

ESM 170  
JANUARY 1995

---

**Energy Efficiency and  
Conservation**  
Strategic Pathways for  
Energy Efficiency in Brazil

---

**Os Caminhos Da Eficiência  
Energética No Brasil**

---

Rio de Janeiro  
March 21-22, 1994

Report 170/95

Based on a workshop conducted by  
Instituto Nacional De Eficiência Energética  
Sponsored by ESMAP

**ESMAP**

Energy Sector Management Assistance Programme

---

**Energy Efficiency and Conservation:**  
**Strategic Pathways for Energy Efficiency**  
**in**  
**Brazil**

---

**An Analysis**

by the

**INSTITUTO NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGETICA**

**(National Institute for Energy Efficiency)**

**A Private Non-Profit Organization in Brazil**

**Report No. 170/95**

**Based on the**

**Rio de Janeiro Workshop March 21-22, 1994**

**sponsored by the**

**Joint UNDP/World Bank Energy Sector Management Assistance Programme**

**(ESMAP)**

**January 1995**

This paper is one of the Activity Completion Report series issued under the Joint UNDP/World Bank Energy Sector Management Assistance Programme (ESMAP). The paper may not be published or quoted as representing the views of the UNDP, the World Bank group, ESMAP or any of their affiliated countries and organizations, and none of the foregoing are responsible for the accuracy or completeness of the material presented.

## ABOUT INEE AND AUTHORS

The National Institute for Energy Efficiency - INEE - is a private nonprofit organization dedicated to promoting the more efficient use of all forms of energy. It was formally launched in November 1992, by professionals in diverse areas concerned with the question of efficiency. It is actively developing a range of programs to complement the activities of other private and public sector entities and is open to new associates. Its headquarters is Rua Uruguaiana 55, Room 903; 20050-094 - Rio de Janeiro - RJ; Brazil. Phone/fax: 55-21-242 0456.

*Alan Douglas Poole* is Program Coordinator for INEE. He is an independent consultant on energy and related environmental planning of US nationality, long resident in Brazil.

*Jayme Buarque de Hollanda* is an Executive Director of INEE. He is special advisor to the Director of Planning and Engineering of Eletrobras, and director of the WBP biomass gasification project.

*Mauricio Tiomno Tolmasquim* is an Executive Director of INEE. He teaches at the Energy Planning Program of Coordination for Graduate Programs in Engineering of the Federal University of Rio de Janeiro (PPE/COPPE/UFRJ), with a doctorate from Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales in Paris.

## ACKNOWLEDGMENTS

The Workshop resulted from a collaborative effort by INEE, ESMAP, and the World Bank's Country Department for Brazil (LA1). The ESMAP activity was managed by Amarquaye Armar of the Power Development, Efficiency, and Household Fuels Division of the Bank's Industry and Energy Department (IEN). The advice, assistance, and participation of Luis M. Vaca-Soto of the Infrastructure Operations Division of LA1 is greatly appreciated.

The expenditures of the Workshop and subsequent work by IENEE were borne by ESMAP. In addition, Eletrobras, CEPEL, and the PPE/COPPE/UFRJ provided valuable "in kind" support to the activity.

# TABLE OF CONTENTS

Page

<b>I. INTRODUCTION</b> .....	1
<b>II. MOTIVATIONS</b> .....	3
Economic .....	3
Environmental .....	5
Social .....	6
Strategic Security .....	6
<b>III. HISTORICAL OVERVIEW AND THE CURRENT SITUATION</b> .....	8
<b>IV. ACTORS</b> .....	13
Energy Suppliers .....	14
Energy Users .....	17
Final Users .....	18
Intermediate Users .....	19
The State/Government.....	20
Non-Government Organizations (NGO) .....	22
Equipment Manufacturers .....	22
Centers of Education.....	24
New Actors .....	24
Suppliers of Energy Efficiency Services .....	25
Independent Power Producers (IPP).....	26
<b>V. POLICY INSTRUMENTS</b> .....	28
Prices, Taxes and Subsidies.....	28
Standards and Regulations.....	30
Standards.....	30
Regulation.....	32
Financing .....	33
Information, Education and Marketing .....	35
Specific Information and Labels.....	35
Monitoring .....	36
Education .....	37
Marketing.....	38
<b>VI. BASES FOR A POLICY</b> .....	40
Overview of Obstacles .....	40
Incoherent Price Structure .....	40
Legalistic Illusion .....	40
Lack of Monitoring.....	40
Discontinuity.....	40
Emphasis on Substitution Instead of Efficient Use .....	41
Poor Enforcement Capability .....	41

Specialization by Energy Form .....	41
Lack of Prepared Personnel .....	41
Standardization .....	41
Lack of Understanding of Consumers .....	41
Needs and Suggested Lines of Action.....	41
A. Rebuild Classic Government Roles .....	42
B. Strengthen Public Sector Agents/Improve Policy Continuity .....	43
C. "Scorekeeping" and improved Monitoring .....	43
D. Improved Awareness, Capacitation and Access to Information.....	44
E. Greater Participation of "Civil Society" .....	45
F. Realistic Pricing and Tax Incentive Policies.....	46
G. More Effective and Transparent Subsidy Mechanisms.....	47
H. Strengthen "New Agents " In the Market .....	47
I. New Sources of Financing .....	48
J. Engagement of Energy Supply Companies .....	49
K. Biomass Transformation and Isolated Systems.....	49
<b>VII. EPILOGUE .....</b>	<b>51</b>

## **I. INTRODUCTION**

1.1 The aim of this analysis is to suggest steps and policies to increase the introduction of cost-effective energy conservation measures in Brazil. It takes for granted that increasing energy efficiency is desirable both for its direct economic effects and for indirect consequences such as improved environmental impacts better quality products, and greater employment generation.

1.2 Energy conservation is a strategy with positive results that are robust to the energy scenario that develops, especially for a developing country such as Brazil. It reduces the needs for capital intensive energy supply in a country where poverty and low scholarship are a consequence of poor income distribution and bad allocation of capital.

1.3 However, to fully develop this potential takes time, as there are many barriers to the adoption of new technologies and practices. This report first addresses the motivations for a policy of energy efficiency and summarizes experiences in Brazil. It then considers the roles and perspectives of the diverse agents and reviews the instruments of policy. It concludes with an overview of strategic needs and lines of action.

1.4 The elaboration of a wide diagnosis and set of policy proposals should avoid reflecting only the partial perspective of its authors or their institution. For this reason a participative process was sought, involving specialist in diverse aspects of the subject.

1.5 This process centered around the Workshop "Energy Efficiency in Brazil" held on March 21-22, 1994 at the Center for Electricity Research (CEPEL) in Rio de Janeiro. A wide selection of professionals who have been active in the field discussed factors which have influenced the introduction of more efficient energy practices in Brazil and considered measures necessary to effectively implement a policy of greater energy efficiency (see Annex I). The event was supported by ESMAP, which also contributed through presentations by representatives and international consultants.

1.6 The process in fact began at Rio-92. Taking advantage of the presence of a significant number of foreign specialists at this time, a small Workshop on "Implementing Energy Efficiency" was organized at CEPEL.

1.7 The Workshop in March, 1994, provided an opportunity to both deepen and update the analysis made during Rio-92. With a discussion document as a starting point, the Workshop involved focused discussions as well as some lectures. While not intended to be conclusive, in the sense of formal resolutions, there was considerable convergence among most participants.

1.8 In line with the objectives of this work, the need for timeliness and the way it was produced, no bibliographic citations are made. Most information has, in fact been verbal in origin. This analysis builds from the discussion document and the Workshop experience, though

it is in no sense a "proceedings". It also incorporates an effort at summarizing lines of action for conservation policy, which was circulated among some prominent specialists on INEE's Governing Board.

1.9 This is the first systematic review of practical policy issues in energy efficiency to consider all forms of energy. It seeks to provide a useful reference to enrich the broad debate on future strategies.

1.10 The authors recognize their debt to many colleagues in the area who reviewed various drafts and suggested alterations.<sup>1</sup> While they have sought to be objective and confer with others as possible, the authors take full responsibility for the views expressed here.

---

<sup>1</sup> Special thanks to Maria Helena M. de Souza, Marcia Franco Netto and Andre Leal de Sa who helped in the preparation and revision of the text; and to Tulio Romano Cordeiro de Mello and Jose Roberto Moreira for their detailed comments.

## II. MOTIVATIONS

2.1 Actions that allow using less energy without affecting the population's welfare and the development of the economy are desirable to the society as a whole.

2.2 The efficiency of equipment that uses energy has increased throughout the years. This "natural trend" - that has occurred even during periods of declining energy prices - is a result of broad technological developments such as, more recently electronic miniaturization and the computer revolution. Despite this underlying trend of improvement in efficiency, the specific consumption of energy in Brazil remains substantially above levels that would be considered technically and economically feasible. This is caused by both the low penetration of more efficient technologies and factors that usually exceed the scope of technological management, such as GNP composition, urbanization type, consumption style, etc.

2.3 This potential for savings is widely distributed. While no attempt has been made here to quantify potentials for efficiency improvement, it is judged that the largest potential is probably in fuels. This is especially the case with biomass, where large transformation losses exist. In general, however, the largest potential is to be found in the end-use phase, and not in the transformations of primary to secondary energy forms (as will be discussed in Chapter 4).

2.4 The motives to carry out a policy to reduce energy waste have several origins among which we shall focus on economical, environmental, social and security issues. Together, they argue for a political posture to accelerate the "natural trend".

### **Economic**

2.5 It is well known that the economically attractive potential to improve efficiency is large. Besides the reduction of financial pressures on the energy supply sector, the investments in efficiency are also associated with the modernization of products and processes and with productivity and quality improvement of industry as a whole.

2.6 For many economists, the efficient use of energy would be a consequence of an appropriate signaling by energy prices alone.

2.7 This is the most important signal to consumers to use energy appropriately. However, by itself, it has been demonstrated to be insufficient. In countries where energy prices are realistic, one observes suboptimal use, even when efficient technologies are available to provide attractive economic yields to those who use them. Thus, even in traditionally liberal countries, the state forbids the commercialization of inefficient equipment, establishes standards for thermal insulation for buildings, obliges the acquisition of electricity from Independent Power Producers, imposes speed limits, etc.

2.8 The difficulties in the automatic operation of the market are due to a series of imperfections. To know them and to identify the actors and instruments to address them is fundamental to developing a policy having energy efficiency as a goal (see box).



#### **Market Imperfections**

##### **Lack of organized information on conservation opportunities.**

The subject is relatively new and there are few didactic materials and courses that disseminate concepts for energy saving. There is very little diffusion of understanding of opportunities.

##### **Difficult evaluation of economic results of efficient energy use.**

The optimized use of energy assumes a "rational" behavior from the economic point of view. It is assumed that the actors will be able to make a comparison between the initial higher investment in efficient equipment and the reduction of expenses with energy. In practice there are several difficulties in making this comparison, be it the difficulty in calculating the gains (not a trivial operation for non-specialists), be it the consumer's lack of information, or yet the fact that energy expenses are, for the majority of consumers, a small portion of total costs. These problems are aggravated in Brazil by uneven income distribution and by inflation.

##### **Separation between those who decide on the usage technology installed and the final consumer.**

Even when there is a perception of the economic benefits in many situations consumers have no way to reverse some forms of waste generated by the designers of the usage technologies, who may have as an objective price reduction or some other motive. This occurs, for instance, with the boilers installed in buildings, where the builder directs the selection towards the lowest investment.

##### **Lack of efficient equipment.**

In many cases, the technology to increase efficiency is simple and well known. However, since the initial market in Brazil is small it is either not offered or is only available at prices substantially higher than in the industrialized countries. This vicious circle has already led to many set backs in expectations.

##### **Absence of explicit costs for environmental aggression.**

Any use of primary energy resources has, necessarily, environmental costs at local and even global levels. Discussions on how to convert this cost into a financial parameter are far from final solutions or even calculations.

##### **Financial restrictions.**

The most efficient equipment is usually more expensive. Even if the consumer is aware of the economic benefits of the larger initial investment (which is not obvious - see item above), he may have difficulties in gaining access to credit or might be granted the credit at high interest rates. Since the most efficient solutions tend also to be the more capital-intensive one, one of the basic problems of "volunteer" programs is to induce the energy consumers to invest more up front to gain with the reduction in operating costs. This choice requires a clear perception of the money's cost. This becomes even harder in a country where high inflation over years has made it seem "normal" to have real interest rates to final consumers in excess of 50% per year.

2.9 In Brazil these imperfections have been aggravated by years of chronic high inflation and macro-economic instability which confuse consumers inhibit investments and facilitate the simple pass through of costs into prices of goods simple pass through of costs into prices of goods and services generally (especially in cartelized sectors). The threat of rationing may also inhibit certain investments.

2.10 There is also a "culture of wastefulness probably related to the uneven income distribution. A set of attitudes has accumulated in society which will take time to change.

### **Environmental**

2.11 More recently, the importance of environmental issues has increased. The use of any form of energy affects the environment, locally as well as globally. The global environmental issue of most concern is related to the use of fossil fuels, that accumulate CO<sup>2</sup> in the atmosphere. The concentration of this gas contributes to the heating of the atmosphere, possibly with serious climatic consequences.

2.12 Forecasts point to a worsening of the situation if no measures are taken. Although the current share of the developing countries in the emissions of these "greenhouse" gases is proportionally small, the trend is far enormously their relative share to increase enormously as a result of expected population and economic growth.

2.13 Since the use of fossil fuels is inevitable, its efficient use and the reduction of wastes are two of the most attractive forms to reduce the risks

#### **Brazil and CO<sub>2</sub>**

On this question, Brazil is in an unusual position since it is the country with the lowest contribution of CO<sup>2</sup> from energy consumption per unit of GNP. There is a minimum use of fossil fuels for heating; electricity generation is overwhelmingly hydro; and the alcohol program, which supplies a fleet of 5 million vehicles, uses a renewable fuel involving minimal CO<sup>2</sup> emissions. This Brazilian position was not obtained without costs: the hydroelectric and alcohol programs required greater investment than other alternatives based on fossil fuels in a country with little capital. In addition the alcohol program is only viable with domestic subsidies. Any intentional negotiation on emission rates shall then consider the investments that have already been applied to these two sources.

2.14 The problem is to define who pays for the needed incremental investments to reverse the trends industrialized countries or developing countries and what mechanisms of economic transfer among them should be appropriate. The environmental motivation for the rational use of energy involves therefore international politics with an element of confrontation between the countries in the two groups. This point must be clearly understood, in order to avoid internal reactions against a rational energy-use policy with external inspiration and using global environmental logic as a leitmotiv. However, the increase of efficiency in the use of energy is one of the most economical forms to treat this environmental problem, and it can be the objective of international programs reflecting this concern.

2.15 Besides planetary impacts, the transformation and the use of energy brings important environmental effects at a local and regional scale. Some examples are atmospheric pollution in large cities and the contamination of water by coal and oil production. Improving

energy efficiency often helps to mitigate these impacts and can be seen as a component of an environmental policy, as happens in some countries.

