo de abordagem os alunos são direcionados aos conceitos científicos em situações/contextos que são reconhecidamente (ou que se pensam ser) interessantes a eles. Ou ainda, a ciência deixa de ser ensinada baseada em demonstrações teóricas, e passa a ser exposta como uma solução para situações cotidianas”. (TOLENTINO-NETO, 2008 p.137)

O que podemos analisar pelas suas respostas é que o conceito de utilidade, moldado quase em todos os momentos, tanto no questionário como nas falas, o interesse existe, só está restrito a algumas áreas específicas. E geralmente estas que são menos trabalhadas pelos professores, por conta dos currículos que não analisaram a opinião do aluno.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou investigar o interesse de estudantes de uma turma de 1ª série do Ensino Médio de uma escola estadual de Ensino Médio do município de Vitória- ES por temas científicos, identificando os temas de interesse dos estudantes e analisando os fatores que promovem o interesse ou o desinteresse dos alunos frente à assuntos presentes na ciência escolar.

Os dados apontam que, de maneira geral, nesta sala de aula, as meninas demonstraram maior interesse por questões de saúde, corpo humano, bem como também questões relacionadas à tecnologia, mistérios do universo. E os meninos demonstraram maior interesse por questões relacionadas a curiosidade de outras espécies, e também questões relacionadas a saúde e corpo humano, e história da ciência. Dados estes bem parecidos também foram observados na pesquisa realizada por Tolentino-Neto (2008) e de Gouw; Mota; Bizzo (2013).

As questões que despertam menor interesse de meninos e meninas foram, sobre bebês e contracepção, bem como sobre botânica e a vida dos cientistas. Estes dois últimos também observados nas pesquisas de Tolentino-Neto (2008) e de Gouw; Mota; Bizzo (2013).

Quanto aos fatores relacionados ao porque se interessam ou não por alguns temas da ciência, podemos perceber que (i) eles anseiam por professores capacitados, que busquem alternativas de trabalharem melhor suas disciplinas de forma mais dinâmica, interessante, criativa, não sendo limitada apenas a quadro e giz; (ii) eles têm dificuldade se concentrar para estudar em casa porque as tecnologias como o uso de redes sociais roubam horas do tempo.

O que podemos concluir com essa pesquisa é que os alunos possuem interesse pelo ensino de ciência, principalmente em conceitos de utilidade, algo que pode ser vivenciado, ou que pode ser útil, que possui uma aplicabilidade. Observados isso por suas falas bem como também no questionário.

Analisando um dos motivos pelos quais os alunos possam não estarem tendo bons resultados nas provas como PISA, PAEBES e as provas do SAEB, possa ser por causa do currículo prescrito não está atendendo ao interesse deles, e isso pode gerar uma desmotivação para estudarem estes conteúdos que estão sendo aplicados. Tais avaliações são importantes para traçar novas metas e objetivos. Mas como citado por Tolentino- Neto (2008) “As avaliações não são, ainda no Brasil, usadas para melhorar as escolas. ”

Esperamos que os resultados desta pesquisa possam contribuir para a elaboração de currículos mais contextualizados, problematizados e com temas mais atuais que provoquem nos estudantes a curiosidade e a sua participação ativa na sala de aula contribuindo para construção de uma cidadania efetiva.

6. REFERÊNCIAS

Bizzo, N.; Gouw, A.M.S.; Mota, H.S. **O currículo de Ciências e o interesse dos estudantes brasileiros: uma aproximação necessária**. São Paulo. v.3 .n.2 .p.7-34, jun. 2013.

Cachapuz, A.; Praia, J.; Jorge, M. **Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico**. Ciência & Educação, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

Fourez, G. **Crise no ensino de ciências?**. Investigações em Ensino de Ciências – V8(2), pp. 109-123, 2003.

INEP, "Resultados Pisa" .2012. Disponível em <http://goo.gl/F9yUWN>. Acesso em: 14/10/2015.

Galiazzi, M.C.; Gonçalves, F.P. **A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química**. Quim. Nova, Vol. 27, No. 2, 326-331, 2004.

Gatti, A. B. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Brasília: Liber Livro Editora, 2005. 77p. V.10.

Gondim, S.M.G.; **Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos**. Paidéia, Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2003.

Harres, J.B.S.; Wolffenbuttel, P.P.; Delord, G.C.C. **Um estudo exploratório internacional sobre o distanciamento entre a escola e a universidade no ensino de ciências**. Investigações em Ensino de Ciências – V18(2), pp. 365-383, 2013.

Millar, R. **Um currículo de ciências voltado para a compreensão por todos**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências - Universidade Federal de Minas Gerais. Minas Gerais - Brasil, vol. 5, núm. 2, outubro, 2003, pp. 73-91.

PAEBES "O programa" 2015. Disponível em <http://goo.gl/QEHAbq>. Acesso em: 22/10/2015.

Santomé, J. T. (1998). **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artmed.

Sasseron, H .L.; Carvalho, A. M. P. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica**. Investigações em Ensino de Ciências. – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011– V16(1), pp. 59-77, 2011.

