

# **Integrando o Céu Noturno e o Meio Ambiente: análise metodológica do uso da astronomia no ensino de educação ambiental na Escola Estadual Maurício Murgel e no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais**

**Environment and nocturne Sky integration:  
methodological analysis of astronomy use in  
environmental education on Escola Estadual  
Maurício Murgel e Centro Federal de Educação  
Tecnológica de Minas Gerais**

## **Fabiana da Conceição Pereira Tiago**

Laboratório Aberto de Ciência, Tecnologia, Educação e Arte,  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
fabsbio@yahoo.com.br

## **Leonardo Gabriel Diniz**

Laboratório Aberto de Ciência, Tecnologia, Educação e Arte,  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
leogabriel@deii.cefetmg.br

## **Sidney Maia Araújo**

Laboratório Aberto de Ciência, Tecnologia, Educação e Arte,  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
sidney@deii.cefetmg.br

## **Carla Juliana Pereira dos Santos**

E.E.Maurício Murgel  
carla.juliana@claretianocolegiobh.com.br

## **Lais de Figueiredo Maia**

Laboratório Aberto de Ciência, Tecnologia, Educação e Arte,  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
[laais.fmaia@gmail.com](mailto:laais.fmaia@gmail.com)

## **Vinicius Silva Soares**

Laboratório Aberto de Ciência, Tecnologia, Educação e Arte,  
Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais  
vinicius\_gnr77@hotmail.com

**Resumo:** Esta pesquisa tem o intuito de mensurar o conhecimento prévio dos alunos e a partir de seus conhecimentos desenvolvermos atividades práticas/teóricas para a conscientização ecológica utilizando como ferramenta pedagógica a astronomia. Para analisarmos os conhecimentos prévios adquiridos pelos alunos iremos trabalhar com a aplicação de questionário. Primeiramente trabalhamos com a construção e validação do questionário de levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os temas de meio ambiente e astronomia. A pesquisa encontra-se na fase de aplicação do questionário e a partir dos resultados obtidos iniciaremos nossas atividades teórico/prática de astronomia e educação ambiental, dando ênfase nos problemas ambientais, possibilitando a comunidade um melhor entendimento sobre o meio ambiente e astronomia. Ao final do trabalho mensuraremos o conhecimento adquirido dos alunos sobre a educação ambiental e formação do eu ecológico.

**Palavras chave:** ensino de astronomia, educação ambiental, conscientização.

**Abstract:** This project aims develop practical activities for ecological awareness using astronomy as pedagogical tool in the community of the “Escola Estadual Maurício Murgel” and CEFET-MG. We know that Science Teaching, associated with Environmental Education, shows us a way of hink over the problems that affect humanity and the environment which the community lives, allowing an opening for meaningful learning. Firstly we applied a questionnaire to evaluate the previous knowledge about the environmental and astronomy themes. Later we began the theoretical and practical activities of astronomy and environmental education, emphasizing environmental issues, enabling a community a better understanding of astronomy and environment. At the end we will measure the acquired knowledge of the students about the environment and the formation of the ecological self.

**Key words:** astronomy teaching, environmental education, awareness

## Introdução

Estudos demonstram a importância da astronomia na educação formal, apresentando um caráter motivacional, promovendo o interesse, a apreciação e a aproximação com a ciência geral (OLIVEIRA e LANGHI, 2014). A astronomia é altamente interdisciplinar; é popularizável; possui um laboratório natural (céu); suas raízes históricas são essenciais para uma compreensão da evolução da ciência; é adequada para mostrar o processo histórico de construção do conhecimento científico como atividade humana, histórica, social, econômica, política, tecnológica e cultural; possui aplicações práticas e tecnológicas; desperta a curiosidade e o senso de exploração e descoberta; é um bom meio de aplicação do método científico. A astronomia permite contemplar o patrimônio da humanidade, céu noturno. No entanto um fator importante para podermos contemplar o céu noturno, vivenciando a astronomia em nossas vidas, é que os céus estejam em boas condições meteorológicas e que a luz artificial (poluição luminosa) não seja um obstáculo à observação do céu. A escola tem um papel

importante no processo de conscientização dos alunos sobre os problemas ambientais, contribuindo para sua formação crítica como cidadão (BERNARDES, 2011).

Dada à importância da conscientização ecológica e a preservação do meio ambiente, incluindo o céu noturno, procuraremos desenvolver, nesta pesquisa, uma articulação entre a temática de astronomia e educação ambiental, de forma integrada, interdisciplinar e empregando a percepção ambiental da realidade do aluno, viabilizando a formação consciente e reflexiva dos mesmos.