## **Social**

2.16 The production and the use of energy also have socio-economic impacts. The search for efficiency should result in a better balance in these impacts for the system as a whole. In the first place, it avoids at the margin energy supply capacity which can bring problems to local communities (such as transfers of populations which have occurred with some hydroelectric plants).

2.17 A greater motivation is the effect on employment. In general, investment in energy efficiency creates more jobs than investment in the equivalent expansion of supply. The energy supply sector is extremely capital-intensive. Greater efficiency at the margin liberates investments for sectors with a higher job/capital ratio, including services and equipment to increase efficiency. Employment generation is related to reducing the country's high concentration of income. This is a very important issue due to Brazil's large accumulated "social debt".

2.18 In addition, energy supply for the poorer classes almost certainly implies the creation of subsidies. In Brazil, there are subsidies for low income electricity and gas consumers and for electricity supplied in isolated locations. In these circumstances, increased efficiency helps to diminish the cost of subsidies.

## **Strategic Security**

2.19 It is impossible to imagine modern society without easy access to the various forms of energy. The issue of security was raised after the oil crisis in the 70s, when the dependence on imported fuel led most countries towards the first initiatives to reduce energy consumption. This concern has been renewed when there are new conflicts in oil production regions, as was the case in the recent Kuwait war.

2.20 The evolution of the global economy since 1973 has shown that the improvement of energy efficiency is an important instrument for the reduction of external oil dependence. It may even be more appropriate than increasing internal supply. In the case of electricity, the issue of supply security presents itself as a risk of rationing. The impact, in this case, is more ambiguous. On the one hand, the threat might encourage investments by industries having cogeneration potential. An example, was the increase in cogeneration in the sugar-alcohol sector at the end of the 80s, when the electricity sector first disclosed the possibility of rationing. Before this disclosure this sector had the know-how and technology for economically viable projects, but it waited to take action until it faced a concrete risk.

2.21 On the other hand, the threat of rationing discourages most consumers without cogeneration potential from investing in efficiency. From the business perspective, it is interesting to maintain a certain amount of "fat", since in the case of rationing there would be no

discrimination (under current legislation) between consumers that have saved energy before and those who have done nothing. At that moment, probably marked by strong economic growth prospects (with its strategic implications for the enterprises) the backwards consumers will be privileged and the more efficient will be punished.

#### **Efficient Use Versus Energy Conservation**

The concept of efficient energy use is linked to finding ways to minimize the use of energy without prejudice to economic growth and society's welfare.

The expression "energy conservation" has been used to denote Efficient Energy Use from a direct translation of the English word "conservation". In English, the word has a specific-economic meaning of "extending the use" characteristic of countries with very well defined seasons where the production surpluses in the growing seasons are "conserved" to meet the needs during winter. In Portuguese, the derived word "conserva" has kept this sense. The etymology of "conservacao", however, has the sense of maintaining the status quo. For this reason, we recommend the use of the expression "energy efficiency" to define these types of action because "energy conservation" may induce some misunderstanding.

2.22 A wide energy efficiency policy may contribute to the solution of the electricity offers security problem. With the consolidation of cogeneration and a competitive market for generation, a supply crisis might be less serious and present itself more in terms of prices than rationing. The cogeneration units have relatively short construction times (1-2 years against 4-8 years of hydroelectric plants), they are smaller (therefore less sensitive to market uncertainties) and have financing sources not accessible to the utilities.

2.23 At the same time, the consolidation of an end-use efficiency policy results in an accelerating effect: the faster the economy grows, the faster new and more efficient technologies penetrate the market. Thus, energy demand growth is restrained relatively more in times of higher economic growth - reducing the risk of supply shortages. Finally, the information basis implicit in this policy may allow for some kind of discrimination between inefficient and efficient consumers, if rationing occurs.

### **III. HISTORICAL OVERVIEW AND THE CURRENT SITUATION**

3.1 The most common energy productivity measure is the ratio of energy/unit of GDP. In Brazil, this measurement is high. In 1989, it was 0.64 tEP/1,000 US\$, a much larger use of energy per product unit than that observed in more developed countries such as the USA (0.37), England (0.26), France (0.21) and Japan (0,15). This shows that in global terms Brazil needs and can improve its efficiency. The interpretation of these figures, however, has to be very careful, for: 1) there is a distortion in the official Brazilian statistics that overestimate the participation of electricity of hydraulic origin; 2) there was a reduction of the average value of several energy intensive products such as steel and cement; and 3) the low value added products increased their participation in the Brazilian economy. Thus, the major electricity consuming industries (aluminum, iron alloy, paper and cellulose, steel industry, alkali, cement and petrochemical industry) were responsible for 70% of the industrial consumption and in 1990 the energy incorporated into the exports of these industries represented 20% of the industrial consumption of electricity in Brazil versus only 5% in 1980.

3.2 Conservation measures in Brazil have, historically, been taken by the federal government as a way to address externally caused crises: the increase in oil prices; the risk of rationing and the increase in interest rates that affected the capital-intensive electricity generation industry.

3.3 Action outside crisis periods has been small. The thesis of efficient energy use is easy to sell to government, but it is difficult to make practical advances as they are not tied to short-term visible results. These are perceived through abstract statistics and have a long time-lag at the macro level.

3.4 In response to the oil crises of 73/74 and 79/81, Brazil which imported about 40% of its primary energy developed a strategy focused on reformulating the supply policy: intensification of petroleum prospecting, shale oil increase in the hydroelectric base, domestic coal and the replacement of gasoline for alcohol for transportation.

3.5 From these actions, effective results were obtained with the discovery of new oil fields and with the consolidation of the alcohol program (Proalcool). The latter was the largest oil substitution program in the transportation field implemented in the world. The emphasis, however, was all towards substitution. Virtually no attention was given, for instance, to the efficient use of the large biomass residues, so the introduction of alcohol took place with low efficiency. At this time there was also a large incentive to replace oil with electricity in thermal applications. At that time there was an excess of hydroelectric capacity. With the special tariffs, the investment in switching the boilers often had a pay back of a few months. There was no concern with increasing efficiency.

3.6 A few projects were developed as part of the strategy for a series of "conservation" measures (see box). In 1977, the creation of an Executive Group for Rationalizing Fuel Use (GERAC) was considered, but was not implemented. Measures of

dubious value were taken, such as the closing of gas stations on weekends (the long queues the day before to fill the tank caused large traffic jams that wasted gasoline). Some measures of a normative nature were considered but not undertaken - scaling the working hours, reducing the parking areas in the cities, discouraging the use of private cars. If they had been implemented, they might have reduced transport consumption between 20 and 30%. A strong measure was the 1979 rationing to reduce fuel oil consumption by 10%. It had, for some observers, the merit of obliging many industries to analyze for the first time their energy use and to take rationalization measures with results being in some cases greater than expected.

3.7 In the beginning of the eighties, the CONSERVE program was established. It was administered by the BNDES to finance energy rationalization projects in industry, mobilizing a large government effort and presenting expressive results. In spite of the name it strongly emphasized the substitution of imported fuels. Nevertheless, within its scope of action, the government developed protocols that affected efficiency in some specific industries such as the steel cement and pulp industries. Another government-industry protocol examined measures to establish standards to reduce the average consumption of cars and households appliances. Except for the protocols on refrigerators (carried out by PROCEL), the others were discontinued.

3.8 With the reduction of international oil prices, the concern diminished. Another important factor was the discovery of significant oil reserves in Brazil. The topic of efficient energy use only appeared again in the mid-eighties. The new concern was mainly to reduce electricity use. Led by the electrical sector, the objective was to reduce the need for investments due to the power sector's grave financial crisis. CESP created the Agency for Energy Application, where a first proposal was developed to rationalize the end use of electricity. Later the National Program for Electricity Conservation - PROCEL was created. Some power companies prepared themselves to promote rational energy use by consumers. More recently, the state of Bahia created a special project COGERBA - that works with the support of the European Union. Aligned with PROCEL, the National Economic and Social Development Bank, BNDES created a line of credit to finance the purchase of efficient equipment - PROEN but it created small interest and was discontinued.

3.9 An important factor has been energy pricing. Energy price average levels have been established de facto by the Minister of Finances. Short-term macro-economical criteria have generally predominated leading to significant distortions. MME and its two normative bodies - DNAEE and DNC - determine the detailed structure of regulated prices. All petroleum, natural gas, alcohol, electricity and domestic coal prices are regulated. In general energy prices have not reflected the cost/value of energy nor have externalities been accounted for. Price formation, including many transfer payments has not been transparent. Electricity tariffs have also been notably unstable, adding risk to efficiency investments. The potential effect of prices on consumer behavior has been muffled by years of high inflation and the very high cost of domestic capital which has accompanied inflation.

3.10 The capacity of articulation of the government in such a multi-sectorial issue as energy efficiency, never great, has been reduced in recent years. The "modernization" reforms of

the Collor administration almost dismantled the classical roles of government such as normalization and enforcement. This complicates the creation of an effective public policy.

3.11 The Ministry of Mines and Energy (MME) a natural leader on energy questions - has had to struggle with the apparent inconsistency of being a supply-side oriented agency trying to work on a demand-side policy. Two federal commissions hold responsibilities for this objective and articulating actions between government agencies: the Comissao Nacional de Energia - CNE, an interministerial council with the representation of the main relevant ministers. It has seldom met and only during crises. The second is the Grupo Executivo de Racionalizac, ao Energetica- GERE a multi-ministerial entity chaired by the Ministry of Mines and Energy that has met on few occasions since its inauguration.

3.12 The operational agents for the government policies established by the above entities are PROCEL, created in 1985, and CONPET, initially conceived before PROCEL but only created in 1992. They are administered and funded by, respectively, ELETROBRAS and PETROBRAS, two state-owned holding companies in the fields of electricity and petroleum. The two agencies are active and have a combined budget for the current year (1994) of US\$ 7 million (PROCEL, \$5 million and CONPET \$2 million), to promote end-use conservation in society at large. This is a very small amount when compared with the supply-side investments. The two agencies are entirely funded by their sponsoring companies and do not have budgetary or administrative autonomy. PROCEL in the recent past suffered a serious discontinuity of activity when administrators pressed to reduce expenditures judged that this activity was not consistent with ELETROBRAS' priority objectives.

3.13 The two agencies are specialized around the end use of petroleum derivatives and electricity. At present, no one is concerned with other important questions not covered by these agencies such as increasing the efficiency of biomass use, and promoting cogeneration. As has happened in other countries, the role of independent power producers in developing cogeneration is still not well understood. In this area the situation should change in the near future. The ground rules have been developing since 1993 with important legislative reforms and the creation of STNTREL, a grid which creates conditions for exchanges of power and permits the development of cogeneration where economically feasible.

3.14 Several electricity utilities have conservation programs for their area of concession. These programs have suffered some discontinuities as many of their projects were sponsored by PROCEL. The basic, structural reforms beginning to occur in this sector may influence the future design of utilities programs.

3.15 The National Development Bank BNDES has had specific lines of credit for conservation, as mentioned. Despite the failure of its most recent line of credit - PROEN, the attitude of BNDES is very much in favor of conservation and new schemes are being prepared. A recent Decree (1040) reinforced the policy that official banks must have specific lines of credit for conservation. It also determines that the evaluation of these credits is to be articulated with PROCEL and CONPET. There is also emerging interest in private sector financing.

3.16 State governments have played a smaller role with the exception of Sao Paulo and Bahia, which have set up specialized agencies for energy efficiency, as mentioned above. Some initiatives such as the SENDI bulletin in Minas Gerais, have stopped.

3.17 Municipal government have generally had a marginal role, yet they are important. Many relevant subjects such as construction codes, urban traffic control and collective transport are legislated at a municipal level. The city of Curitiba is a very interesting example of positive action. Having in mind the collective well-being, a long range plan executed with rare consistency has brought a quality of life internationally considered to be one of the highest in the developing world. Although energy conservation was not a primary objectives impressive results were achieved in this area.

3.18 Universities and research centers have played an important role throughout the years in keeping alive and reproducing the culture of conservation in Brazil. This has not been an easy task as the money available has been small and erratic. The institutions have had to adapt themselves to more internationally visible subjects. Prominent are those directly associated with environmental matters. The production of books, software and other tools to reproduce this culture is very low compared to the magnitude of the subject.

3.19 Until the formation of INEE in 1992, there were no private non-profit organizations (or NGOs) treating energy efficiency as a principal priority. This type of actor presents advantages for articulating diverse interests around a broad objective and is appearing throughout the world INEE was established by diverse individuals from the community which has emerged as the result of programs over the years in Brazil. Though still small it is fairly representative of this community, which today doesn't exceed several hundred active professionals.

3.20 Industries producing energy consuming equipment have shown relatively little interest in efficiency in Brazil and only when pressured by the government. They have, for instance, prepared voluntary schemes to evaluate fuel consumption under Brazilian conditions and to reduce this in a programmed way. The lighting industry developed high efficiency incandescent bulbs. However, these were taken off the market after three years. Together with PROCEL the refrigerator industry developed standards and a seal of efficiency. In a few years the efficiency of refrigerators rose steeply. All of these programs were either discontinued or almost frozen when external pressure ceased. The problem is not primarily of a technological origin, as some Brazilian manufacturers supply international markets where they have to obey minimal efficiency standards.

3.21 Some industries, producers of small electric motors and ballasts, for instance, increased their economic competitiveness by reducing the quality of materials and therefore the efficiency of their products. The sale of silica steel alloys (used to reduce core losses in motors and transformers has declined indicating that more inefficient equipment is being sold. Some industries, now that they have a sizable market share would like to have minimum standards but this would have to be imposed from the outside. Considering also that import tariffs are being reduced, there is a risk of predatory international competition without such standards.



3.22 Although it can't be said that there is a lobby explicitly against conservation, in practice there is an implicit one. Many industries were attracted to Brazil with promises of long-term low electricity cost. Their lobby efforts related to energy concentrate almost exclusively on keeping energy prices low often artificially. More broadly, most industries vigorously resist any changes that may increase the first cost of their products or regulate their use.

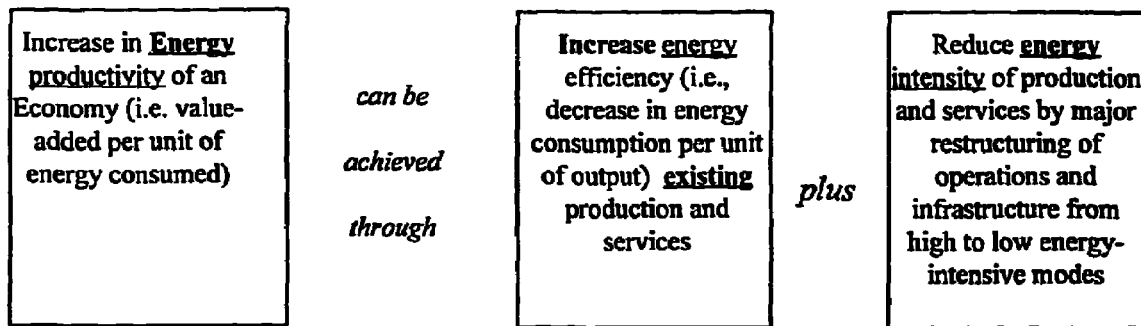
3.23 These responses are largely predictable and understandable for the firms involved (be they private or public sector), especially in the context of the macro-economic instability that has characterized the country. However, they add up to a powerful and diffuse "virtual lobby" resisting energy efficiency measures from realistic energy pricing to minimum standards. The recent wave of tropicalized neo-liberalism has contributed to this "virtual lobby". In its most common form it disdains almost any action by the state, including actions being taken by governments with long liberal pedigrees.

