

DESENVOLVIMENTO DE UM CLUBE DE CIÊNCIAS

*Relato de uma experiência piloto realizada no
município de Guaraci - Paraná*

MAGDA MARGARETH FINGER

*Aluna do 4º período de Licenciatura em Ciências do
Centro de Estudos Superiores de Londrina*

Supervisão:

NERY SILVA MARTINS

TEREZINHA F. SANCHES

LUIZ C. GRECCO TEIXEIRA

Professores do Centro de Estudos Superiores de Londrina

Levando em consideração as observações realizadas em salas de aulas, durante o meu estágio e pela minha própria experiência vivenciada no decorrer dos meus estudos, questionei o ensino de ciências no que se refere especialmente a experimentação.

As experiências ajudam a fixar conteúdos de maneira prática, no entanto foram raras as oportunidades em que isto ocorreu. Em geral o ensino de ciências tem sido, meramente decorativo. Os Alunos tem poucas oportunidades de questionar "porquê" se usa, determinada fórmula ou um enunciado, que em suma, são ditados como "leis de existência" ou "convenções".

A experimentação, ao contrário do que geralmente se pensa, pode ser realizada com material de baixo custo, sendo componente essencial a criatividade do professor de ciências.

É a experimentação que possibilita ao aluno vivenciar a teoria de forma a apurar o senso de observação extrapolando as experiências da sala de aula para o seu contexto diário.

Trata-se portanto de uma experiência de ensino onde não se aplica apenas a memorização, mas oportuniza que cada aluno, desde as séries iniciais do 1º grau se transforme num "cientista".

Em síntese a implantação do clube de Ciências de Guaraci, mesmo como experiência piloto, baseou-se neste entendimento.

O primeiro contato que tive com Guaraci foi bom. Cidade pe-

quena com maioria da sua população vinculada ao meio rural.

A primeira coisa que nos foi apresentado foi o Centro de Saúde da cidade; depois, fomos à Escola Estadual João de Giuli (urbana), levar a nossa proposta porque a idéia tem um vínculo único com os meus ideais e os ideais da monitora Eliane Santos Borges.

Conversamos com a inspetora Neide Maria da Silva Colacite e com o diretor Neuder, que se mostraram muito entusiasmados com a idéia e se interessaram logo em saber o que seria esse "Clube de Ciências". Demos a entender que as aulas seriam ministradas de maneira não formal, a teoria seria dada juntamente com experiências feitas com material de baixo custo (sucata), onde todos os alunos têm condições de montar o seu experimento que envolve matemática, física, química e outros. Essas aulas seriam ministradas fora do horário normal de aulas.

Ficou, então, decidido que eu teria uma sala e que os alunos seriam convocados para as aulas e que as despesas de locomoção seriam pagas pela escola.

GUARACI – 1ª Quinta-feira

Havia cerca de 13 alunos. Percebi, de imediato, curiosidade dos alunos em saber o que vem a ser um Clube de Ciências. Expliquei e lhes falei da proposta inicial do clubinho, de começar com alguns tópicos, provando-os através de experiências (que comprovam os fenômenos), junto com os alunos, os "futuros cientistas de Guaraci".

De início fizemos a experiência: "Componentes do ar". No ar encontramos oxigênio, gás carbônico, nitrogênio e outros; para efetuar a experiência pegamos água de cal filtrada do dia anterior.

Cal + água filtrada água de cal

Acendemos uma vela e a fixamos em um recipiente (usamos uma frigideira da escola), onde colocamos a água de cal. Cobrimos a vela com um vidro grande. Observamos. A vela se apagou e a água subiu dentro do vidro. Os alunos afirmaram que a mistura, depois de filtrada, ficaria transparente; eles fizeram a filtração novamente constatando que realmente fica transparente.

Foi dito também que o CO_2 se dissolve em líquidos e quando dissolve na água de Cal a deixa meio esbranquiçada (formando o carbonato de cálcio). Então, sabendo que expiramos CO_2 , pegamos um tubinho de caneta e soprmos na solução filtrada de água de cal e comprovamos realmente que a solução fica esbranquiçada quando entra em contato com o CO_2 .

Eles sabiam que quando se dissolve cal virgem com água provoca um aquecimento. Os alunos ficaram de fazer a experiência em casa e trazerem na próxima aula e eles mesmos irão apresentá-la.