De acordo com a Agenda 21 a educação ambiental é definida como uma maneira de:

(...) desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhes são associados. Uma população que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar, individual e coletivamente, na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos (...) (UNCED, 1992).

A educação ambiental é crucial para a sensibilização e capacitação da população sobre os problemas ambientais existentes e no desenvolvimento do processo de conscientização ecológica. Para alcançarmos esta conscientização devemos buscar técnicas e métodos que facilitem o processo de tomada de consciência sobre a seriedade e a necessidade de solucionar os problemas ambientais (OLIVEIRA, 2014). Propiciando ao cidadão a capacidade crítica de avaliar a necessidade e o modo de exploração dos recursos naturais frente aos padrões de produção e consumo e ao estilo de vida da população (GENEBALDO, 2013).

A mudança da consciência ambiental na sociedade deve ocorrer numa ordem progressiva e crescente, buscando desenvolver continuamente a conscientização ambiental dos jovens, resultando numa mudança de pensamento social em decorrência de uma abordagem não somente ambiental, mas também social e política (MARCATTO, 2002; GENEALDO, 2013; OLIVEIRA, 2014). E um excelente local para se iniciar e promover esse processo é a escola, sendo o ambiente escolar perfeito para trabalharmos a educação ambiental de forma interdisciplinar, participativa, comunitária, criativa, ajudando na formação da própria cidadania (MARCATTO, 2002; OLIVEIRA, 2014). Logo a escola tem o papel fundamental de auxiliar na formação do sujeito ecológico, indivíduos críticos e participativos na comunidade em que vivem (LISBOA, 2012).

As problemáticas ambientais se manifestam em nível local. Sendo que na maioria das vezes os próprios cidadãos locais são os causadores e vítimas desses problemas. Portanto é imprescindível que estes cidadãos desenvolvam a capacidade de diagnosticar e solucionar os problemas ambientais locais (MARCATTO, 2002).

Tendo a educação ambiental o objetivo de atingir todos os cidadãos e partindo do princípio que estes devem ter oportunidade de acesso aos ensinamentos que lhes permitam participar ativamente na busca de soluções para os problemas do meio ambiente o projeto buscará desenvolver o senso crítico ensinando a educação ambiental, utilizando a astronomia como ferramenta motivacional e instigadora a comunidade da Escola Estadual Mauricio Murgel e do CEFET-MG (Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais) Campus I. Gerando cidadãos “fiscalizadores” do cumprimento das leis e no controle do uso de bens públicos ou dos recursos naturais, propiciando um ambiente equilibrado (CARVALHO, 2012).

Visto isto a pesquisa tem o objetivo de avaliar a percepção ambiental dos alunos das primeiras séries do ensino integrado e médio das instituições de ensino do CEFET-MG e E. E. Maurício Murgel, respectivamente. Elaborando e aplicando um questionário para mensurar os conhecimentos e identificar deficiências ocorridas no processo ensino aprendizagem sobre temas ambientais. Posteriormente serão desenvolvidas atividades de oficinas, palestras e trabalhos em grupo objetivando sanar estas deficiências e proporcionar o aprendizado dos conceitos ecológicos e ambientais (MARCATTO, 2002, Constituição da República Federativa do Brasil de 1988). Além das atividades que serão desenvolvidas a partir dos diagnósticos dos questionários, também desenvolveremos atividades com foco na poluição luminosa, desperdício de energia elétrica e impacto da construção de hidrelétricas. O desenvolvimento destas atividades de ensino e pesquisa será realizado nos espaços escolares e fora da escola (parque e museu), propiciando a implantação de um ambiente de aprendizagem motivador e instigador relacionados à educação ambiental e tendo como ferramenta mediadora a astronomia (ELIAS et. al., 2007).

Além deste objetivo geral, o projeto tem o objetivo específico de pesquisar as possibilidades de exploração da interface Astronomia/Meio Ambiente desenvolvendo metodologias de ensino empregando atividades de astronomia mediando o ensino de educação ambiental nas escolas. O desenvolvimento deste projeto poderá, futuramente, levantar possibilidades de integração com o curso técnico de Meio Ambiente do CEFET-MG, por meio de projetos interdisciplinares entre disciplinas técnicas e da formação geral.