3.24 A vicious circle of interlocking factors, old and new, makes it harder for any potential actor to establish a firm positive policy towards energy efficiency - whether as a consumer or producer of relevant goods and services. These inhibitions in turn increase the barriers to the entry of new actors capable of harnessing more market forces towards efficiency - such as IPPs, and ESCOs (see below).

3.25 The fact that the barriers are inter-related must be accounted for in devising strategies. However, improvement in one factor can improve conditions for another to have effect. For example, easier access to information and stability of prices helps consumers react to price signals. A virtuous circle can emerge from a vicious one. The challenge is complex, however the moment is propitious to begin a more vigorous phase of implementation. There is more recognition that energy efficiency is linked to key questions of productivity, the environment and often social equity. It is relevant here that the new President was cosponsor of a wide-ranging bill on energy efficiency introduced in the Senate in 1990. The longer term effects of the macro-economic stabilization plan are still uncertain, but price stabilization and economic growth would provide a favorable climate for improved efficiency.

#### IV. ACTORS

4.1 Energy productivity results from the mix of economic activities (some activities are much more energy intensive than others) and the efficiency of the energy services in each activity. An energy efficiency policy should cover both these factors:



4.2 Thus, an efficiency policy includes changes in the behavior (be it of firms or individuals), equipment investments (for both capital and consumption), economic infrastructure (mainly in transportation) and even aspects of the profile of industry.

4.3 Acting on energy consumption involves a large number of actors and touches almost the whole society. It requires the use of diverse instruments. The large number and diversity of actors and their often indirect relations confer a greater institutional complexity to policies that try to influence consumption compared to those addressing supply.

4.4 In this complex transformation chain, which goes from the extraction of energy in its naturally available form (coal, petroleum wood, water falls, etc.) to its application in energy services as useful energy, one may distinguish two major technology families where losses<sup>2</sup> occur: transformation technologies and end use technologies.

4.5 Besides transformation and usage technologies, energy efficiency can be improved through the reduction of useful energy demanded. This reduction may be the result of changes in the consumption structure or life style. Thus, for instance, improving urban collective transportation reduces the need for automobiles and, consequently, the need for motive power. Another example resides in the industrial park's composition. The greater the weight of energy intensive industries of relatively low added value, the lower will be the global energy efficiency

---

<sup>2</sup> Understood as the part of energy that dissipates outside the transformation system. The word is of common use but is not proper when applied to energy. Similarly, it is common to speak of "consumer". When possible this has been substituted by "user" in the text.

of the sector. The case of Timoteo exemplifies another factor, the location of industries (see box).

**Timoteo**

In the production of electric motor rotors, silicon steel plates are stamped and more than 50% of the original plate is recycled in steel mills. Since the major specialty steel mill is in Timoteo, Minas Gerais, more than 1,000 km from industries, half of the steel travels 2,000 km, adding to transport fuel use. Timoteo's city government and ACESITA steel mill identified that the stamping of those pieces was a competitive vocation of the city and successfully promoted its implementation, creating more local employment and achieving, as an indirect effect, energy conservation.

4.6 In current conditions, several primary energy units are necessary for each useful energy unit demanded. To reduce losses it is necessary to act on both sets of technologies where they occur. This values the role of Energy Suppliers (generic name for companies that process primary energy) and users. Besides them, we can identify other actors that contribute to this process.

4.7 Any policy oriented to promote efficient energy use should seek solutions where society, as a whole, will have some gain without privileging any particular sector or activity. Thus, policies should look for schemes and incentives that will make all participants ("actors") have a cooperative attitude as a natural objective<sup>3</sup>. The following topics will discuss the role of each actor.

### **Energy Suppliers**

4.8 Transformation technologies are designed for and operated by **Energy Services (ES)** companies, where the concern with energy efficiency is always present, since the gains with this efficiency are directly converted into profit. Well managed electricity companies, for example, operate today with small losses, close to theoretical limits of electricity efficiency.

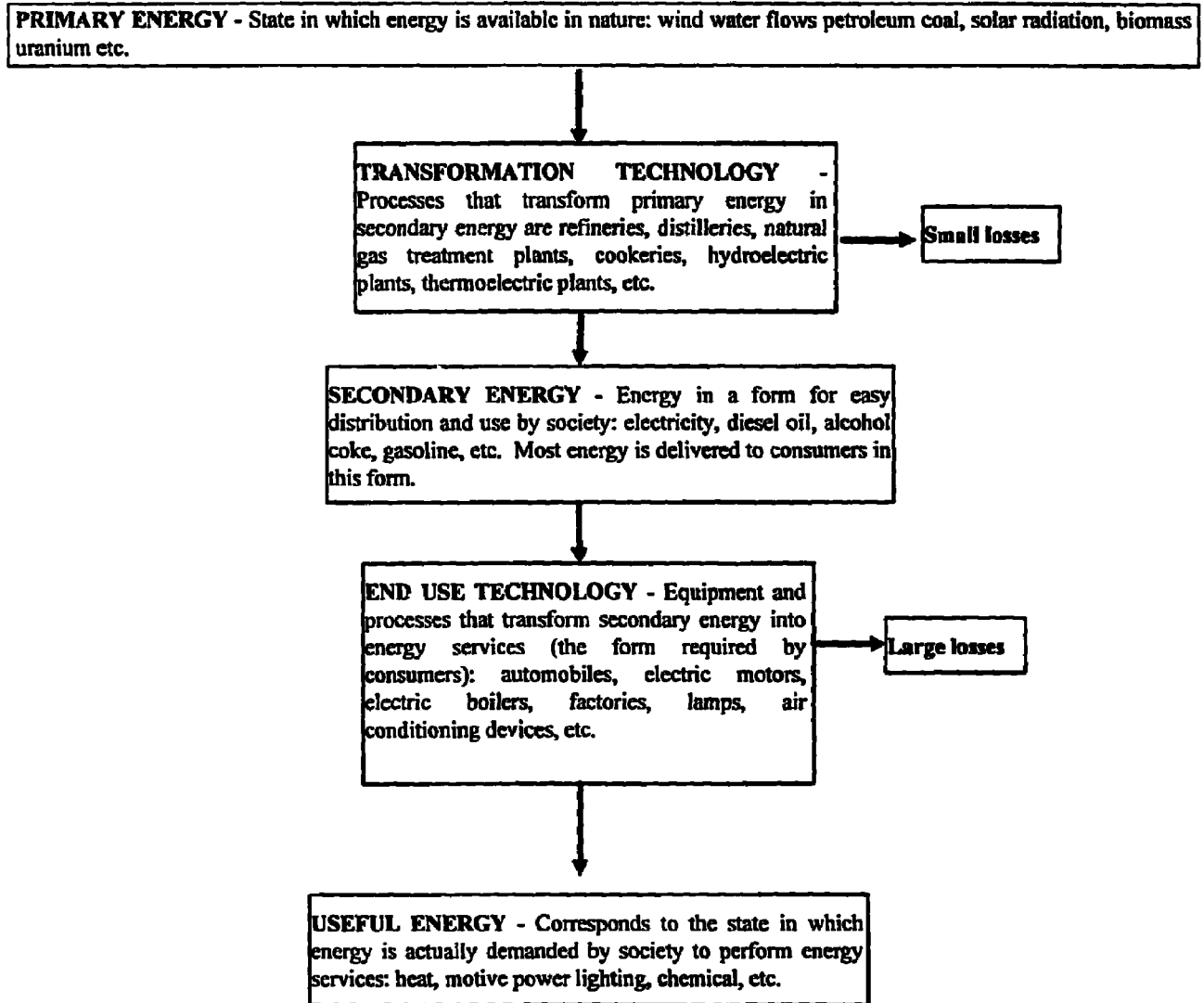
4.9 ESs of traditional sources usually form natural monopolies or operate in oligopolies, where scale economies are important, including for the reduction of losses. Thus, perversely, in principle, they need to expand their market to a maximum, while the efficient use by final consumers contradicts this trend. Due to their importance in the economy they are responsible in Brazil, for up to 20% of total investments. ESs have a significant role in the structuring of energy policies and always influence energy planning in a way that makes it as close as possible to a **supply-side planning approach**, where efficient use by final consumers has little or any influence.

---

3 Using game theory terminology, we try to achieve a win-win situation in which all participants can win.

4.10 The ES companies' interest in encouraging efficiency is thus not obvious. In any business there is an interest in stimulating a product's demand, not in discouraging it. Until the oil crisis, the attitude of energy suppliers was no different and in Brazil the companies' strategic vision has just started to change.

4.11 The issue is important because the principal agents for the government's policy are inside ES companies (CONPET in Petrobras, PROCEL in Eletrobras and several projects inside state-owned electricity companies).



4.12 Conservation will begin to interest ESs if, at the margin, the cost is inferior to the supply cost and if it is not possible to easily pass through higher supply costs. It is also important to have the possibilities of direct profit from investments in end use efficiency. These conditions have appeared more clearly in the power sector in situations where a more vertically organized structure of companies prevails.

4.13 Thus, the North American experience shows that utilities may have an important role in encouraging efficiency. In the USA and Canada some utilities have large programs of "demand-side management" (DSM) and have adopted leadership roles in the process of encouraging energy rationalization, also reflected in the performance of sector institutions such as EPRI the Electric Power Research Institute. This effort was fundamental in the consolidation of a new kind of actor, the energy service company ESCO (see below). The majority of Public Utility Commissions (state regulation agencies) require "integrated resource planning" (IRP), which has reinforced this process. In Brazil there are some pilot experiences (see box).

**Power Sector Restructuring and Regulatory Initiatives**

The pioneer of radical liberal restructuring of the electric-sector was the U.K. The restructuring involved the "unbundling" of the previous vertically integrated functions of generation, transmission and distribution, and the increase of competition in generation with increasing direct access of generators to final consumers. This model was broadly adopted in Argentina and Norway (whose 99% hydro system was not privatized), and reforms in Brazil point in this direction (SINTREL). Doubts have been expressed whether this more competitive model would not undercut the implantation of DSM by distributing utilities, losing the advantages these could bring. In response to this concern, the UK's regulatory authority (OFFER) imposed the norm that for every "franchised" consumer (basically residential and small commerce) the distributor must set aside 1£ per year for DSM programs. This results in an annual availability of about \$40 million in a system smaller than Brazil's. Guidelines for the application and evaluation of these resources are being established. Norway is developing a program of "energy centers". The UK and Norwegian programs merit close accompaniment. On the other hand, the Argentine regulatory authorities in mid-1994 did not appear to recognize that an issue even exists.

4.14 In other industrialized countries the effective participation of utilities is less evident. In many of them, non-ES public entities have the leadership role. One of the risks of the structural reforms of the power sector that has been occurring internationally to promote more competitiveness in generation is the fact that they might reduce the electric companies' incentive to act on end use efficiency. In the USA itself, this trend of restructuring has led to questioning of the utilities' DSM, at least as structured today.

4.15 Electricity (and gas) distributors who still have the monopoly for local distribution, bring some comparative advantages for encouraging rationalization, due to their stable and regular contact with final consumers. How to keep an incentive for distributors to invest in DSM in a scenario of general competition where companies can sell in any service area, is an unresolved question (see box). In the UK and Norway, pioneers in introducing competition in electricity/commercialization, regulators are searching for mechanisms to compensate for the current dynamics of the competitive model, basically through "set aside finds" imposed by the regulator, with criteria for the approval of expenses. With these reforms one notes that the impulse for efficiency programs does not come from the ES.

4.16 No matter which way is chosen, utility DSM or English "outsourcing", the greater involvement of power sector ES (specially the distributors) will depend on changes in the sector's regulatory framework. In general terms, the existing regulatory structure does not encourage the

companies to invest in end-use and overcome the inertia of the historical "business culture". One possible exception is the "Consumer Councils" that are being implemented as a result of Act 8631.

#### **DSM and Jequitinhonha**

One of the poorest regions in the country is the Jequitinhonha Valley. The need to reinforce the transmission line in a time of financial restrictions has led the local utility - CEMIG - to explore as an alternative the investment in load reduction through more efficient equipment use by the consumers or the replacement of certain loads (electric shower heaters by solar systems). Studies have shown the economic attractiveness of the initiative, which was stimulated by the existence of a line of credit from PROCEL. This project can become an important example of local utilities performance in this area.

4.17 In the case of oil, the incentive for energy supply companies to promote energy efficiency among their consumers seems weaker. In Brazil, the existence of state monopoly and managed prices might create incentives. Petrobras' argument is that the margin of refining is small and that imported petroleum at the margin is more expensive. In any case, CONPET's activities with consumers has been discreet up to now.

4.18 The use of primary energy originating from biomass, in turn, has had a standard of efficiency well below its possibilities. In Brazil, an important part of biomass energy goes to the commercial production of alcohol and of charcoal for the steel industry. In both cases, despite the ES in these sectors often having a reasonable level of technological capacity, the transformation happens with low efficiency due to the impossibility of distributing excess energy. The problem is not necessarily technological. It can be overcome when these ES are able to transform the excess into electricity and inject it in the grid at the points of processing, since the low energy density of the biomass requires its use close to the production location.

#### **Energy Users**

4.19 Energy users are the key ultimate actors. To influence their behavior is the objective of the other actors. We divide the discussion of this class in: 1) intermediate producers of goods and services (**intermediate users**) and 2) individuals acting as "final consumers" in the sense of economic accounts (**final users**). Note that both groups are treated together as "final consumers" by the definition of the Balanco Energetico Nacional (BEN).

4.20 For a given energy service demand the reduction of losses involves the improvement of energy usage technologies. Simplifying, it represents the shift of investments from the energy supply sector to the consumer sector. These investments may occur voluntarily or may be imposed by standards and rules that establish minimum efficiency levels for equipment commercialized in the country.

4.21 Energy users expect availability, quality and low prices. They are very segmented and their interests vary considerably. A common mistake of policies in the past has been an insufficient differentiation in the treatment of these distinct segments.

4.22 Several factors condition consumers, from the economic or business environment and the energy services desired to broader values. The high inflation and macro-economic instability in recent years has inhibited investments in energy efficiency. Discount rates for this kind of investment are high everywhere, but macro-economic instability makes them even higher in Brazil. Thus, the expectation in the majority of the companies is to recover the investment in at most 6-8 months, while the maximum period is typically of 1 1/2-2 years in foreign countries.