Fomos à horta e fizemos um canteiro no qual colocamos esterco e agüamos; estava eu a misturar o esterco com a enxada, os alunos me chamaram a atenção e disseram que o esterco tem que ser misturado com as mãos, e foi assim que o misturamos à terra. Lógico, que se continuarmos a mexer com a terra será necessário estudarmos medidas de higiene.

Neste dia ví que os alunos que se apresentaram para o Clubinho continham um bom nível de aprendizagem e curiosidade suficiente, pois, prestavam atenção às experiências e perguntavam tudo o que eles não entendiam. Senti muito a minha deficiência, muitas perguntas ficaram para nós pesquisarmos (eu e os alunos) e trazeremos as respostas na próxima aula. Comecei, então, a procurar constantemente diferentes bibliografias antes de apresentar qualquer experiência.

Quando lhes falei das experiências que seriam dadas na próxima aula, alguns alunos já as conheciam, então, eles ficaram de apresentá-las para a classe explicando juntamente a teoria, buscada através de pesquisas. Creio que com isso os alunos se sentirão mais capazes de utilizar aquilo que eles fazem e assimilarão com mais rapidez a matéria, pois, houve empenho na pesquisa.

GUARACI, 2ª Quinta-feira - 17/10/85

17 alunos

Fizemos a experiência com o copo d'água para provar a pressão atmosférica.

Comentamos a experiência da Cal, que os alunos ficaram de fazer em casa.

O aluno Ailton das Neves pegou um copo de água e outro de café; com um canudinho de refresco sugou um pouco de café e soprou o dentro do copo com água.

O café se depositou embaixo e se separou da água.

"Interessante. Precisamos de mais pesquisas no assunto", falaram os alunos.

Houve debate.

GUARACI, 3ª Quinta-feira - 24/10/85

Havia mais ou menos 13 alunos. As alunas Luciana, Rosângela e Simone trouxeram experiências para serem feitas em sala de aula. A aluna LUCIANA: "Condutividade Elétrica" - montou um Circuito elétrico e fez a separação do hidrogênio e oxigênio da água. Ela chegou às seguintes conclusões: "Que quando se tirava o fio da solução ligado ao pólo negativo, parava de borbulhar. A solução continha HCl que é uma substância que conduz corrente elétrica. Quando se tirou um dos fios de dentro da solução cessou a corrente elétrica, por isso parou de borbulhar no fio de nº 2 no qual formava oxigênio".

Verificou-se que para dois tantos de hidrogênio formava um de oxigênio.

Como eu já havia feito essa experiência no Curso de Prática de Laboratório, peguei o tubo de nº 1 (no qual formou hidrogênio) e coloquei um palito aceso dentro do tubo para provar que o hidrogênio (em pequena quantidade), provoca uma pequena explosão.

Peguei também o tubo de nº 2 (oxigênio) e coloquei um palito de fósforo em brasa para ver se o oxigênio que continha no tubo reascenderia o palito, pois, o oxigênio e um comburente.

Nas duas tentativas não aconteceu nada; procurei saber o porque com o professor Aristides na Faculdade e através de livros. Fiquei sabendo que nessas experiências, principalmente com voltmetro, ocorre uma pequena formação de gás que não é suficiente para se ter a explosão ou reacender o palito em brasa. Mas, se ao tirarmos o tubo de dentro da solução, tomarmos cuidados em deixá-lo de boca virada para baixo de modo que dificulte a saída do gás, poderemos obter (às vezes) a prova da existência do hidrogênio e do oxigênio.

No voltmetro é melhor estudar a condutividade dos ácidos e das bases (como a soda cáustica), e até mesmo do sal de cozinha. Prova-se colocando entre as pilhas e a solução uma lâmpada de pequena voltagem; a lâmpada irá acender quando mergulharmos os dois fios na solução; se tirarmos um fio, cessará a corrente e se encostarmos um fio no outro fechará o circuito.

Se colocarmos açúcar na água ou mesmo água pura a lâmpada não irá acender devido a má condutividade do produto.

Aluna SIMONE – Massa do ar.

Pegou duas bexigas e amarrou uma em cada ponta de uma vareta de modo que ao segurá-las com um barbante amarrado no meio da vareta, as bexigas fiquem em equilíbrio. Depois furou uma das bexigas, a cheia desceu e a vazia subiu. Essa experiência prova que o ar tem “peso” (massa).