As atividades que serão desenvolvidas deverão focar no sujeito e sua inserção num contexto social (MIZUKAMI, 1986), por isso a necessidade de se saber os conhecimentos dos alunos do CEFET e da E. E. Maurício Murgel previamente antes do início das atividades. Auxiliando no desenvolvimento de metodologias em que ocorra maior interação entre alunos e professores, partindo do conhecimento prévio dos alunos para elaborar atividades que introduzam os conteúdos a serem trabalhados (ELIAS et. al., 2007, MIZUKAMI, 1986).

Esta pesquisa objetiva avaliar a percepção ambiental (conhecimentos prévios) dos alunos da primeira série do ensino integrado e ensino médio do CEFET-MG e E.E. Maurício Murgel, respectivamente. Após a análise será desenvolvido oficinas, saídas de campo, palestras educativas e trabalhos em grupo que promovam a conscientização ecológica e a formação do sujeito ecológico, empregando atividades de astronomia como ferramenta mediadora. As atividades terão foco (além da demanda percebida pelos questionários) na poluição luminosa e seus impactos no meio ambiente natural e cultural; uso inadequado da energia elétrica; custo energético para a sociedade e os impactos ambientais gerados pela produção energética.

## **Metodologia**

Dado início ao projeto, foi criado um instrumento para mensuramos à percepção ambiental prévia dos alunos. Foram utilizados questionários com perguntas abertas e fechadas (LAKATOS & MARCONI, 2015; GUNTHER, H. 2013) sobre a educação ambiental, mais especificamente sobre poluição luminosa e astronomia. Estes questionários visaram coletar informações dos conhecimentos prévios dos alunos sobre os temas de educação ambiental (definição de educação ambiental, meio ambiente, poluição) e astronomia, principalmente a percepção ambiental dos alunos. Identificando as lacunas no processo aprendizagem. A detecção dos conhecimentos prévios é imprescindível para o

processo de aprendizagem, de acordo com a teoria cognitiva de Ausubel (AUSUBEL, 1980). Para a construção e validação do questionário passamos pelas seguintes etapas:

1. Formulação e revisão feita pelo professor e bolsistas do projeto.
2. Maurício Murgel), com o objetivo de avaliar a clareza e objetividade das perguntas.
3. Análise do questionário pelos juízes (professores das instituições de ensino CEFET-MG e E.E).
4. Revisão e adequação do questionário sugerido pelos juízes que o avaliaram.
5. Aplicação do questionário a um pequeno grupo de alunos com a mesma faixa etária do nosso grupo de estudo, validando o questionário.
6. Revisão e adequação do questionário pós validação.

Posteriormente será realizada a aplicação do questionário no nosso grupo de estudo, alunos do ensino médio de instituições públicas de ensino (CEFET-MG e E.E.Maurício Murgel). A partir das respostas dos questionários serão elaboradas e realizadas atividades de astronomia e educação ambiental com o grupo de estudo trabalhando os conceitos e a importância econômica e social destes temas. As atividades terão um direcionamento para os impactos ambientais causados pelo excesso de luminosidade artificial, além das demandas diagnosticadas posteriormente as análises dos questionários. Atividades que serão elaboradas procurarão promover a percepção dos danos ambientais gerados pelo excesso de luz artificial ao homem e aos demais seres vivos. E também promover a conscientização dos alunos sobre os impactos ambientais, econômicos e sociais gerados pelo desperdício de energia elétrica.

Para um efetivo processo de conscientização devemos lembrar que é necessário adequar o processo de ensino da educação ambiental ao público, logo não necessariamente serão desenvolvidas as mesmas atividades nas duas instituições de ensino descrito neste projeto. As atividades buscarão desenvolver o processo de ensino e aprendizagem priorizando as atividades do sujeito, considerando o seu contexto social (MIZUKAMI, 1986). As atividades propostas deverão instigar os alunos a perceberem os impactos ambientais causados pelos homens (GENEBALDO, 2013) que impedem a observação do céu noturno e prejudica o meio ambiente. Ao mesmo tempo em que os alunos serão convidados a refletir sobre a importância do céu noturno para os seres vivos, incluindo o homem. Ao final da realização das atividades será aplicado um questionário, mais complexo, para mensurarmos os conhecimentos dos alunos.

## **Resultados e impactos esperados**

A primeira versão do questionário foi encaminhando para um grupo de juízes formado pelos professores das instituições de ensino CEFET-MG e E.E. Maurício Murgel. Os Juízes analisaram as questões e foram unânimes em afirmar que o questionário apresentou escassez de questões abertas, sendo necessário dar voz ao sujeito, permitindo com que os alunos expressem seus conhecimentos. Também apontaram a necessidade de aumentar o número de questões para ampliar a percepção dos conhecimentos prévios e a necessidade de adequar o questionário com três questões fechadas, baseado na escala Likert (LIKERT, 1932).