4.23 The great majority of consumers have a low level of information and give little priority to the benefits of efficiency (see box). In this context, it is necessary to increase people's awareness. Such campaigns should be based on a carefully prepared marketing plan. Until today, the consumer's wishes and the appropriate language of communication have not been well defined. It is known that energy in itself usually has little interest. The most successful measures to date have involved a change in attitude. Consumers must participate effectively in the planning of interventions.

### **Final Users**

4.24 The final consumers' choices in the purchase of goods and services have important repercussions for the strategies of economic producers, including their energy aspects. The final consumer is the final judge in the market. To understand consumers in their heterogeneity regarding factors conditioning energy use (including market imperfections) is a key starting point for building efficiency policies. Unfortunately, we still know very little about consumers in their energy dimension.

4.25 In Brazil, there is a special question involving the 30 million people living on the margin of the economy, who are small energy consumers. One issue consists of how to integrate this population into a context that is, sometimes, capital-intensive (see box). In the case of low income consumers, already connected to the grid, we should also consider their behavior with equipment whose cost represent a significant portion of their monthly income.

<b>Examples of Low Priority</b>	
-	Sebrae-SP distributed 6000 flyers for a free course "energy conservation means money saved". There were 8 applications and 4 attended the course.
-	In the public transportation sector, courses on bus maintenance/operation are rarely used, despite their high return, because they remove drivers from the job.
-	Eight hours after a course for senior executives from small companies, 25% did not know what is a kWh. Two months later, 50% did not remember, and after nine months this percentage reached 90%.

4.26 If these consumers are integrated in the traditional way, they might become "factories of waste".

**Isolated Systems and Efficiency**

In communities without electricity the introduction of this public service typically starts with a diesel generator (low specific investment and fuel subsidized cost). The use of electricity is based on incandescent lamps; old refrigerators and other inefficient equipment compatible with low incomes. One alternative would be to start with photovoltaic panels and efficient equipment. However, while such an alternative may be "economically feasible" (can have a high rate of return if it needs initial investments 10 to 20 times higher (if they are available), totally incompatible with the average income of such communities).

Usually poor consumers are introduced to the market via inefficient equipment. In Brazil, the demand for second-hand equipment is significant, it has a high residual value, and a long average life.<sup>4</sup> Therefore, poor people end up by being highly intensive consumers of energy per unit of energy service.

**Intermediate Users**

4.27 Among intermediate consumers there are enormous differences in the size of companies, the relative weight of energy in their costs and in the main transformation processes. Concerning the largest consumers in the energy intensive industrial sectors, more is known about the factors that influence their demand. Many are represented in an association - ABRACE (Brazilian Association of Large Energy Consumers). But over many thousands of small companies, ignorance prevails. The situation is similar to that with final consumers, with the aggravating fact that energy uses are more heterogeneous.

4.28 There are also many larger companies where energy expenditures are not considered a priority and which do not organize themselves in a permanent way regarding this subject. On one hand, there are companies where energy costs represent a small portion (1 to 5%) of the production costs, although they are significant in absolute terms. In this group we may include many manufacturers, large commercial groups, builders etc.

4.29 There are also more fragmented sectors where companies' energy consumption weigh more in total costs. Notable examples are the road transportation and charcoal pig iron sectors. In these segments the potential efficiency gains may be higher (in percentage terms) than in the more organized energy intensive sectors.

4.30 Each segment requires a different approach. However, regardless of the sector or size of the company, experience has shown that the explicit commitment of firms' senior management is essential to carry out an efficiency program (with or without expressive investments). How to attract and engage the board? Besides the economic advantages some points are common: preoccupation with image; competitiveness (increasingly related to the issue of total quality); involve associations in communicating the message.

---

<sup>4</sup> Though without systematic studies at hand, we believe that the average life span of the final consumer equipment is higher (in spite of poorer maintenance) than in the industrialized countries.



4.31 A firm's search for energy efficiency usually is not an isolated objective. It is inserted into strategies for quality control and productivity. In many cases, energy gains are only one of the consequences of a change undertaken. At the same time programs for efficient use can be excellent examples for the introduction of quality concepts, since the resulting reduction of energy consumption is objectively measurable over a short period of time.

4.32 The activities of "energy champions" within the company are also important. These are managers seeking concrete opportunities within the firms' broader policy. They should be targets for the support programs to consumers and participants in these programs' formulation.

4.33 One way to attract participation consists of starting with the projects having faster payback time, so that the energy savings achieved generate the needed resources for new investments.

### **The State/Government**

4.34 The state performs a series of functions that decisively influence the pace of efficiency improvement, even when this is not the explicit objective of his action. These functions vary from rules and taxes to investments in infrastructure (see box).

4.35 Furthermore, it can establish minimum efficiency standards and enforce their applications as well as adopting fiscal mechanisms to induce efficiency improvement.

4.36 Governments tend to act in crisis periods (international conflicts, high risk of supply shortage, etc.) and relax when the crisis is over, although efficiency objectives have permanent value.

4.37 There is a debate over the state's role, and the result could influence where and how the Government should apply its most significant efforts. However, international experience suggests that the state has a major role in carrying out a policy even in governments based on neoliberal philosophy.

4.38 The fact that energy covers so many activities requires that the agencies or departments that work with energy efficiency have the capability to articulate with other governmental agencies responsible for formulating and implementing policies at all levels (Federal, State and Local).

4.39 Two overriding issues are emphasized: (1) How to organize the political coordination and its relation with program execution? Each segment program execution? (2) How to maintain continuity through successive administrations?

4.40 The government should concentrate its actions on the definition and coordination of guidelines, the application of laws and results accompaniment. This task is inevitably interministerial and, consequently complex.

4.41 The CNE (Comissao Nacional de Energia) and GERE (Grupo Executivo para Racionalizacao Energetica) were created in 1985 and 1990, respectively, to perform this articulation at the federal level. However, the first concentrated its efforts in the supply side. With governmental changes, both have in practice been deactivated in recent years.

4.42 Program execution should be carried out by private sector entities, or parastatals, when appropriate. The relationship of these entities with the Government and the definition of their respective roles thus becomes a critical factor. One example is the English model, in which a contracted private sector firm (ETSU) manages the detailed coordination of programs, being the main interface with other actors in the industrial sector. In Brazil, a roughly equivalent role is exercised by two agencies, CONPET and PROCEL, that operate in Petrobras and Eletrobras. Until there has been little concern with the relationship between these agencies and the state. However, with the perspective of structural reforms the issue arises.

#### Infrastructure and Energy Use

Curitiba is considered worldwide as one of the cities that provides the best quality of life. In large part, this was obtained through systematic urban planning where the rationalization of the transportation system had an important role. One of the consequences is a reduced consumption of fuel per vehicle compared to other cities with the same population.

4.43 A serious problem is the frailty of public administration, specially after the pseudo "administrative reform" of 1990-92. The problem will persist for some years since reconstruction will depend partially on a new generation of public employees which takes years to be formed. A particular problem in this context is the weakness of the normative and regulatory agencies. They lack capacity, resources and independence. For example, DNAEE and DNC are composed mainly of employees borrowed from state companies of the sector, which these agencies are responsible for regulating.

4.44 Another problem is the tradition of little transparency in governmental and parastatal operations, whose functions are, in reality, not much different from the functions of the government. This tradition reflects itself in many ways, such as:

- an excessively complex legal structure, with a large number of sometimes conflicting administrative rules, etc.
- a planning process that is excessively closed (though there have been some improvements).

For an efficiency policy to be effective, it is necessary to make the rules of the game as simple and as coherent as possible and try to obtain the participation of the relevant actors in the planning process.

4.45 Nowadays, the state is badly prepared to perform its essential functions for the success of an efficiency policy. It is fundamental therefore, to invest in staff preparation and in an appropriate institutional structure, since the state is an essential actor for the success of an energy efficiency improvement strategy.

#### **Non-Government Organizations (NGO)**

4.46 There is a large variety of non-governmental organizations (NGOs) with potentially relevant roles for an energy efficiency policy. The activity of NGOs has grown considerably in recent years, most significantly regarding environmental and social issues. These entities can play a more constant role that transcends eventual changes in the government and exert permanent pressure to achieve their goals.

4.47 There was until recently no NGO acting systematically to promote efficient energy use in Brazil. From time to time class associations have addressed the subject and some keep specialized teams on energy. However, energy efficiency has only been a secondary concern and not a major priority. To fill this gap, INEE was created, in an assembly in April 1992, and formally constituted in November of the same year.

4.48 It is important to form and consolidate independent, agile and qualified entities, which have a constant commitment to promote energy efficiency together with other actors. The value of this type of entity was demonstrated in the US. If following the oil crisis of 1979/81, the US government passed a law aiming at creating new rules establishing minimum efficiency levels for various kinds of equipment, there was a negative reaction from the manufacturers. The Reagan administration claiming that prices alone would give the appropriate signal, postponed the application of the law and did not define minimum standards of efficiency. NGOs adopted the strategy of stimulating the establishment of standards in states where there was political receptiveness for conservation measures. Faced with the adherence of many states that created their own, variable rules, the manufactures changed their approach, preferring the existence of a single federal law. Under Bush's administration, the standards were finally promulgated.

4.49 Such entities are being formed in many countries. Their creation does not affect the importance of other NGOs, serving to catalyze and better articulate efforts.

#### **Equipment Manufacturers**

4.50 Actors with a role of great importance are the manufactures of equipment that uses energy. The manufacturers of "energy intensive" equipment (see box) have a significant impact on the pace of efficiency improvement in the economy. Equipment available in the market depend on their decision, while the manufacturer's marketing of his product reinforces the effort of other actors to make consumers more aware of efficiency opportunities.

4.51 They have proven their capacity to provide the market with more efficient units whenever they are externally motivated, as has happened, for instance, with single-door refrigerators in Brazil, or with the automobile protocol.

4.52 They tend to react to external pressures for the creation of new rules. They prefer agreements, protocols, etc., that, when applied, have a transitory character. There are cases, however, in which the increment of efficient equipment sales can be aligned with the industry's interests.

**Energy Saving Incandescent Lamps**

In the mid-80s, manufacturers launched efficient incandescent lamps (10% more efficient than conventional lamps). For marketing reasons, they were removed from the market after three years of commercialization. Estimates show that this isolated action has "uninstalled" and reinstalled in Brazil the equivalent of 300 MW.

4.53 In principle, a greater national focus on energy efficiency should be in the strategic interests of these actors. After all, with this emphasis the investment is transferred from the energy supply side to the demand side, where the markets for their products are found. More efficient equipment usually has a greater initial cost. If consumers shift to the **higher efficiency standard**, manufacturers' revenues and profits should increase. From the marketing point of view, the introduction of a more efficient model can serve as part of a strategy to differentiate a new generation of products.

4.54 Equipment manufacturers' export markets provide another attraction for improving the energy efficiency of their products. In industrialized countries the efficiency standard is increasing, and penetration of these markets is helped by the existence of an internal market with similar standards. On the other hand, with the growing liberation of imports there are risks of inefficient equipment entering the country.

4.55 In practice, several factors may inhibit the introduction and more aggressive commercialization of energy efficient products (see box). Some are related to the internal strategies of these companies that, usually, are large (often multinationals) operating in oligopolic markets that until recently were strongly protected. Many times, new more efficient products are disproportionally more expensive than their less efficient equivalents than they are in the industrialized countries. Aspects of the surrounding business environment have also contributed to this situation: from chronic macro-economics uncertainties to the lack of awareness of consumers, which devalues the efficiency characteristics of products. There is a possibility of changing some aspects of this environment through the action of manufacturers together with other actors.

4.56 One of the paths is the negotiation of sector protocols with the government that will favor the entry of new products with lower risks. These are well organized sectors, with structured and influential class associations. A recent example is the agreement for taxes on cars with less than 1000 cc (compact car).

4.57 The definition of regulations and taxes is **strongly influenced by manufacturers and their associations**. The only measures that have worked to date have had an almost

spontaneous adhesion from the manufacturers. One sees, however, a reactive posture to the issues, which has limited the contribution of manufacturers to the creation of an effective policy.

**Energy Intensive Equipment**

Equipment that transforms energy whose value during its life cycle is significant in relation to the initial investment. Many times it is useful to consider unit processes that may match a piece of equipment (refrigerator, for instance) or a set of equipment (distillery, for instance). At the same time, certain components may have a crucial weight (for example, compressors in various conditioning systems) and frequently raise concerns regarding importation.

There are some types of equipment that although non-energy intensive in the sense mentioned above, have a significant weight in electricity consumption due to the large number of units: e.g.: TV sets and microcomputers.

**Centers of Education**

4.58 Schools at all levels have a fundamental role in communicating the basic concepts of waste reduction in general. At the same time, it is necessary to provide tools for professionals (architects, urban designers, engineers economists, etc.), who are involved with decisions that might be structural sources of energy inefficiency, if they are not conceived with this concern in mind. This is the case with building design urban planning car design, air conditioning systems, utilities, etc.

**New Actors**

4.59 After the oil crises and in a clearer way from the mid-80s on, one observes the arrival of new actors, whose core business is to take advantage of the opportunities resulting from the market's historic imperfections.

**Energy Services Companies** - specialize in improving end-use energy efficiency. They make contracts to finance and manage the installation of investments for client companies. Their income is based on clients' achieved gains in efficiency.

**Independent Power Producers** - produce electricity in a decentralized competitive manner. A great number of them are based on cogeneration cycles that transform into useful energy (electricity) "residual" energy that otherwise would be lost.

**Recyclers** - exploit the potential in energy intensive residues, saving the energy in the primary products (paper aluminum glass, steel scrap etc.).

4.60 These types of actors are of great importance, since they promote self-sustained conservation in the market. None are very developed in Brazil. The recyclers have a historical presence but recycling in Brazil is below the international average. It is estimated that less than 1% of the urban waste volume is recycled. The rate of recycling is higher for some specific materials: 40% of aluminum cans, 30% of paper volume and 20% of glass. Recycling involves a large contingent of waste collectors and sorters earning low incomes that form the base of a

complex pyramid of intermediates. The remaining actors are still incipient and are briefly addressed below.

### **Suppliers of Energy Efficiency Services**

4.61 A fundamental link in the creation of self sustainable conditions for greater penetration of efficient equipment and practices is the consolidation of the market for firms supplying services to rationalize processes, equipment and buildings. Their services include diagnosis design installation, financing, and sometimes operation. These intermediates reduce the transaction costs for the users. They facilitate the access to information, know-how and financing, and reduce the risk of errors.

4.62 The scope of the services offered varies. In some cases, it differs very little from the traditional activity of engineering, architecture lighting management and other companies. In industrialized countries, however, more specialized companies have emerged to offer services "packages", including financing and where repayment depends on contractually defined reductions in the consumer's energy bill. These Suppliers of Energy Services ESCOs are typically small, with 20 to 50 employees.