Tolentino-Neto, L. C. B. **Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil.** Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

Zômpero, A.F.; Laburú, C.E. **Implementação de atividades investigativas na disciplina de ciências em escola pública: uma experiência didática.** Investigações em Ensino de Ciências – V17(3), pp. 675-684, 2012.

YOUNG, M. **Construindo uma base nacional comum.** In: Movimento pela base nacional comum curricular. (conferência). Consed.2014. Acesso em 28 de junho de 2016. <https://www.youtube.com/watch?v=Q9ZH4AcW0y0>.

7. ANEXOS

Questionário ROSE:



A relevância da educação de ciências

Esta pesquisa contém perguntas sobre você, as tuas experiências e os teus interesses, dentro e fora da escola.

*Não há respostas corretas nem erradas, apenas as que são certas para você.
Pense bem e responda com sinceridades.*

Este questionário está sendo aplicado a alunos de muitos países, e assim algumas perguntas podem te parecer estranhas. Se houver uma pergunta que não entenda, deixa-a em branco.

Para a maioria das perguntas, simplesmente assinale a tua resposta com **X**.

O objetivo do questionário é o de saber o que é que os alunos de várias partes do mundo pensam da ciência, tanto na escola como no seu dia-a-dia. Esta informação poderá ajudar a melhorar as escolas.

As tuas respostas são anônimas, portanto não escreva o teu nome no questionário.

MUITO OBRIGADO!

As tuas respostas vão nos ajudar muito.

Comece aqui:

Sou

mulher

homem

1
2

Tenho

anos

QUESTIONÁRIO

A. O que eu quero aprender

Qual é teu nível de interesse em aprender os seguintes assuntos ou temas?

(Assinale a tua resposta com **X** em cada linha. Se não entender deixe em branco).

		Muito Desinteressado Interessado				
1	As estrelas, os planetas e o universo	1	2	3	4	(1)
2	Substâncias químicas, as suas propriedades e como reagem	1	2	3	4	(2)
3	O interior da Terra	1	2	3	4	(3)
4	Como evoluem e se transformam as montanhas, os rios e os oceanos	1	2	3	4	(4)
5	As nuvens, a chuva e o tempo	1	2	3	4	(5)
6	A origem e a evolução da vida na Terra	1	2	3	4	(6)
7	Como o corpo humano é feito e como funciona	1	2	3	4	(7)
8	A hereditariedade e como os genes afetam o nosso desenvolvimento	1	2	3	4	(8)
9	O sexo e a reprodução	1	2	3	4	(9)
10	O controle de natalidade e a contracepção	1	2	3	4	(10)
11	Como os bebês crescem e se desenvolvem	1	2	3	4	(11)
12	A clonagem de animais	1	2	3	4	(12)
13	Os animais de diversas partes do mundo	1	2	3	4	(13)
14	Os dinossauros, como viveram e porque desapareceram	1	2	3	4	(14)
15	Como as plantas crescem e se reproduzem	1	2	3	4	(15)
16	Como as pessoas, animais, plantas e ambiente dependem uns dos outros	1	2	3	4	(16)
17	Os átomos e as moléculas	1	2	3	4	(17)
18	Como a radioatividade afeta o corpo humano	1	2	3	4	(18)
19	A luz invisível à nossa volta (infravermelho, ultravioleta)	1	2	3	4	(19)
20	Como os animais utilizam cores para se esconderem, atraírem ou assustarem	1	2	3	4	(20)
21	Como os diferentes instrumentos musicais produzem sons diferentes	1	2	3	4	(21)
22	Os buracos negros, as supernovas e outros objetos do espaço	1	2	3	4	(22)
23	Como os meteoritos, os cometas e os asteroides podem causar catástrofes na Terra	1	2	3	4	(23)

Muito
Desinteressado Interessado

24	Os terremotos e os vulcões	1	2	3	4	(1)
25	Os tornados, os furacões e os ciclones	1	2	3	4	(2)
26	As epidemias e as doenças que causam muitas mortes	1	2	3	4	(3)
27	Os animais perigosos e venenosos	1	2	3	4	(4)
28	As plantas tóxicas da minha região	1	2	3	4	(5)
29	Os venenos mortais e o que estes fazem ao corpo humano	1	2	3	4	(6)
30	Como funciona a bomba atômica	1	2	3	4	(7)
31	Os químicos explosivos	1	2	3	4	(8)
32	As armas biológicas e químicas e o que fazem ao corpo humano	1	2	3	4	(9)
33	O efeito dos choques elétricos e dos relâmpagos no corpo humano	1	2	3	4	(10)
34	Qual a sensação de viver sem peso no espaço	1	2	3	4	(11)
35	Como caminhar orientado pelas estrelas	1	2	3	4	(12)
36	Como o olho consegue ver luz e cores	1	2	3	4	(13)
37	O que comer para nos mantermos saudáveis e em boa forma física	1	2	3	4	(14)
38	As perturbações alimentares como anorexia e bulimia	1	2	3	4	(15)
39	A capacidade das loções e cremes para manterem a pele jovem	1	2	3	4	(16)
40	Como manter o meu corpo forte e em boa condição física	1	2	3	4	(17)
41	Cirurgias plásticas e tratamentos de beleza	1	2	3	4	(18)
42	Como a luz solar e dos bronzeadores artificiais afetam a pele	1	2	3	4	(19)
43	Como nosso organismo consegue ouvir diferentes sons	1	2	3	4	(20)
44	Foguetes, satélites e viagens espaciais	1	2	3	4	(21)
45	O uso de satélites para comunicações e outros propósitos	1	2	3	4	(22)
46	Como o raio-x, o ultra-som, etc. são usados na medicina	1	2	3	4	(23)
47	Como funcionam os motores diesel, álcool, gás e gasolina	1	2	3	4	
48	Como funciona uma usina nuclear	1	2	3	4	