Uma segunda versão do questionário foi aprovada pelos juízes para ser validada. O questionário foi desenvolvido levando em consideração os princípios básicos da formulação de um questionário: o Princípio da Clareza, o Princípio da Coerência e o Princípio da Neutralidade (GUNTHER, H. 2013).

Durante o processo de validação do questionário (ANEXO I) observamos problemas de compreensão em apenas uma questão das 24 apresentadas. Na questão 05 (Fig.1) esperávamos que a grande maioria dos alunos deixasse o item “Escola” em branco, visto que aproximadamente 66% dos alunos afirmaram, na questão anterior (questão 4), não ver o céu noturno na escola (Fig.2). No entanto observamos que dos 21 alunos apenas 3 alunos deixaram o item escola em branco, 13 marcaram a opção “Ver poucas estrelas” e os demais “Muitas estrelas” e outros corpos celestes. Percebemos que os alunos se sentiram na obrigação de marcar pelo menos uma alternativa por item na questão, escolhendo a opção que mais se aproximava da resposta que gostariam. Logo iremos modificar a questão 05 colocando o item “nunca olhei para o céu neste(s) lugar (es) de modo a auxiliar nas respostas.

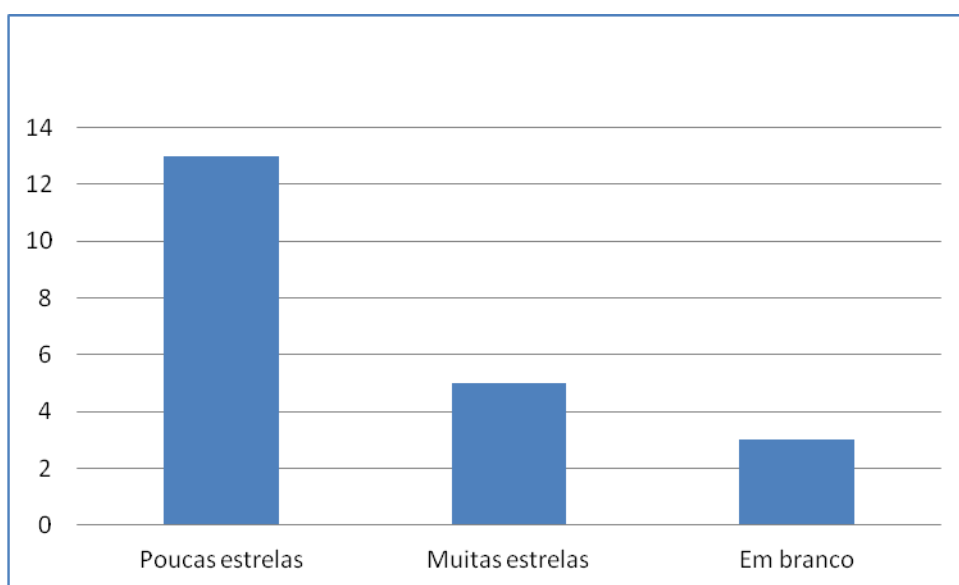


Fig. 1: Percentual das respostas da questão 5 do questionário em anexo. Gráfico ilustra quais corpos celestes os alunos conseguem ver observando o céu noturno na escola.