4.63 ESCOs usually establish performance-based contracts. Therefore, the evaluation and measurement of reduction achieved are crucial in this type of business. The emphasis on verification facilitates the use of ESCOs as a channel for the DSM programs of electricity and gas utilities. Performance-based contracts strengthen utilities justifications of DSM investments to their regulatory oversight agencies. They also facilitate the incorporation of DSM program's results in their expansion planning. Thus, in the US, the utilities represent the major financing sources of ESCOs, while ESCOs are important executors of some DSM programs (see box).

4.64 Despite the strong link between ESCO and utility DSM in the US, development of the ESCO market, or of efficiency services in general, does not depend necessarily on DSM programs, as the English experience shows.

4.65 ESCOs are still incipient in Brazil as a form of providing efficiency in the market. There are issues regarding the feasibility and appropriate adaptations of contractual models to Brazilian conditions. In general terms, the market for energy rationalization services is still precarious. Besides the lack of tradition, high inflation and macro-economics instability (including energy prices) have inhibited this business.

4.66 International experience demonstrates some critical factors for the success of ESCOs. From the consumers side, a good level of awareness and understanding of the ESCO's objectives is needed. In many cases, it is necessary to be willing to keep a long term relationship. The consumer's lack of capital and/or his desire to concentrate on his own core business also contribute to receptiveness.

#### **Utility DSM and ESCOs**

Until recently, in the US, there was an increasing diversification of activities and business channels in the implementation of utility DMS programs, testing the comparative advantages for each. Some utilities work more via ESCO and other directly. There seem to be no adequate proposals for ESCO operating in the U.S residential sector. In this case, the direct communication of utilities with consumers seems to be preferred and can be very efficient. An example of direct utility contract comes from São Paulo, where 12,000 homes were contracted through a program training of pre-teenagers of 11-13 years. A later survey has shown an average reduction of 20% in the consumption of those homes.

4.67 ESCOs in turn, need a good level of technical capability. To operate in certain sectors, a broad range of know how is necessary. In Brazil, very few companies are adequately prepared, which has generated credibility problems for service providers, as a group, before consumers. Financial capacity and access to the capital are other requirements. The business should be seen as involving long term relationships.

4.68 Public policies and programs may help to create a more favorable environment to the consolidation of ESCOs. They involve many instruments which can influence consumer awareness; technical capacitation of the new industry; capital access; consumers tax conditions; the management of state-owned equipment and real estate.

#### **Independent Power Producers (IPP)**

4.69 Independent power production results from a major change in the organization of electrical generation, which is breaking a historic monopoly. In Brazil, this new business is going through a phase of regulatory definition, but should assume an important role by the end of the 90s, as happened, for instance in the last decade in the US. From the energy efficiency point of view, three issues arise:

- how to adapt IPP to the conditions of a basically hydroelectric generation system, which requires some complementary operation of power plants (thermal and hydro) to minimize spillway losses of water and the risk of shortages in hydrologically unfavorable periods.
- how to exploit the opportunities for cogeneration and the use of wastes. A concrete example is the introduction of natural gas in Sao Paulo. The current trend is to focus its use in large central stations, leaving cogeneration - where efficiency can be double - in the background.
- how to adapt the structural reforms in the power sector associated with PIE (for example, competition in generation and retail wheeling) to avoid losing the possibility of engaging electric distribution utilities in the promotion of efficiency among their consumers.

4.70           Until now, the impact of different scenarios of IPP introduction on the overall efficiency of the system has not been analyzed systematically as an input to policy-making. In general, the issue of efficiency has had little attention in discussion of the structural reform of the power sector.



## V. POLICY INSTRUMENTS

5.1 All the instruments to stimulate more efficient energy use are to some extent associated with public policies. Some are direct and exclusive Government functions such as taxes and regulations. In other cases, such as financing, information and marketing, the intervention will generally be more indirect. While the dimension of the government action is emphasized here, when relevant, it should be kept in mind that the objective is to affect the performance of a market dominated by private agents that is complex, has various imperfections and where the policy executors many times do not belong to the government.

Instruments
- Prices
- Taxes and Subsidies
- Financing
- Information and Marketing
- Education
- Standards/Regulations

5.2 Historically, public policy planning has emphasized short term quantitative goals. The authors believe it is more relevant to establish some long term qualitative and priority goals, and to emphasize the harmonization of the several instruments to achieve them.

### Prices, Taxes and Subsidies

5.3 The relative prices of goods and services have a strong impact on consumption and the allocation of expenditures by energy consumers. In Brazil energy supply, especially electricity, has been relatively cheap compared to most industrialized countries' standards. Conversely, the efficiency "supply" is generally more expensive, incipient and less accessible. The significant change in the relative prices of these two sets would have an important impact on efficiency. Therefore the price issue is not only related to the prices of energy, but also to the prices of the factors that reduce energy consumption.

5.4 In Brazil, almost all forms of energy have their prices determined by the government. The exceptions are imported coke, coal, charcoal, firewood and biomass residues. Since inflation became high, the maximum authority in pricing policy has belonged to the Treasury Ministry, instead of the regulatory bodies (DNAEE and DNC) which are formally responsible. This change introduced a different logic from that of having prices reflect the costs of production. Thus, to attract loans in the late seventies, electricity tariffs were kept artificially low and they were generally used as an instrument for fighting the short term effects of inflation. A policy for equalized prices for electricity and oil derivatives was maintained throughout the country, in principle to encourage national integration.

5.5 There is a tendency to change this posture, that should allow greater signaling by prices in the future. The prices of some energy vectors are recovering realistic levels and there is greater opening to market forces in their formation. In the power sector tariff disequalization has

started with the introduction of competition in generation. In the petroleum sector, there is limited competition among the gas and alcohol service stations.

5.6 At the same time, the reduction of the import taxes, that started in 1991, facilitates the entry of new technologies and increases the competitive pressures on the national producers of relevant equipment. This tends to lower prices of most factors that contribute to efficiency. Of course, the reduction in import taxes should be carried out carefully to avoid the destruction of national industry that would cause negative social impacts larger than the potential benefits brought by the entrance of more efficient technologies

**Comparison Shopping and Inflation**

The negative impact of high inflation on consumers' ability to "comparison shop" is reflected in large disparities in prices for the same product, in the same kinds of stores. This legacy is strongly rooted and even after a few months of low inflation there are many cases of differences of more than 50% for common products.

5.7 Macro-economic stabilization with a drastic reduction of the inflation rate, if it continues, should strengthen the market discipline imposed by the final consumer, that is, by individuals making their purchases. This development should benefit energy efficiency in the market place in two ways. First, consumers will be better able to compare the quality (including efficiency) and the price of the products (see box). Second, it will force the firms that produce goods and services to increase their attention to their technical-economic competitiveness, while allowing management to dedicate less time to financial management.

5.8 It is understood that a policy where energy prices to the consumer reflect costs is an important signal for obtaining rationalization in the use of energy. There is a trend towards such a policy in Brazil. If the macro-economic stabilization is consolidated, conditions should amplify these signals (the demand "elasticity" to price should increase). However, as discussed previously, there are serious limits to the efficacy of prices alone achieving optimization of energy use in the market, including in countries which have enjoyed a macro-economic stability quite distant from the Brazilian reality.

5.9 The complementary measures to a policy based on market prices start with interventions in the prices themselves, through explicit taxes and subsidies. The liberalization of prices should pave the way for a tax and subsidy policy that is more transparent than the current one and more directed towards factors effecting demand and efficiency. Currently there is lack of criteria and continuity for taxes - they go up and down, they disappear and return.

5.10 Subsidies are more stable, at least in principle. But there are no criteria for energy (or economic) rationalization and some subsidies are not well-accounted. There are arguments as to what should be subsidized or not. Some subsidies on the supply side will be inevitable in Brazilian conditions during the next years. Examples are basic energy for low income urban and rural populations and for certain regions (such as much of Amazonia), that require isolated systems of power generation or have elevated costs for fuel delivery.

5.11 Unfortunately, the majority of these subsidies have no criteria relative to the income level of favored consumers or the effect on more economic alternatives. One example of distortion is the CCC - Conta de Consumo de Combustíveis (Fuel Consumption Account) that, together with FUPP/FUPA, subsidize the consumption of petroleum derivatives inhibiting the possibility of developing more economic alternatives of local primary energy. At present, in order to make the supply of electricity to isolated communities feasible, the fuel expenses are divided nationally through the CCC. Currently, about US\$ 200 million are transferred every year to this end. Without this subsidy the electricity tariff would be beyond the means of local communities but it also stimulates waste. An alternative would be to allow part of this account to be used to amortize investments that saved fuel (through the optimization of end use through substitution by local renewable sources.) The limits for this type of investment would be established according to the fuel savings provided. It should be remembered that fuel price in more remote regions is also subsidized through the FIJPP/FUPA account.

5.12 On the energy demand side, there are also important issues regarding the allocation of taxes and subsidies. They are not discussed as much as the supply issues. Generally, the taxes on the equipment needed to improve the energy efficiency are higher than those on energy supply, while the subsidies are few.

5.13 The consumer is the major investor in efficiency, and its principal beneficiary. However, the consumer is not the only beneficiary. There are large externalities. An example is the public transportation user. When a person uses collective transportation, instead of using private cars, he/she drastically reduces the impact of trip on energy consumption, air pollution emissions and traffic congestion, especially in large urban centers. There is thus a justification for subsidizing public transportation. In addition to positive environmental and economic externalities, there is a social dimension due to the great importance of public transportation for the low income population.

## **Standards and Regulations**

### **Standards**

5.14 These measures are considered as a direct means of transferring to the consumer level guidelines and choices made at the governmental level (Federal, State or Municipal). Examples are speed limits on highways, the mandatory use of less energy intensive technology in the productive process, the establishment of insulation standards for equipment, etc. These mandatory measurements do not generally result in significant expenses for the State, but depend on an enforcement capability.

5.15 The economic gains from improved efficiency (reduction of the energy bills when compared to the higher initial cost of more efficient equipment) are often difficult for consumers to evaluate, especially if measurements of energy use are not available. The problem is exacerbated when the equipment buyer does not pay the operational costs, as frequently happens with building facilities. In these cases, the manufacturers tend to sacrifice energy efficiency to

reduce prices, even when there are no technical problems with reducing the use of energy and the incremental cost is low.

5.16 In many cases of this sort, the use of standards establishing minimum efficiency standards is recommended. They are compatible with a neo-liberal management of the economy. In the US, minimum efficiency standards were adopted in 1989 for several types of equipment, with the approval of the manufacturers. In Brazil, minimum efficiency standards, established in agreements negotiated with segments of the electrical equipment industry, though modest, are an important source of the gains achieved and the goals established for the near future. It is important to remember that these agreements have had the almost spontaneous support of the manufacturers. The power of the state to impose standards is very limited today and the universe of participants in the negotiations is small.

5.17 An additional reason for employing minimum standards is the general economic policy to reduce the custom's taxes on imported goods. With international competition undisciplined in terms of minimum efficiency domestic producers may have another stimulus to lower their product's efficiency to low internationally traded standards. The import taxes themselves should also differentiate equipment efficiency in some cases.

5.18 In Brazil, there is still not much experience with standards. The authors believe that their use is important to speed the penetration of new technologies in the market. They will be more effective, if they are based on existing technologies and inserted in a broader policy to promote efficiency.

5.19 A great deal of caution is needed to prepare standards that may be applied to any step in the chain from the production of primary energy to the final consumers. The following items should be considered:

- the technical and economical feasibility for the several actors (manufacturers, consumers, etc.); the environmental impact;
- regionally distinct criteria, when relevant; - the ability of the government to enforce the standards;
- availability of realistic, credible test procedures;

5.20 It should be recognized that it is more difficult to establish standards and technical indexes for systems (such as buildings) than for equipment (such as vehicles and ovens).

5.21 In road transport, efficiency standards for automobiles and goals for improvement were developed during the oil crisis, in a voluntary protocol between the Brazilian industry and the government. Eventually, the oil prices dropped and improvement ceased. In the US, similar mandatory standards were more successful. In Europe, taxes were more emphasized than standards, with results that deserve comparison with those of the US.

5.22 Standards that do not apply directly to energy may also be relevant, especially in the transportation sector. For instance, land use standards are a key part of the urban policy of the city of Curitiba that substantially reduced fuel consumption per automobile.

5.23 Another example is the maximum speed limit. Measures like these were adopted in Brazil and in other countries. They seem to have low efficacy outside crisis periods. To be accepted, speed limits have to be based principally on safety and not energy criteria.

5.24 Special care is needed with measures to reduce energy consumption that also reduce comfort and may even have the opposite effect. Examples from the oil crisis are the limit imposed on the sale of fuel during weekends (which cause large traffic jams on Fridays) and the size restriction for the automobile fuel tanks (which stimulated the dangerous practice of storing fuel at home).

### **Regulation**

5.25 Regulation may affect the performance of diverse actors. The impact is clearer in the case of public utilities, especially in the power or natural gas sector. The regulatory context may stimulate or impede utilities taking an active role in promoting efficiency.

5.26 The legal framework that rules the activities of energy supply companies is very complex, sometimes incomplete and at times contradictory. Thus, for instance, a decree from DNAEE establishes that if the consumer reduces the load due to conservation measures, the local electric utility should also reduce the demand contract. As the legislation did not establish the same treatment in the relationship between the distributors and their bulk suppliers, the latter resisted changing the contracts. Recent legislation should change this situation.

5.27 Besides the need to simplify and provide more coherence to the regulatory framework, it is important to increase the regulatory agencies' independence and capability, as already observed. One example is a Senate Bill, that is in the Congress since 1990. It aims to create a new regulatory context to promote efficiency in electricity end-use. On the one hand, it requires the utilities explicitly compare the expansion of supply with measures to reduce consumption (as in "Integrated Resource Planning") while allowing them to include investments in efficiency in their rate base. At the same time, it requires the adoption of minimum standards for a broad range of end-use equipment and the publication of a Targets Program to guide the development and licensing of products in a later phase. In order to implement such a law a series of complementary actions will be needed. It is important to avoid the historical tendency to treat the law, by itself, as sufficient.

5.28 Regulatory reform is a critical part of the broad institutional and structural reform of the energy sector today. Unfortunately, the implications of the proposed reforms for efficiency are not yet being considered.

## **Financing**

5.29 There is a need for financing mechanisms for consumer investments in conservation, in order to avoid the tendency to pay a lower initial price for less efficient equipment. Financing is a barrier in the industrialized countries and operates as an even more serious restriction in Brazil.

5.30 Financing is feasible if the rate of return of the investment in energy saving is higher than the cost of the capital involved. The high cost of capital in Brazil represents a restriction, especially for consumers with less favorable conditions of access. Another restriction is the very short pay back time required by the majority of industries for investments in efficiency. Experience has been that they would not accept a pay back of more than one year. The requirement of such a high rate of return goes beyond exclusively financial criteria. As a consequence, investments in efficiency are at a disadvantage relative to those in supply, where the discount rate employed is generally much lower.

5.31 Another reason for the government to contribute to the financing of investments in energy efficiency is the fact that the benefits of the investment are not limited to the consumer, but spread through the society. These externalities are both socio-economic and environmental.