Para melhor aplicarmos a experiência da aluna Simone, pegamos um metro e medimos a nossa sala em largura, comprimento e altura e verificamos o volume de ar existente em nossa sala de aula.

OBS.: A medida foi feita por um aluno que trabalha em construções.

Aluna ROSÂNGELA – Ação e Reação

Pega-se um carrinho de plástico, faz-se dois furos um em cima e outro atrás do carrinho. Toma-se um tubo (de caneta), e coloca-se em água fervente, até amolecer; em seguida modelar o tubo e colocar unindo os buracos por dentro do carrinho. Amarrar uma bexiga com linha grossa no tubo da parte de cima do carrinho.

Soprando o tubo que fica atrás do carrinho até a bexiga encher, e colocando-se o carrinho sobre a mesma ele irá andar até acabar o ar da bexiga.

O ar que sai pelo tubo debaixo do carrinho fazendo pressão contra o ar da sala faz o carrinho andar devido ao princípio de ação e reação. É assim que funcionam os foguetes.

Experiência – Magda

Consegui com minha professora, Anizeta Pintor Reis (da disciplina Prática de Ensino) algumas orientações de como fazer, em miniatura, o tratamento de água feito pela SANEPAR. A professora também forneceu, em quantidade suficiente para fazer o mini-tratamento, cal hidratado e sulfato de alumínio:

Realizei então no clubinho a seguinte experiência:

Em 1 copo com água colocar 2 colheres de cal hidratado e em outro com água colocar 2 colheres de hidróxido de Alumínio. Pegar um copo de água suja e acrescentar, para tanto de solução de hidróxido de Al posto na água suja, utilizar 2 tantos de solução de cal hidratada, pois, esta anula a “acidez” do hidróxido de Al.

Fizemos duas tentativas, porque na primeira coloquei muita solução de cal hidratada e demorou para haver a decantação. Na segunda deu certo. Os alunos ficaram entusiasmados com a rápida decantação. Inclusive, como a água se separou da sujeira e ficou clara!!!

Chamei à atenção dos alunos de que poderíamos construir na horta um “canteiro de Pitágoras, usando o método dos quadrinhos”.

Esse tema será discutido na próxima aula.

OBS.: Comecei o clubinho com alunos ginasial na faixa etária dos 10 em diante (anos), agora, tenho um aluno de 8 anos que cursa o primário.

GUARACI 4ª Quinta-feira - 31/10/85

Aluno Fábio Menolli

Experiência da Pressão Atmosférica

1ª parte: Componentes: 1 vidro de Karo, 1 ovo cozido, algodão e álcool.

2ª parte: Molha-se o algodão no álcool, jogue dentro do vidro “toque” fogo. Rapidamente coloca-se o ovo cozido na boca do vidro e espere. A pressão vai puxar o ovo para dentro do vidro.

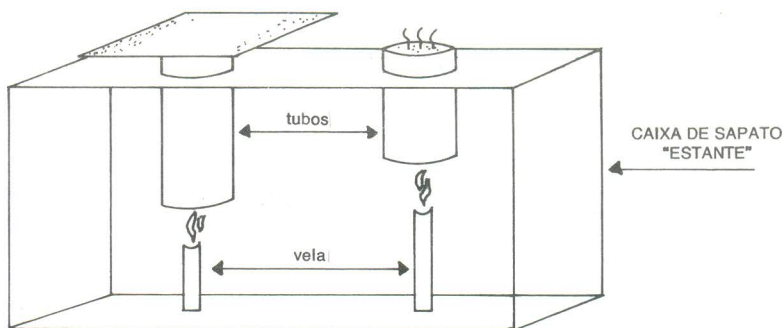
Aluno Júlio

Experiência Ar em movimento

Arrume uma caixa de sapato, sem tampa. Introduza, num dos lados da caixa, dois tubos de papelão ou de papel higiênico, um de 40 cm e outro de 10 cm de altura.

Acenda uma vela debaixo do tubo maior e tampe o lado superior com um vidro ou plástico de açougue. Verifique a vibração. Deixe um pouco de fumaça sair pelo tubo menor.

Conclusão: A vela aquece o ar. O ar quente fica mais leve e sobe, para preencher o lugar do ar quente que subiu, forma-se uma corrente de ar.



Aluno: Jean Colacite

Existe Ar na água e dentro do copo.