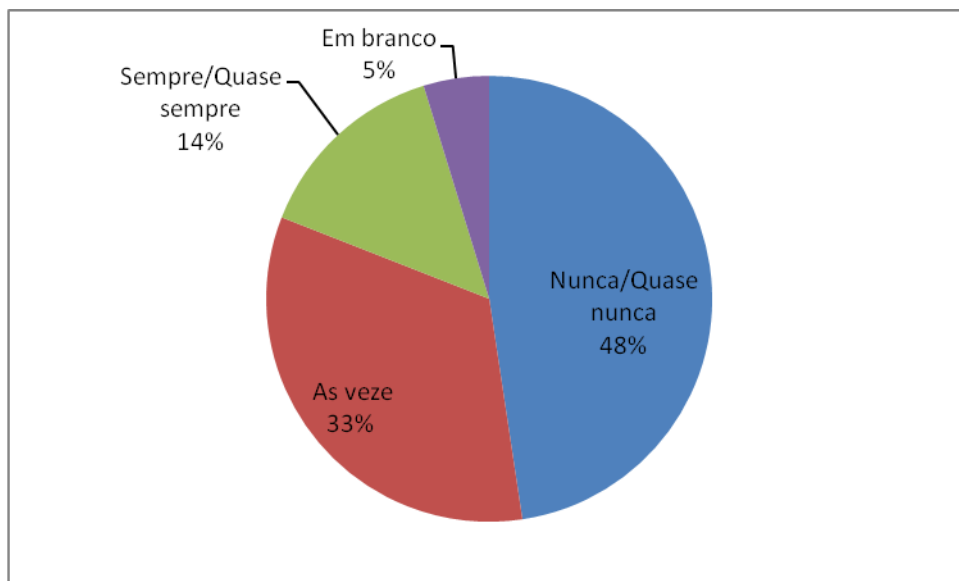


Fig. 2: Percentual das respostas da questão 4 do questionário em anexo. Gráfico que ilustra a frequência com que os alunos observam o céu noturno na escola.

Na questão 23 apenas 2 alunos disseram não terem entendido a maioria das questões, os demais alunos disseram ter compreendido todas. Ao fazermos o levantamento do motivo do não entendimento das questões foi percebido que na realidade os alunos não sabiam definir bem os conceitos que foram abordados nas perguntas. Não se referiam a uma possível ambiguidade das perguntas dos questionários.

As demais questões não apresentaram problemas de compreensão. Será feita uma pequena adequação no questionário e futuramente iremos iniciar a coleta de dados para a nossa pesquisa, buscando informações sobre os conhecimentos prévios dos alunos.

## Perspectivas Futuras

De acordo com Ausubel (1980), ao se ter acesso aos conceitos prévios dos alunos o professor terá uma base para elaborar o novo processo de aquisição de conhecimento que levará ao desenvolvimento de novos conceitos, facilitando a aprendizagem. Logo com os dados dos conhecimentos prévios dos alunos, do CEFET e da E.E. Maurício Murgel, poderemos trabalhar para elaborar e desenvolver estratégias para o ensino de educação ambiental utilizando como ferramenta a astronomia. Esperamos que estas novas estratégias sirvam de elo entre o conhecimento que o aluno já sabe e o que ele deve saber, a fim de que o conteúdo seja compreendido de forma significativa (Ausubel, 1980).

Esperamos que a pesquisa nos permita termos uma maior integração entre as disciplinas de biologia e física. Elaborar atividades que contribuam para o aumento da motivação e do engajamento dos estudantes; ampliação, melhoria e diversificação das atividades de astronomia/educação Ambiental. Desenvolvimento de metodologias alternativas para o ensino de ed. ambiental, que contribuam para um aprendizado significativo, possibilitando a cooperação entre alunos e professores.

## Agradecimentos e apoios

FAPEMIG, CNPQ e CEFET-MG.

## Referências bibliográficas

AUSUBEL, D.P., NOVAK, I.D. e HANESIAN, H. Psicologia educacional. (trad. de Eva Nick et ai.) Rio, Interamericana, 625 p, 1980.

BERNARDES, A. O. Poluição luminosa. Física na Escola, v. 12, n. 1, 2011.

CARRA, A.; TESTON, R. P. A importância da iniciação científica na escola: a formação de jovens pesquisadores no município de Ibiçá. Colóquio Internacional de Educação 2014.

CARVALHO, I. C. de M.. Educação Ambiental a formação do sujeito ecológico, Editora Cortez, 6º edição, 2012.

CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm), acesso em 25 de novembro de 2016.

ELIAS, D.C.N.; AMRAL, L.H.; ARAÚJO, M.S.T. Criação de um espaço de aprendizagem significativa no planetário do parque Ibirapuera. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências Vol. 7 No 1, 2007.

FALCHI, F.; CINZANO, P.; DURISCOE, D.; KYBA, C.C.M.; ELVIDGE, C. D., BAUGH, K.; PORTNOV, B. A.; RYBNIKOVA, N. A.; FURGONI, R. The new world atlas of artificial night sky brightness. Sci. Adv., nº2, 2016.

GENEBALDO, F. D. Dinâmicas e Instrumentação para Educação Ambiental. São Paulo: Editora Gaia, 2013.

LANGHI, R e NARDI, R.. Educação em Astronomia: repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras Editora, 2012.

MARCATTO, C. Educação Ambiental: Conceitos e Princípios. FEAM, Belo Horizonte, 64 pg., 2002.