5.32 There are several possible modes of financing: credit, tax incentives, rebates, etc. There are also several possible agents: the government directly (tax incentives); credit agents in the public and private financial sector; utilities and other energy producers and new actors such as Energy Service Companies (ESCOs). The mechanisms and agents will vary depending on the type of consumer. The financing process should not be isolated from other components of an efficiency policy such as information dissemination, technology availability, technical support, etc.

5.33 The traditional way in Brazil of stimulating financing towards specific objectives of public policy is through the portfolios of the development banks, mainly BNDES. Nevertheless past experience with financing efficiency by the BNDES has not been very positive. For several years, BNDES had a specific line of credit for this purpose, but only a few loans were made. According to the bank's management, the major problem was the lack of awareness among the potential users of the loan, which shows that the isolated existence of a line of credit is not a determining factor of success for conservation actions. This source of financing can be redesigned with a clearer view of the needs. To open this path seems to be one of the objectives of the Decree 1040 $\phi$ , signed in November, 1994. However, the potential of this source is limited when compared to the needs. It will be necessary to mobilize other sources, especially from the private sector.

5.34 Currently there is no mobilization of private sources specifically to finance investments in energy efficiency. There is no news of a private bank that has a portfolio in this area that, in many cases, requires special training to evaluate the projects. The mobilization of these sources may be complicated by the fragmentation and diversity of the market. In this context, an especially interesting way to finance efficiency is through the model of performance-

based contracts with financing (from the consumer's point of view) by the project's executor. It brings advantages to the consumer and facilitates the mobilization of financing from several sources (see box).

<p style="text-align: center;"><b>The ESCO Financing Model</b></p> <p>This model uses a contractual formula that combines the activities of planning and executing the investment with its financing, both being remunerated exclusively by the savings resulting from the reduction in the client's energy bill.</p> <p>Customer service is performed by the energy service companies (ESCO) and consists of an energy audit, an analysis of economic and financial feasibility, engineering studies, installation and, optionally, operation and maintenance of the energy facilities. These services including the financing of the operation, form a package of the "turnkey" type.</p> <p><b>Advantages:</b></p> <p><b>for the customer:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- it's a complete service package with guarantee of good results, provided by a single interlocutor and tailored to the characteristics of energy rationalization projects;</li><li>- the technical and financial risks of the operation are totally assumed by the ESCO;</li><li>- eliminates the need for any investment;</li><li>- it doesn't affect the debt capacity of the customer who can maintain credit availability for other types of investment.</li></ul> <p><b>for ESCO entrepreneurs:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- existence of a significant potential market for energy conservation in the country, due in part to incipient efforts to this date in this area in Brazil;</li><li>- possibility for consulting engineering, construction and other companies that work in the energy area to expand and evolve from a logic of selling services' to a mode where they become the promoters of an activity, relaunching themselves with an independent dynamics;</li></ul> <p><b>for public or private financial agents:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- assurance that the proposed investment project was technically and economically well studied, is feasible and operational;</li><li>- possibility for the investor to program the exploitation of the conservation potential, according to criteria of economic-financial profitability;</li><li>- a relatively short investment return time and high profitability.</li></ul> <p><b>for the country and society:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- reduction of the public savings oriented towards the energy sector and thus an increase of the relative availability of financial resources for investments in other sectors;</li><li>- reduction of the negative impacts on the environment due to a reduction in energy production.</li></ul>
--

5.35 Another potential source are the energy suppliers (ES). The role of financing has grown most among the north-American power utilities. They have developed several mechanisms, both direct to the consumer and through other parties such as ESCOs. The distribution utilities have several historical advantages such as contact with the consumer and the possibility of internalizing some externalities. However, the prospect of introducing competition in energy commercialization (via "retail wheeling") and some deficiencies in DSM planning have

led to a questioning of the future role of the utilities. The result of this debate in the US will greatly affect the trends of financing by energy producers in Brazil.

5.36 In Brazil, the performance of the power sector utilities has been limited. Few utilities have been actively involved and there have been discontinuities in their programs. Both the regulatory framework and the financial crisis of the power sector have inhibited their performance.

5.37 Experience shows that financing efficiency should not be an isolated process. Other aspects of policy are relevant. It is important, for instance, that there be cross referencing with the area of technical standards. The information needed by users must be easily accessible in a context of well-structured marketing.

5.38 There are investment sectors, especially in the infrastructure area (transportation, water, sewage facilities and housing), that bring important structural consequences for future energy consumption, and generally need third-part financing. It is crucial to have clear efficiency criteria in the selection and design of these projects for financing. The energy impact also has to be considered in the broad context of these sectors.

### **Information, Education and Marketing**

5.39 It is estimated that less than one technician in twenty is aware of the cost and/or value of energy for his/her working unit or for the organization in which he/she works. Audits in Brazil reveal that the pay back of certain actions can be measured in weeks. They are not developed because the managers and technicians that deal with the equipment do not understand the importance of these actions to their companies.

5.40 A series of factors contributes to this behavior. There are difficulties in accessing reliable information and gaps in the technician's education. The cultural context is also important. In the current socio-economical system, people are constantly motivated to consume. The idea of conservation thus seems strange to them.

5.41 At the same time, the wishes and priorities of the diverse classes of consumers have not yet been well identified, nor an adequate language developed to sell the idea.

### **Specific Information and Labels**

5.42 An important type of specific information is the periodic publication of the consumption levels of equipment and comparisons of the performance of each model with the average and with the competitors. In many cases, such information must be accompanied by technical orientation. Another useful type is information that helps consumers to find companies that provide products and services of adequate quality. It is important that such information be of easy access to consumers. In spite of the existence of some manuals, there are important deficiencies in this area.



5.43 The labeling of refrigerators freezers and air conditioners (in part) has been a pioneer effort to reduce the lack of information on energy consumption in certain pieces of equipment. The first experiences were not very effective in terms of orienting consumers in the selection of equipment. The labels were difficult to understand, especially in an inflationary environment; the stores tended to remove them; the salesperson couldn't explain their meaning.

5.44 However, the early experience was positive in several aspects. When manufacturers considered that efficiency would be a selective variable used by consumers they increased the efficiency of the product line. Some models went from very low performance to a level close, for awhile, to the best international. The development of these labels was, by itself, an important step to stimulate thinking on the technology and to achieve the initial results.

**Lumens versus Watts**

The capacity of lamps is presented as a function of the electricity they demand (Watts) instead of the light produced (lumens). This practice does not allow the comparison of different models by general consumers, who don't have any means to compare the efficiencies (lumens/watt). This fact by itself causes waste because it hides the concept of efficiency from the consumer and hampers any type of promotional campaign with efficiency as an objective. In principle, manufacturers should not be opposed to disseminating this information. The decision, however, needs a standard applicable to all lamps sold in the Brazilian market.

5.45 Several types of labels continue to be an interesting option. They range from redesigning the type originally used to seals such as "Energy Star" in the US. Another example would be the reclassification of lamps, currently presented in watts, to lumens (see box). This would facilitate the sale of efficiency.

**Monitoring**

5.46 Monitoring is important both at the national level and at the firm level. At the national and governmental levels, it is a prerequisite for the assessment of policies and programs. For ES companies it is also important to incorporate changes in efficiency in supply expansion planning. Currently this monitoring capacity is limited. For instance, the current Balanco Energetico Nacional, a valuable portrait of the system, is inadequate to capture the effects of improvements in end use efficiency, because it does not reach the level of useful energy. It also has limitations in its treatment of the transformation of other types of energy into electricity. With these, it restricts the accompaniment of cogeneration, ignores the spillway and turbine losses in hydroelectric plants and exaggerates the primary energy going to electricity. It also ignores the large losses in the use of the biomass.

5.47 At the firm and project levels, monitoring is a basic tool to evaluate the investments made and to plan new investments. In the case of ESCO-type performance contracts, the requirements are specially great, since they are the basis for payment terms. Experience in the US suggest that the needed measurement increases the costs of projects by 3 to 5%. Monitoring is also an awareness tool, as the Green Lights program has shown (see box).

#### **Green Lights**

One of the difficulties in "selling" energy efficiency is that many times the actions taken by a company are not measured, monitored and disseminated. The US Environmental Protection Agency (EPA) developed **Green Lights**, a program that persuades companies to reduce their energy consumption in lighting by relating this fact to the reduction of CO2 emissions (which risk causing the greenhouse effect) and other pollutants. The companies inform the results to EPA, which consolidates them in statistics and has obtained a multiplying effect to achieve growing support. The accumulated data base is rich in information which contributes to marketing.

### **Education**

5.48 The area of energy efficiency is new and the topic is not taught in schools and most universities yet. There is also a lack of refresher courses for technicians of different levels and very few books on the subject, whose appearance is limited to a few specialized graduate courses.

5.49 Teaching institutions from the elementary to graduate levels have an important role in the communication of basic notions of efficiency, as well as in the education of professionals prepared to make sound decisions regarding energy use.

#### **Technology**

There are many technological advances occurring in the industrialized countries that allow increasing energy efficiency in an economic and attractive way. At the same time, many of the opportunities with the best financial return may be obtained with low technical inputs. Technology is also not equal to sophistication; an example is a low cost meter developed by CEPEL that could be installed in some household appliances.

More important than using the most recent technology is the attitude towards the proper use of the existing technology in the market. From this perspective, education and training in energy use should be given priority. After this prerequisite is met, research for the most adequate technology follows as a natural result.

There is also an issue as to the extent of domestic technological development versus the importation of technology. In fact, most commercial technology in Brazil is imported. This opening in itself should not impede the consolidation and expansion of the capacity for technological development in the country, nowadays quite rundown. The field is large and dynamic. Consolidation will depend both on a broader revival of public policy supporting science and technology and on long term investments by the private sector. Meanwhile, the source of new technologies is less interesting than the conditions of their introduction and spreading in the market.

5.50 At the most elementary level, efficiency is one of the elements, among others in the curriculum, that aim at demonstrating simple scientific concepts in practical situations; better understanding man in his environment and how to reduce aggression; and reinforcing attitudes against waste in general (ideas of citizenship). It may involve the introduction of new material in existing subjects or creating new modules in the curricula. In general, adequate didactic materials are nonexistent or are not in Brazil.

5.51 At the university level there are three lines of activity:

- a. formation of professionals whose work will often involve decisions touching energy use such as engineers, architects and business administrators;
- b. formation of professionals specialized in the energy area;
- c. updating or refresher courses for active professionals in diverse areas.

5.52 Overall, the introduction of the energy dimension in the first line of activity (a) is very small. An effort to prepare materials and their incorporation in the curriculum is urgent.

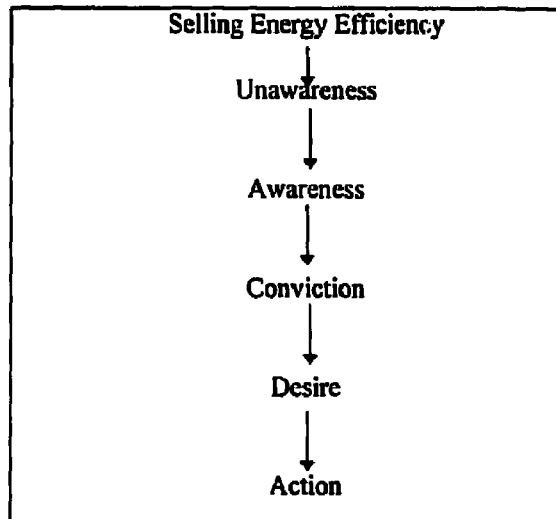
5.53 For the preparation of professionals specifically in the energy area, there are three graduate courses in the country. For years, the issue of efficiency has been highlighted at these centers. The problem resides in the research area deeply connected to the graduate courses. There is a lack of resources for research, especially that related to the study of market imperfections and monitoring of changes. (These centers' emphasis is not on technology as such.)

5.54 The link between research and teaching is important at the graduate level, but has been debilitated by the financial crisis of the last years. There seems to be a significant lack of well-structured programs or projects aimed at technology. This lack may be related to the poor incorporation of the energy dimension in the first line of activity (a).

5.55 Specialized refresher courses for professionals in different areas are important. They are, and may be, developed by universities or other institutions. In spite of a certain existing supply, it is still not enough to meet the current needs, and coordination is poor. The strengthening of this line of activity should bring greater returns in the short term.

### **Marketing**

5.56 Various approaches may be useful to make the public and groups of professionals more aware of opportunities to increase efficiency. Among them are prizes awarded for the best solutions that incorporate energy efficiency, such as the new Green Seal program, and volunteer programs such as the American Green Lights.



Another important approach is to incorporate in the "selling" of the idea of efficient use some externalities that have great visibility. Examples are the environmental issue (see Green Lights box) and that of material recycling. The search for an efficient energy use can also be seen as an interesting Quality and Productivity project, for the results are relatively easily measured and the economic returns are high.

## **VI. BASES FOR A POLICY**

### **Overview of Obstacles**

6.1 Few assessments have been made of the programs and projects on rationalizing energy use, which makes the evaluation of the results difficult.

6.2 Based on previous diagnosis, this chapter will summarize the major lines of action proposed to consolidate a more efficacious policy in the short and medium term. Before this, a summary of the major obstacles is made here.

#### **Incoherent Price Structure**

6.3 There is a lack of stability in criteria for a pricing policy. In addition, electricity tariffs were kept artificially low.

#### **Legalistic Illusion**

6.4 Acts, decrees and administrative rules on the matter are not enough if the means to monitor, evaluate or enforce the proposed measures are not created. Particularly, the few acts explicitly touching the subject have not established self-regulation mechanisms, ideal for the objective of energy rationalization where the benefits are diverse and diffuse. Perhaps an exception is the recent Law 8.631 that creates Consumer Commissions. It offers an opportunity for consumers to pressure for support to help reduce their losses besides other subjects that affect their costs.

#### **Lack of Monitoring**

6.5 The results of few policies have been evaluated systematically. Estimates of the effects of the policies of energy rationalization can also be complicated by the difficulties in distinguishing the induced results from the pre-existing tendency. The basic statistics on energy - the BalanSo Energetico Nacional - that would help assess this type of evolution have methodological limitations that hamper their use for this purpose.

#### **Discontinuity**

6.6 Several policies were the result of efforts of individual "champions of the cause", people with a vision about the importance of this policy in the longer term. Their replacement by others without the same vision on the subject has caused the same vision on the subject has caused the discontinuity of several programs. Overall, the programs have to be more depersonalized. Additionally, it is essential to guarantee an institutional space for them, avoiding that the programs be at the mercy of the sometimes antagonistic interests of the energy supply companies.

### **Emphasis on Substitution Instead of Efficient Use**

6.7 As discussed above, planning with a supply logic tends to treat the energy market as a given part of the problem. This tendency has been especially strong in the transportation area where discussion of energy has been dominated by the fuel in fashion at the time.

### **Poor Enforcement Capability**

6.8 The government's enforcement capability, which was already small, suffered substantial deterioration with the recent "reforms" of the public service, performed during the Collor administration of 1990/92, and it does not yet show signs of early recovery.