Material: 1 vasilha de boca larga com água; 1 copo.

Demonstrar que quando o copo é posto de boca para baixo em uma vasilha com água, não entra dentro do copo devido ao ar existente nele; o copo também não para em pé dentro da água, se o afundarmos na água ele volta, devido ao empuxo.

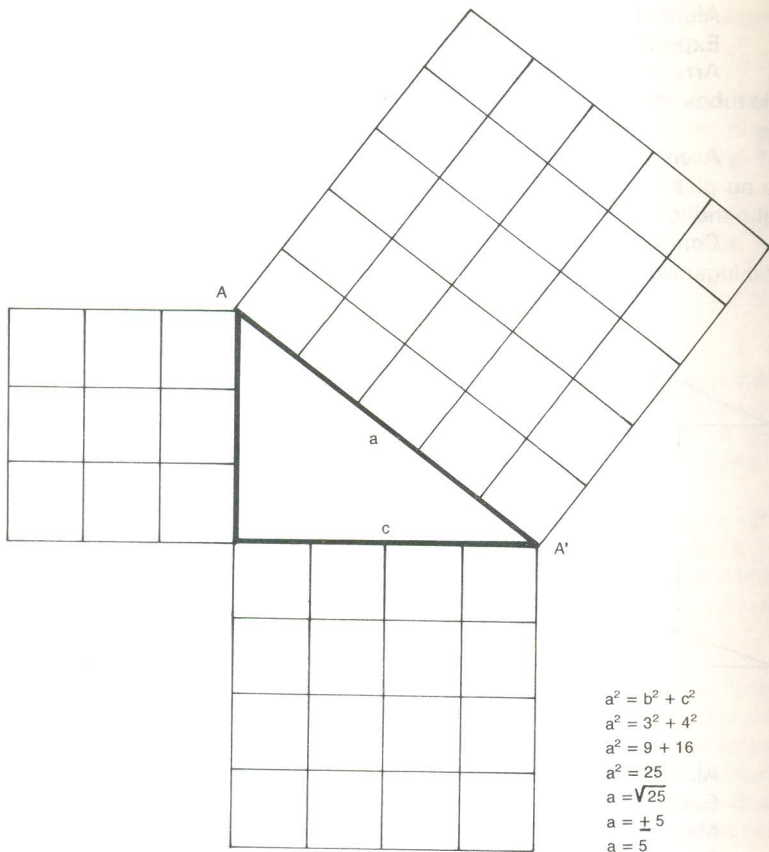
Se colocarmos o copo inclinado entra água dentro do copo, fazendo com que ele fique mais pesado e desça.

OBS.: Todas as experiências feitas pelos alunos, procurei comentá-las levantando hipóteses falsas e verdadeiras, que eles testaram; depois, na explicação teórica foram resolvidas algumas dúvidas.

GUARACI - 5ª Quinta-feira - 7/11/85

Fomos à quadra e construímos um quadrado de 3 x 3 m e um outro de 4 x 4 m (com metro), conforme a figura abaixo ao unirmos os vértices A e A' dos dois quadrados, formou-se o lado de um terceiro quadrado de 5 x 5 m. Entre os quadrados formou-se um triângulo retângulo o qual pela fórmula de Pitágoras verificamos a sua hipotenusa. Foi observado que o primeiro quadrado continha nove quadradinhos, o segundo 16 e o terceiro 25 quadradinhos. Por

Pitágoras:



$$\begin{aligned}
 a^2 &= b^2 + c^2 \\
 a^2 &= 3^2 + 4^2 \\
 a^2 &= 9 + 16 \\
 a^2 &= 25 \\
 a &= \sqrt{25} \\
 a &= \pm 5 \\
 a &= 5
 \end{aligned}$$

Fomos à horta e fizemos a mesma coisa; semeamos alface em cada quadradinho formado, (a medida utilizada na horta foi maior). Comentei com eles que haverá entre as plantas uma competição de espaço, porque elas foram semeadas muito juntas, então, suas raízes competirão pelo espaço para crescerem saudáveis. Isso veremos com o decorrer do tempo. Os formatos dos quadradinhos dos quadrados e do triângulo ficaram bem visíveis, pois, definimos seus lados com barbante.

Fomos até a classe e desenhei um triângulo retângulo, e expliquei através de desenhos feitos com régua o ângulo de 90° . Foi visto também o que vêm a ser hipotenusa e catetos, o que já havíamos feito na prática.