QUESTIONÁRIO

E. O que eu quero aprender

Qual é teu nível de interesse em aprender os seguintes assuntos ou temas?

(Assinale a tua resposta com X em cada linha. Se não entender deixe em branco.

Desinteressado *Muito Interessado*

1	As simetrias e os padrões em folhas e flores	1	2	3	4	(1)
2	Como se formam no céu as cores do pôr-do-sol	1	2	3	4	(2)
3	A camada de ozônio e como pode ser afetada pelos seres humanos	1	2	3	4	(3)
4	O efeito de estufa e como pode ser modificado pelos seres humanos	1	2	3	4	(4)
5	O que se pode fazer para assegurar ar limpo e água potável	1	2	3	4	(5)
6	Como a tecnologia nos ajuda a tratar de resíduos, lixo e esgotos	1	2	3	4	(6)
7	Como controlar epidemias e doenças	1	2	3	4	(7)
8	O câncer, o que sabemos e como podemos trata-lo	1	2	3	4	(8)
9	As doenças sexualmente transmissíveis e como se proteger delas	1	2	3	4	(9)
10	Como prestar primeiros socorros	1	2	3	4	(10)
11	O que sabemos sobre HIV/AIDS e como controla-la.	1	2	3	4	(11)
12	Como o álcool e o tabaco podem afetar o corpo humano	1	2	3	4	(12)
13	Como as diferentes drogas proibidas podem afetar o nosso corpo	1	2	3	4	(13)
14	Os possíveis perigos de radiações de telefones celulares e computadores	1	2	3	4	(14)
15	Como os sons e ruídos altos podem prejudicar a minha audição	1	2	3	4	(15)
16	Como proteger espécies de animais ameaçados de extinção	1	2	3	4	(16)
17	Como se melhoram as colheitas em hortas e roças	1	2	3	4	(17)
18	Uso medicinal de plantas	1	2	3	4	(18)
19	A agricultura sem uso de pesticidas e adubos artificiais	1	2	3	4	(19)
20	Como a energia pode ser poupada e usada de forma mais eficaz	1	2	3	4	(20)
21	Novos recursos de energia – sol, vento, marés, ondas, etc	1	2	3	4	(21)
22	Como são produzidos, conservados e armazenados os diferentes tipos de alimentos	1	2	3	4	(22)
23	Como o meu corpo cresce e se desenvolve	1	2	3	4	(23)

Muito
Desinteressado Interessado

24	Os animais da minha região	1	2	3	4	(1)
25	As plantas da minha região	1	2	3	4	(2)
26	Os detergentes e sabões e como funcionam	1	2	3	4	(3)
27	Eletricidade, como é produzida e usada nas nossas casas	1	2	3	4	(4)
28	Como utilizar e conservar equipamentos elétricos e mecânicos	1	2	3	4	(5)
29	A primeira viagem para a lua e a história da exploração do espaço	1	2	3	4	(6)
30	Como a eletricidade influenciou o desenvolvimento da nossa sociedade	1	2	3	4	(7)
31	Os aspectos biológicos e humanos do aborto	1	2	3	4	(8)
32	Como a tecnologia genética pode evitar doenças	1	2	3	4	(9)
33	Os benefícios e os possíveis perigos dos métodos modernos da agricultura	1	2	3	4	(10)
34	Porque é que a religião e a ciência às vezes entram em conflito	1	2	3	4	(11)
35	Os riscos e os benefícios dos aditivos alimentares	1	2	3	4	(12)
36	Porque é que os cientistas às vezes discordam entre si	1	2	3	4	(13)
37	Cientistas famosas e as suas vidas	1	2	3	4	(14)
38	Erros e fracassos em pesquisas e nas invenções	1	2	3	4	(15)
39	Como as novas ideias científicas às vezes desafiam a religião, a autoridade e a tradição	1	2	3	4	(16)
40	As invenções e os descobrimentos que transformaram o mundo	1	2	3	4	(17)
41	As invenções e os descobrimentos muito recentes da ciência e da tecnologia	1	2	3	4	(18)
42	Os fenômenos que os cientistas ainda não conseguem explicar.	1	2	3	4	(19)