### **Specialization by Energy Form**

6.9 The programs dedicated to the efficient use of energy are specialized around energy forms, notably electricity and oil derivatives. With this division very little has been done, for instance, in terms of cogeneration, that falls between both spaces. Practically nothing has been done with LPG, charcoal and biomass energy which are important components in the consumption.

### **Lack of Prepared Personnel**

6.10 The investment in education and training has been aimed at very specific audiences. Except for a few graduate courses, little effort has been dedicated to this area. There are also problems with the credibility of the relevant services suppliers.

### **Standardization**

6.11 The Brazilian standards legislation has some well established rites, but to activate them, a persistent effort of negotiation is required. Very little has been done in this sense. Specific agreements reached during transitory crises has been the option of preference. As mentioned above, there is great resistance to this type of initiative, which is always seen as an improper interference in the *"free market"*.

### **Lack of Understanding of Consumers**

6.12 The treatment of different market segments has been insufficiently differentiated. The needs and preoccupation's of the diverse consumer segments have not been well identified, no- has language to communicate with them.

### **Needs and Suggested Lines of Action**

6.13 The suggested lines of action are presented at two levels of generalization. First are broader "strategic needs" responding to the obstacles identified. Second, are more specific policies. These are presented in relation to one of the strategic needs they address, though some may be relevant to several needs. The proposals stop short of defining programs.

6.14 In this summary, we have not considered issues of "who" should do what or the quantity of resources involved. The community involved is relatively small. All the limited existing institutional capabilities should be built on in developing a strategy.

#### **A. Rebuild Classic Government Roles**

6.15 The rebuilding of classic government roles will take time and must occur on several fronts: as the rebuilding occurs positive measures using this capability should be developed.

##### *Regulation*

- strong and independent government regulatory authority. The need is especially clear in the electric sector.
- the regulatory framework should be transparent and stable, and conducive to reflecting real costs and regional differences. The authority of the Ministry of Finance to routinely intervene in prices should be drastically diminished.
- regulatory policy should remove disincentives and create incentives for regulated firms to consider energy efficiency. In particular, regulated energy supply firms should be encouraged to promote efficient energy use among their consumers.

##### *Norms and Standards*

6.16 Development of norms in general has been paralyzed.

- the responsible agencies at the Federal level INMETRO, ABNT, for instance, should be more actively involved.
- a systematic effort to define areas and methodologies for normatization should be developed jointly with PROCEL, CONPET and other agencies (including at municipal level).
- it would be important to develop a sector-based negotiation forum similar to the sector-based negotiation chambers for industries workers and government, formed by industry, government and organizations representing civil society so as to define minimum efficiency standards and control mechanisms.

##### *Monitoring and Score Keeping*

6.17 The government (MME) and the energy supply companies maintain basic information necessary to accompany the evolution of the energy system (BEN, SIESE, etc). These systems need to be strengthened and adapted to permit better goal setting and accompaniment of results[See item C below.]

## **B. Strengthen Public Sector Agents/Improve Policy Continuity**

6.18 Reinforce the roles of CONPET and PROCEL. On the one hand the programs are the de facto executive agents for most government policies towards efficiency except energy pricing, an aspect reinforced by the recent Decree 1040. On the other hand, they are also submitted to their administering firms' own corporate policy. This tension is inevitable and not all bad, since the programs are more organically linked to these powerful actors' own planning. Nevertheless, it is desirable that their role as public sector agents be clarified and eventually strengthened in their decision-making process. If possible they should be given greater budgetary independence (perhaps by destining a certain percentage of energy sales) and they should have somewhat greater autonomy from the internal priorities of their host firms - ELETROBRAS and PETROBRAS. These measures should improve continuity considerably.

6.19 In the case of PROCEL an important dimension is the relationship with the programs of individual utilities. Certainly one of the key objectives of PROCEL has been to promote the incorporation of efficiency planning and DSM by these utilities. While the reforms in the electric sector may change DSM as presently understood, PROCEL will have a role in developing alternatives.

6.20 There is a role for public financing banks (Decree 1040). BNDES has some tradition in financing conservation, though the experience was only moderately successful. Financing needs to be developed in coordination with other measures. In addition to stand-alone credit lines, and more important, it is necessary to develop efficiency criteria in other programs (i.e. transportation, industrial, urban development, etc.). The experience of the BNDES may help pave the way for participation by private sector banks.

## **C. "Scorekeeping" and improved Monitoring**

6.21 The development of effective policies and programs must be based on sound evaluations of potential, and of the results achieved.

6.22 The evaluation of potential is important for program design and resource allocation. For this reason it should also include the analysis of qualitative factors influencing actors' behavior. The dimensioning of potential is also important for creating political support for the strategy. It is proposed that a complete study of conservation potential (including qualitative factors) in Brazil be undertaken.

6.23 The ongoing evaluation of results achieved is little developed in Brazil and will be increasingly important. It is crucial for decisions to modify, expand or cancel programs, be they at the level of government or of individual firms. The development of new financing mechanisms will dramatically increase the need for more accurate estimates at the firm/project level. Performance-based ESCO contracts, for example, are very demanding on this point. At a more aggregate level, utilities' expansion planning requires a firmer basis to incorporate the effects of energy prices and DSM.



6.24 As a consequence:

- publicly financed programs projects must have a carefully designed efficiency evaluation component built in when relevant.
- it is urgent to learn and adapt international experience on evaluation of the dimensions and causes of efficiency savings at the macro and micro levels (including performance based contracts). Programs should be encouraged which by their nature build-in feedback on results achieved and the impact of conditioning factors. An example is CESP's *Conserve Energia* program.
- the evaluation of both potential and results is a dynamic process, requiring periodic updating over time - both of quantitative estimates and methodologies and criteria. In order to consolidate and facilitate this updating, an annual "energy efficiency balance" publication and associated Workshop is proposed.
- these evaluations, at both a macro and micro level require a well-developed and accessible standardized basis of information. The development and maintenance of such an information system is essential for this and other reasons (see item D). The system should be designed to allow the distribution of responsibility for content and data quality among diverse actors with comparative advantages in their areas.

**D. Improved Awareness, Capacitation and Access to Information**

6.25 Several distinct groups with diverse needs are involved: the wider universe of users; professionals whose activities define and operate energy systems (demand and supply-side); specialists in efficiency-related services and subjects. We consider each group in turn.

*Users*

6.26 These range from small residential consumers to large firms. Increasing awareness is particularly important, without consumers awareness there is neither market demand nor political pressure. Awareness is necessary both of potential direct benefits for the consumer as well as other impacts (e.g. environment). Diverse channels exist, ranging from education to publicity (much of which may come from commercial vendors). For consumers to translate awareness into action, they often need information. Some measures to increase access information combine increasing awareness. Examples are brochures at gas stations, or brochures with utility bills. An interesting newer approach to commercial users combining awareness and information access is embodied in the *Green Lights* program of USEPA.

*Relevant Professions*

6.27 Increasing awareness and information access is also important for this group, though needs tend to be more specialized. For increasing awareness prizes and the incorporation

of energy efficiency in the profession's conference agenda are useful. Two areas where broad periodic events could be especially useful are transport and buildings.

6.28 Beyond access to appropriate organized information this group needs training and capacitation from system design (e.g. architects) to maintenance. This involves short-term training to "recycle" professionals in a field as well as incorporating efficiency in the curricula of universities and technical schools producing new professionals. Both are very underdeveloped today. A greatly increased supply of texts, software and didactic material will be necessary.

6.29 Energy efficiency "centers" of various degrees of sophistication can facilitate the adoption of efficiency criteria with technical assistance. Such centers can also provide a point of contact with the wider class of consumers, including school children. At least one center should be opened as a pilot.

### *Energy Efficiency Specialists*

6.30 It is important to create a new generation of efficiency experts. In this case awareness is not important. Access to information and capacitation are the key needs. Selected university programs should be built up with accompanying scholarships (including abroad). Besides educating specialists they are important to consolidate the culture of efficiency. The programs should seek to avoid isolation from other relevant faculties which may in fact contribute more of the future professionals providing key energy efficiency services. Some degree of specialization among programs among different universities may be appropriate. Improved certification of qualifications for some professional activities may be necessary, in order to improve the reliability of services to consumers.

### **E. Greater Participation of "Civil Society"**

6.31 Brazil has little tradition of direct public participation in the many situations involving decisions by the State, though this has begun to change in some areas related to environmental and social policy. In areas most relevant to energy efficiency (e.g. norms, regulated tariffs, taxes) negotiations are held between the government and specific business interests (be they state or privately owned). The government is usually ill prepared to represent and defend broader interests, including energy efficiency.

6.32 There is today a broad consensus on the desirability of greater energy efficiency and an equally diffuse expression of that desire. It is important that it become more concretely represented at the municipal, state and federal levels, and in the formulation and detailing of legislation.

6.33 In short, it is necessary to create a more effective lobby that transcends the dozen of specific business interests involved. The established channel to create such a "public interest" advocacy is the NGO. In practice, the effort is rarely done by a single NGO acting alone. On major issues, coalitions are usually built between groups (including "semi-NGOs" such as trade associations, unions, etc.) acting at different levels, on different aspects of the effort and in

different regions. At the same time it is important to have in any effort a core NGO or small group that specializes in and dynamites the process as a whole articulating with other entities having a more indirect or specific interest.

6.34 Besides acting in the definition of new legislation and norms, public interest groups can have an important role in evaluating results and monitoring the evolution and continuity of programs, as well as participation in wider efforts to increase awareness and information access involving various actors.

6.35 A specific new field of action is the "Consumer's Council's" being established in the electrical sector. Strong informed public comment will be critical for these councils to exercise their role.

#### **F. Realistic Pricing and Tax Incentive Policies**

6.36 Energy prices are a key signal to consumers. From the perspective of energy efficiency, the sooner consumers in general pay the full cost of their energy service the better. Some cross-subsidies appear inevitable and justifiable - such as discounts for low income residential electricity consumers or for consumers in remote areas. However, the nature of these price subsidies should be re-evaluated and whenever possible more focused on the groups in need. For example, isolated power system's subsidies should emphasize investment rather than operating and fuel costs (see item K).

6.37 Other energy price subsidies should be phased out over time. The most prominent go to large and energy intensive industries. One approach, for electricity may be initially to charge the full marginal cost only for expansion, then gradually incorporate an increasing share of the historic load. The introduction of IPPs and regional disequalization of tariffs should help move in this direction.

6.38 The context of electricity pricing for final consumers and in bulk supply is undergoing important changes with institutional reforms in the sector. There are important structural distortions in electricity prices at both levels (bulk and final) and no experience on wheeling charges. While increased competition in generation will help reduce such distortions, it can also be inhibited by them. A comprehensive analysis of electricity pricing reform and structural issues (including cross-subsidies) is necessary.

6.39 The restructuring of natural gas prices should be considered, taking in account the efficiency of the use of this fuel. This would stimulate the development of co-generation when the availability of this fuel increases.

6.40 It is important that the criteria for pricing become more stable and transparent. The scope for arbitrary government intervention should be reduced, and the remaining regulatory authority more clearly concentrated in the sectorial regulatory institutions - DNC and DNAEE.

## **G. More Effective and Transparent Subsidy Mechanisms**

6.41 In some cases, subsidies may be justifiable on either a temporary or more permanent basis. First costs are higher and consuming sectors tend to use much higher discount rates than the return on supply side expansion. In some cases, especially in transport there may be large non-energy externalities.

6.42 The issue of subsidies is linked to the financing of investments. A problem with subsidies anywhere is that they may reduce incentives to economic efficiency. The problem appears to be most acute when subsidies are operational. This conclusion favors an emphasis on financing investment. Financing mechanisms are discussed in item (I). Some subsidies may simply compensate for the consequences of high inflation: exceptionally high capital costs and segmented capital markets. In this case, one is only anticipating some of the impact of greater macro-economic stability on potential leading edge sectors, and the subsidy is temporary.

6.43 The issue of subsidies of a more permanent nature is most urgent in transport. It should be addressed as part of a more general review of transport policy and infrastructure. The analysis of the interrelated issues and objectives is little developed in Brazil.

## **H. Strengthen "New Agents " In the Market**

6.44 For much of the potential for energy conservation to be realized, it is necessary that market actors be commercially engaged in promoting it. An overall objective of the strategy is to encourage market forces to move towards greater efficiency, through realistic pricing and complementary measures addressing market barriers.

6.45 More specifically, the market for efficiency can be dynamized by the entry of new business actors with a particular commercial interest in expanding efficiency. A favorable atmosphere for the creation and consolidation of these new classes of actors should be developed. Key examples, with some measures, are:

- ESCOs: analyze international experience; develop standards for contracts and performance monitoring; develop credibility among potential consumers and financial agents.
- PP: continued evaluation of international experience with intensive exchanges with some countries (including especially hydro-dominated systems) establishment of simple rules for contracting IPP power and transporting it; increasingly open and neutral access to the grid and large consumers.

6.46 An important case is the use of gas for electricity generation. There is a large potential for cogeneration. This potential has almost twice the efficiency of central station generation with natural gas and is economically competitive with it. In some cases, it presents better possibilities of modulating output to complement the hydro-system (for example, "hot reserve" in steel mills). The exploitation of this potential depends in large part on the consolidation of IPP. However, more specific measures to encourage it (including relative to

central station gas use) should be seriously evaluated. The possibility of large volumes of gas entering the market with the construction of the Bolivian gas pipeline adds urgency to the question.

**ESCOs in Brazil**

In Brazil there are very few, if any, full ESCOs in activity. The nuclei of potential ESCOs are usually started by conservation-conscious engineers coming from utilities and universities. By their testimony it is difficult to penetrate the market. Potential clients will only accept investing when returns are very high (pay backs of less than one year) and tend to be suspicious. These small companies have had all sorts of problems as they work on a (for them) high-tech and capital intensive business without significant financial back-up or support from energy-producing companies. It is also a new kind of business which has still to develop a credibility of its own. Finally, there are questions like measuring results and writing contracts for which there is virtually no local experience.

6.47 Existing energy supply companies can give a major impulse to ESCOs and IPPs. For example, utilities can contract and finance ESCOs to perform DSM programs (a major factor in the consolidation of ESCOs in some countries). They themselves can be regarded as new actors, since engagement until now has been spotty and half-hearted. Their engagement will depend on diverse factors, including the regulatory environment (item J).

**I. New Sources of Financing**

6.48 Brazil has had some sources of financing for conservation that have not been used to their potential. One probable reason was that they aimed at conservation per-se and were operated as an isolated program. A more effective way would be to have conservation offered as part of financing of other activities such as housing, transportation, urban development, industries, etc. This should be particularly important for development bank financing, including international institutions such as the IBRD.

6.49 The creation of a revolving fund to invest in this activity - as happens in Spain - could be of interest, especially if associated with the consolidation of new market-oriented agents. These new agents by themselves can be a factor in developing other new sources for conservation's purposes, especially in the private sector. Creating conditions for more private sector financing is a major challenge, which cannot be isolated from more general developments in capital markets. Independent Power Production is the closest to conventional financing, but in other areas innovations will be necessary.