O que se sente muito nos alunos é que nas aulas não formais, eles querem mostrar as suas experiências. Para eles é muito mais interessante aquilo que eles fazem. E realmente, é!

OBS.: O aluno Jean está impaciente para apresentar a sua experiência.

Aluno: Jean – Pressão Atmosférica

1 copo, 1 prato fundo, 1 caixa de fósforo, papel e água.

Proc.: colocar um pouco de água no prato. Depois, por papel

dentro do copo e acender o papel. Virá-lo de boca para baixo dentro do prato com água.

Quando acabar o oxigênio que tem dentro do copo o fogo apagará e a água subirá dentro do copo. Por que a pressão de dentro do copo ficou menor do que de fora.

OBS.: "Tantas vezes já fiz e vi fazer essa experiência, mas quando o aluno Jean a fez novamente senti qualquer coisa nova em mim renascendo.

A impressão que tive é de que está surgindo em mim o profissional que ama àquilo que ele faz e que está começando aprender sentindo como que se fosse pela 1ª vez descoberto o fenômeno".

Logo depois da aula, colocamos reportagens de jornais interessantes (trazidas pelos alunos), em um lado da parede da escola, o qual transformamos em mural. Nosso objetivo é levar, com isso, notícias interessantes que favoreçam à comunidade estudantil.

GUARACI - 6ª Quinta-feira - 14/11/85

Levei experimentos de ótica. Falei da luz e seus fenômenos e suas propriedades.

Para um melhor entendimento da propagação retilínea da luz, fizemos a experiência da câmara escura: utilizei um litro de óleo aberto em uma das extremidades na qual vedei com um papel de seda branco. Na outra extremidade fiz um pequenino orifício. Fomos a uma sala escura e acendemos uma vela em frente ao pequeno orifício. A imagem da vela apareceu invertida no papel de seda, pois, ao passar pelo orifício ela inverte, comprovando que a luz se propaga em linha reta.

Dei uma introdução sobre espelhos para os alunos. Mostrei-lhes o que é um espelho côncavo, convexo e plano e falei um pouco das imagens formadas em cada espelho, falei também do centro de curvatura, do foco e do vértice dos espelhos.

EXPERIÊNCIAS:

Pegamos dois espelhos planos, um transferidor e uma vela. Colocamos os espelhos em diferentes ângulos, com isso, produzimos diferentes números de imagens, as quais conforme o ângulo de abertura utilizado, aplicou-se a fórmula abaixo e obteve-se o n° de imagens. Os alunos verificaram que o número de imagens que se obtém através da fórmula, é o mesmo que "contamos" através da observação dos espelhos.

$$N = \frac{360^\circ}{\text{ângulo}} - 1$$

O aluno Jean se empolgou com a experiência, e foi com muita satisfação que o observei explicando novamente a experiência para mais dois alunos "curiosos" (esses não frequentam o clubinho, mas ficam olhando, espiando e quando se interessam em alguma coisa, eles entram na sala e procuram alguém – aluno ou professor – para explicar o que está acontecendo, qual o fenômeno ocorrido). Os alunos ainda não sabem o que vem a ser um ângulo, mas entenderam melhor quando viram que conforme eles abriam ou fechavam os dois espelhos, formavam diferentes quantidades de imagens. Então, expliquei que eles estavam utilizando (com esse procedimento), ângulos diferentes; por isso é que formavam-se quantidades diferentes de imagens.

Novamente pegamos dois espelhos planos e uma vela, colocamos um espelho em frente ao outro e a vela no meio. Constatou-se a formação de infinitas imagens nos espelhos.

“Como pode né, professora!?” Exclamaram. É assim, que teorizamos.

Depois de tantas experiências, chegou o grande momento esperado por todos: provar que a distância do objeto ao espelho é a mesma distância do espelho à imagem.

Pegamos um vidro transparente, um suporte, uma vela, um copo e uma régua. Colocamos a vela acesa em frente ao vidro transparente, formou-se uma imagem atrás do vidro, em cuja posição colocamos um copo. Medimos as distâncias e constatamos que eram iguais. Peguei uma segunda vela e fiz que iria acendê-la na imagem formada, mandei um aluno colocar o dedo na imagem da chama da vela.

“Vai queimar o dedo? Que susto professora”!?!