MARCONI, M. A & LAKATOS, E. M. Técnicas de Pesquisa: Planejamento e execução de pesquisas; amostragens e técnicas de pesquisa; elaboração, análise e interpretação. Editora Atlas, 7º edição, São Paulo, 2015.

MIZUKAMI, M. G. N. Ensino: as abordagens do processo. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária LTDA, 1986.

LISBOA, C. P. e KINDEL, E.A.I. Educação Ambiental: da teoria à prática. Porto Alegre: Editora Mediação, 2012.



OLIVEIRA, F. A.; LANGHI, R. Educação em Astronomia: investigando aspectos de conscientização socioambiental sobre a poluição luminosa na perspectiva da abordagem temática. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 20, n. 3, p. 653-670, 2014.

UNCED - Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (1992), Agenda 21 (global), em português. Ministério do Meio Ambiente - MMA <http://www.mma.gov.br/port/se/agen21/ag21global>. Acesso em 13 de abril de 2017.

## ANEXO 1

### QUESTIONÁRIO

1. Qual o seu nome ( apenas para controle, não será revelado)?
2. Qual o nome da sua escola?
3. Qual a sua idade?
4. Com que frequência você observa o céu noturno nas seguintes localidades: Marcar apenas uma oval por linha.

|                 | Sempre | Quase sempre | Às vezes | Quase nunca | Nunca |
|-----------------|--------|--------------|----------|-------------|-------|
| Sua escola      |        |              |          |             |       |
| Sua casa        |        |              |          |             |       |
| Longe da cidade |        |              |          |             |       |

5. O que você consegue identificar no céu noturno?

|                 | Satélites Naturais | Planetas | Constelações | Muitas estrelas | Poucas Estrelas |
|-----------------|--------------------|----------|--------------|-----------------|-----------------|
| Sua escola      |                    |          |              |                 |                 |
| Sua casa        |                    |          |              |                 |                 |
| Longe da cidade |                    |          |              |                 |                 |

6. Você percebe diferença entre o céu noturno entre os pares de localidades:

|                        | Muito diferente | Diferente | Pouco diferente | Não vejo diferença | Não observo o céu |
|------------------------|-----------------|-----------|-----------------|--------------------|-------------------|
| Escola-casa            |                 |           |                 |                    |                   |
| Escola-longe da cidade |                 |           |                 |                    |                   |
| Casa-longe da cidade   |                 |           |                 |                    |                   |

7. Você sabe identificar a constelação do Cruzeiro do Sul no céu?

( ) Sim

Não

Não conheço esta constelação

8. Você já percebeu uma coloração alaranjada no horizonte?

Marcar apenas uma oval.

Não

Sim

Não me lembro

9. Sabe como se orientar geograficamente pela Constelação do Cruzeiro do Sul?

Não

Sim

Desconheço esta Constelação

10. Você sabe identificar satélites se movimentando no céu da cidade?

Não

Sim

Às vezes

11. Você sente dificuldade para dormir à noite por causa da luz que entra pela janela do seu quarto ou por alguma luz ligada na casa?

Sempre

Com frequência

Às vezes

Raramente

Nunca

12. Na nossa sociedade, existe elementos de grande importância para a história e cultura da humanidade, denominados "Patrimônios da Humanidade". São patrimônios da Humanidade por exemplo: as grandes pirâmides, obras de arte, Cataratas do Iguaçu, etc.

Você considera que o céu noturno entraria na categoria de patrimônio da humanidade?

Marcar apenas uma oval.

Não

Sim

Não sei

13. Justifique a resposta do item anterior.

14. Você sabe o que é a Via Láctea?

Sim

Não

15. Se você marcou sim no item anterior, defina Via Láctea.

16. Você sabe o que é educação ambiental? Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

Já ouvi falar mas não sei definir.

17. Se você marcou sim no item anterior, descreva o que você entende por educação ambiental.

18. Você já participou de alguma atividade sobre educação ambiental?

Sim

Não

Talvez, não me recordo

19. Se sim, qual, quando e onde foi realizada esta atividade?

20. Você sabe o que é poluição luminosa?

Sim

Não

Já ouvi falar mas não sei definir.

21. Cite os tipos de poluição que você conhece.

22. Se sim, conhece algum impacto desse tipo de poluição no meio ambiente?

23. Você entendeu as questões do questionário?

Entendi todas

Entendi a maioria

Entendi apenas algumas

Não entendi nenhuma

24. Se você não compreendeu alguma pergunta, favor descrever o número da questão abaixo.