OBS.: Pedi para trazerem isopor recortados com figuras geométricas para próxima aula.

GUARACI - 7ª Quinta-feira - 21/11/85

Os alunos trouxeram figuras geométricas feitas com o isopor.

Nas figuras em forma de triângulo retângulo, aplicamos Pitágoras e achamos a hipotenusa do triângulo retângulo, medimos com a régua e constatamos o mesmo resultado. Fomos à horta e vimos que a mesma figura se achava entre os quadrados.

Com a circunferência, frisei bem que ela tem 360° e a sua metade vale 180° .

As figuras quadradas aplicamos a fórmula adequada e achamos as áreas dos quadrados.

Fizemos retângulos de isopor e utilizamos as carteiras para aplicar a fórmula adequada e achar a sua área.

Aproveitando o triângulo, também feito com isopor, dei uma introdução para os alunos sobre semelhança de triângulo. Como exemplo citei a foto 3x4 e sua ampliação que não são “idênticas”, não são a “mesma coisa”; mas elas são semelhantes.

Fizemos bastante exercícios de semelhança usando razão dos segmentos dos triângulos.

Comentei com eles que a próxima quinta-feira será o término das aulas do clubinho por este ano, mas que talvez no ano que vem tenha mais. Eles ficam contentes em saber que vão entrar de férias mas sabem que vão sentir falta e exclamam:

“Ah! professora, vem de vez em quando dar aula no clubinho pra gente, vem...”

GUARACI - 8ª Quinta-feira - 28/11/85

O aluno Jean comprou um “mini-kit” de laboratório de química, e veio junto um livrinho com cerca de 100 experiências.

Na classe, junto com os colegas, ele fez várias experiências e mesmo depois da aula ainda o vi fazendo experiências para uma aluna “curiosa”.

Vejo neste aluno a curiosidade de conhecer através das coisas práticas, na qual o seu interesse está vinculado em **fazer para aprender**.

Comentei com eles que, para sermos verdadeiros “cientistas” e para utilizarmos materiais de laboratório, é necessário usarmos um jaleco ou mesmo

uma camisa velha por cima da roupa e, muito mais, precisamos saber utilizar e ter cuidado com os produtos e materiais de laboratório que vamos usar.

Quem não tem ou não pode ter tubos de ensaio, deve guardar vidrinhos brancos e usá-los para fazerem suas experiências. Se for necessário levar ao fogo, deve-se usar vidrinhos refratados.

Alguns alunos ficam de "olhos vidrados" só em pensar de posuir seu laboratorozinho. E em todo esse tempo que estive em Guaraci, sempre gestionei essa idéia, pois, se o aluno procurar o seu crescimento intelectual fazendo experiências em casa e no clubinho de sua cidade, ele aprenderá a mostrar aquilo que faz e tenho certeza que começará a brigar por um ensino e um país melhor.

Imagino o que acontecerá quando o aluno, que gosta e sabe provar os seus conhecimentos, estiver assistindo a uma aula cujo conteúdo ele não sabe para que serve, quando o irá utilizar em sua vida prática e ainda com um professor que só faz do magistério um emprego! Esse aluno não aceitará as barbaridades existentes na nossa educação porque ele vai querer mostrar os seus conhecimentos, as suas experiências.

Com isso, o professor, é obrigado a constantemente buscar coisas novas e a deixar que o conhecimento seu e de seus alunos aflore, não "bitolando-se" apenas em livros ou materiais didáticos que só visam lucros aos comerciantes. Há também de se refletir sobre a "baixa" remuneração do professor, que é um desestímulo permanente...

Em Guaraci questionei, junto com os alunos, o ensino existente e procurei alertá-los para que não aceitem tudo o que lhes é imposto.

Os clubinhos de ciências que surgirão, acredito, serão a liga que dará forte estrutura e sustentação à tão esperada reforma do ensino, que garanta realmente "Educação para todos".

ANEXO I

Dados do Município de Guaraci, PR.

Distância de Londrina: 80 Km a NO

ESCOLAS RURAIS

Duque de Caxias	40 alunos
D. Pedro	26 alunos
João de Guili	39 alunos
Marechal Hermes	32 alunos
Santo Antonio	20 alunos

ESCOLAS URBANAS

João de Guili	396 alunos
Carmela Dutra	650 alunos
Emílio de Menezes	470 alunos

POPULAÇÃO TOTAL – 5.198 habitantes.