6.50 New mechanisms should be created to encourage utilities to invest in end-use conservation whenever this is economically more attractive than supply at the margin. Similarly, the subsidy mechanism for isolated systems (CCC), should be corrected to allow investments in conservation as an alternative to subsidized fuel supply.

## **J. Engagement of Energy Supply Companies**

6.51 Energy supply companies can make important contributions to overcoming market barriers. They bring advantages of (potentially) close relations with consumers, technical competence and financial weight. However, a significant engagement to promoting efficiency will only occur if the business environment is such that it is in the firms' strategic interest. It should also be realized that this represents an important cultural change within firms, including their traditional posture in relation to consumers.

6.52 International experience on incentives for energy suppliers and types of programs is still somewhat limited and concentrated in electricity. Structural reforms of the electrical sector, such as deverticalization, can change important conditions. It is vital that in the development of a new institutional and regulatory model, the incentives and disincentives for engagement of utilities (especially those in distribution) be carefully evaluated. The courses taken may range from allowing conservation investments in the rate base to regulatory demands for Integrated Resource Planning, to a flat surcharge (UK). At present there are no incentives and some serious disincentives. The energy efficiency dimension has so far been largely absent from discussions of sector reform.

6.53 At the same time, the design of utility DSM programs, their evaluation and incorporation in planning system expansion requires development. Intensive exchanges with countries on programs, incentives and the regulatory framework would be valuable. PROCEL should collaborate closely with utilities to internalize the strategy in the sector.

6.54 In other energy sectors the situation is much more incipient, and potential varies. The utility characteristic of natural gas supply suggests parallels with electricity. In the case of oil derivatives the interface with most consumers is less constant, while possible incentives for engagement are different. The resulting profile of programs is also likely to be very different. International experience of oil and gas supply companies' conservation programs for consumers should be evaluated. Transport is of special importance, given its weight in oil and alcohol demand. It is also the most complex, least understood and least studied of all the consuming sectors from the point of view of efficiency strategies. It deserves a high profile series of events with international participants backstopped by analyses of the issues involved.

6.55 In biomass and mineral coal there is little potential for primary energy suppliers to influence downstream markets.

## **K. Biomass Transformation and Isolated Systems**

6.56 One of the most distinctive characteristics of Brazil's energy matrix, is the large share of biomass energy going to industrialized applications, principally in the sugarcane complex and in the charcoal iron and steel industry. In both these sectors the efficiency of use of the primary energy is very low by modern industrial standards.

6.57 In both, increasing efficiency is vital to sustaining a significant role in the future. Despite their size (combined, almost equal in primary energy to petroleum) neither sector is covered by the existing programs directed to electricity and petroleum.

6.58 Two emerging factors favor change. On the one hand are environmental restrictions, such as those on deforestation and burning cane in fields. On the other, IPP holds economically attractive potential and can be a catalyst for improving efficiency once consolidated. The viabilization of IPP is crucial for these sectors. Targeted demonstration programs and protocols involving the government and electrical sector will be necessary due to the relative pulverization of the cane and charcoal sectors, their traditional business culture and the inter-sectorial nature of the problems. Incipient examples are the Sao Paulo Sugarcane/IPP Protocol and the Wood Gasification project ( WBP) in Bahia. Semi-permanent "Task Force" type arrangements should be established to develop a critical mass for change. Effective advances should open opportunities for Brazilian firms in international markets as well as domestically.

6.59 Another feature of Brazil's energy scene is the importance of isolated energy systems, due to large sparsely inhabited regions. While the quantity of energy is relatively small, its significance for regional development is large.

6.60 Although this is the most expensive energy in Brazil efficiency (whether energetic or economic) has never been a priority concern of policy for these areas. While subsidies to remote energy users will continue (though perhaps on a reduced scale), reforms should be sought to stimulate efficiency on several fronts:

- use of local resources for fuel/electricity;
- greater efficiency of conventional thermal generation systems;
- improved end-use efficiency.

6.61 In the electrical sector, a starting point would be the reform of the CCC which exclusively subsidizes the use of oil derivatives principally diesel in remote areas, whose delivery is also subsidized by the FUPP. Mechanisms should be developed to permit financing measures which reduce diesel demand by any of the above approaches.

## VII. EPILOGUE

7.1 The preceding chapters are a "snapshot" of the situation in Brazil at the end of 1994, on the expective eve of major political changes in the country. It appears that some of the recommended lines of action are likely to be implemented in some form. For example, various policy measures to promote end-use efficiency have been announced at the International Seminar on Brazilian Electric Power Energy Conservation Strategies held October 26-28, activity by the new Federal and some State administrations is anticipated. A bill on energy conservation bearing the new president's name as co-sponsor has been before the Congress since 1990. The possibility of low inflation creates conditions favorable for greater impact.

7.2 Another important political fact is that major institutional changes are already happening in the energy sector, after years of impasse, and will continue. The tendency is towards more competition and participation of private capital in energy supply. Exactly how far, how fast, and in what ways this trend will go is uncertain and polemical. It is beyond the objectives of this work to discuss the pros and cons of these questions. However, given the overriding importance of these reforms, a few observations are relevant for those who are interested in energy efficiency:

- the opening of competition and private investment in power generation, introducing the Independent Power Producer (IPP), is viewed by INEE as a necessary structural change to unlock the large potential for cogeneration with the improvement in efficiency this represents. For this reason, INEE has played an active role in placing IPP on the national agenda.<sup>5</sup> At the same time, it is recognized that the general "deverticalization" of power supply and the introduction of competition in the commercialization of electricity to final consumers may undermine incentives for utilities to develop DSM programs.
- mainstream public discussions to date of energy sector reform (both structural and privatization) have barely taken account of the implications for overall efficiency. At the same time, the continuity of the national programs for energy efficiencies in the energy supply companies will depend on the new institutional context.

7.3 There is a real danger that efficiency will not be adequately considered and that structural reform could result in weakening the impetus now building up. This outcome could be difficult to correct subsequently, especially if significant privatization has occurred before the strengthening and maturation of the regulatory framework. This reflects the general point that after privatization wide-reaching reforms are likely to become more complex to carry out than is the case today in Brazil, as is shown by US experience. As such, it is urgent that the implications

---

5 Together with the Brazilian Committee of the World Energy Council, INEE has organized the two principal events held in Brazil on the subject.



of proposed reforms for energy suppliers engagement to end-use efficiency be seriously addressed.

7.4 Energy efficiency is important in it self. At the same time it is linked to many other themes from productivity and quality control to income distribution and the environment. The importance of these diverse positive externalities has been insufficiently appreciated and needs to be incorporated in the planning of diverse sectors. In additional a policy of promoting efficiency will contribute to a more robust and secure posture of the energy sector, which faces large uncertainties in energy demand. If rapid economic growth occurs, the impact of the policy will be greater, thus helping to avoid shortages.

7.5 Realistic pricing is an important element in a strategy to stimulate the rationalization of energy use by a multiplicity of actors. However, as we have sought to show the effect of prices alone is limited by often imperfect market conditions. Other instruments can contribute in important ways to energy rationalization, complementing and even enhancing price signals.

7.6 It is the state's role to articulate many of these instruments in a way that the interaction of the diverse agents be as positive as possible for the country. As such, there is no doubt that there must be a strong improvement in the capability of the state to execute its basic functions. In this context it is crucial to reinforce the capabilities and independence of relevant regulatory and enforcement agencies. This is perfectly compatible even with a liberal macro-economic model, and indeed is implicit in it.

7.7 The entities responsible for developing sectorial policy and programs for energy rationalization also need consolidations but there needs to be a clearer definition of their relationship with the state on the one hand and with the companies wherein they operate on the other. There is also a problem of coordinating policy at the level of the government itself, with some super-positioning of functions of coordinating bodies.

7.8 Most efficiency gains will be achieved as a result of decisions by individuals and private firms. Their role is not, nor should be passive in relation to the state. In particular, organized civil society will be crucial to breathing life into policies to overcome market barriers and influencing their evolution. This is the principal reason for the creation of an institution such as INEE.

7.9 This publication is a first broad assessment of energy efficiency in Brazil. More comprehensive "balances" should be developed in the future, including a more quantitative accompaniment of the changes occurring. Meanwhile, the authors hope it will be a useful reference for those seeking ways to energy efficiency in Brazil.

**Summary of the Workshop**  
**Eficiência Energética no Brasil**  
**Held at**  
**The Center for Electricity Research (CEPEL)**  
**Rio de Janeiro**  
**March 21-22, 1994**

The theme of the proposed work was a critical review of the actions taken in Brazil, where they had effect and where they have failed. Starting from the principle that energy conservation is desirable from diverse perspectives, the objective of the Workshop was to examine the actions to make this undertaking feasible.

The Workshop had two plenary sessions where the World Bank representatives described the perspective of the Bank in the treatment of this question and consultants described some international experiences. Representatives of the Ministry of Mines and Energy, CONPET and PROCEL described progress in program development in their respective areas, while an evaluation of programs and policies was presented by speakers from the Federal University of Rio de Janeiro. INEE presented a discussion document to help orient debates during the Workshop.

The participants were divided in three working groups each day to analyze the following themes:

**Policy Instruments (first day)**

1. Information, Education and Awareness Campaigns
2. Incentives to Energy Efficiency: Regulation, Pricing and Taxes
3. Financing Energy Efficiency Programs

**Actors (second day)**

1. Perspective of Energy Consumers
2. Perspective of Energy Suppliers and Energy Service Agents
3. Perspectives on the Role of Government and Relations with Agents

The Workshop was attended by about 100 participants, whose names and affiliations follow.

Adely Maria Branquirinho das Dores	BNDES
Adilson de Oliveira	IEI - FEA/UFRJ
Alan Douglas Poole	INEE
Amarquaye Armar	IBRD
Ana Amelia Verocai Dias Moreira	INEE
Andrew Gilchrist	ETSU/United Kingdom
Antenor de Oliveira Lima	CEMIG
Antonio Carlos Tatit Holtz	IDB
Antonio Guilherme Lima	CEPEL
Antonio Jose Valler	FIESP
Antonio Pagy	SEBRAE-RJ
Aurelio Monteiro Filho	ELETROBRAS
Carlos Alberto de Carvalho Afonso	ELETROBRAS
Carlos David INTassi	COPPE Transportes
David Zylbersztajn	USP/ IEE
Edmar Carneiro dos Santos	BNDES
Edmar Luiz Fagundes de Almeida	IEI - FEA/UFRJ
Emilio De La Rovere	COPPE
Eugenio Miguel Mancini Schleder	MME Sec.Exec.
Felix Andrade da Silva	SEBRAE
Fernando C.S. Milanez	INEE
Geraldo da Silva Pimentel Filho	ELETROBRAS
Gilberto de Martino Jannuzzi	UNICAMP
Gilson Gaivao Krause	PROMON
Guilherme Furst	ELETROBRAS
Ildo Luis Sauer	IEE-t:SP
Isac Roizenblatt	PHILLIPS
Ivete Miloski	INEE
Ivo Ricardo Wanderley	FURNAS
Jaime Antonio Burgoa	CEMIG
James Bolivar Luna de Azevedo	ELETROBRAS
Jayne Buarque de Hollanda	INEE/ELETROBRAS
Joao Eudes Touma	PETROBRAS
Joao Fernando G. Tourinho	LIGHT
Joao Lizardo Hermes de Araujo	IEI - FEA/UFRJ
Joe Flanagan	ETSU
Jose de Alencar Medeiros Filho	ELETROBRAS
Josqe Guilherme de Souza Moreira	
Jose- Luiz Maia	ELETROBRAS
Jose Roberto Moreira	Biomass Users Network
Jose Roberto Moreira da Silva	SHELL
Juan Mascaro	UFRGS

Laercio de Sequeira	FINEP
Lucia Navegantes	ELETROBRAS
Luis Sergio Salles Costa	SENAI
Luis M. Vaca-Soto	IBRD
Luiz Prado	IBRD
Marcia Franco Netto	INEE
Marcos Jose Marques	NEE, ELETROBRAS
Margaret Muller	FINEP
Maria Helena Mendonga de Souza	INEE
Maria Mercedes dos Santos	SIND. ELETRICIT.
Mario Antonio Porto Fonseca	ACESITA
Mauricio Caetano Neto	BNDES
Mauricio F. Henriques Jr.	INT
Mauricio Piccinini	BNDES
Michel Pszczol	ESTRATEGIA LTD.
Milton Vasconcelos Lacerda	PETROBRAS
Nelson Garcez	Agencia SP
Oscar Akihiko Terada	USP/ IPT
Paulo Augusto Leonelli	ELETROBRAS
Paulo Cesar Coelho Tavares	PROCEL
Paulo Pedrosa	CHESF
Pedro Paulo da Silva	ENERGOPLAN
Plautius Soares Andre Filho	CESP
Ricardo Wargas	SEBRAE-RJ
Richard Kaminitz	White Martins
Roberto Beck- OC	SHELL
Roberto Moura Campos	COPERSUCAR
Rogério Belda	METRO-SP
Rubem B. Sanches Brito	INEE, ELETROBRAS
Sandra de C. Vilar	INT
Sergio Alves Novo	SGAM Consultoria
Sergio Bajay	UNICAMP
Sergio Moreira	
Sivaldo Jose Campanini	GLASURITE
Suzana Karan Ribeiro - PL	SHELL
Tullio Romano Cordeiro de Mello	CATAGUAZES
Vladimir Jadrijevic	IBRD
Walter Ferreira Filho	INT
Winston Hay	IBRD
Xisto Vieira Filho	CEPEL

**Energy Efficiency and Conservation  
Rio de Janeiro, Brazil  
March 21 -22, 1994  
Program**

**First Day**

<b>9:00</b>	<b>9:30</b>	<b>Registration</b>
<b>9:30</b>	<b>11:00</b>	<b>Opening Plenary</b> - Opening Works - Marcos Jose Marques - President INEE's Council - Rational electricity use and CEPTEL - Xisto Vieira Filho - CEPTEL - Summary of INEE Document - Jayme Buarque de Hollanda - INEE - "World Bank Experience with Energy Efficiency and the New Policy Framework" - World Bank Representative
<b>11:00</b>	<b>11:15</b>	<b>Coffee Break</b>
<b>11:15</b>	<b>13:00</b>	<b>Working Group Session A: Instruments</b> (1) Information, Education and Awareness Campaigns (2) Incentives to Energy Efficiency: Regulation, Pricing and Taxes (3) Financing Energy Efficiency Programs
<b>13:00</b>	<b>14:00</b>	<b>Lunch</b>
<b>14:00</b>	<b>15:00</b>	<b>Working Groups Session A (continued)</b>
<b>15:00</b>	<b>15:15</b>	<b>Coffee Break</b>
<b>15:15</b>	<b>17:45</b>	<b>Second Plenary: Roundtable A</b> - Summaries of Working Groups - Market Barriers and Most Promising Instruments
<b>20:30</b>	<b>23:00</b>	<b>Dinner of Fraternization</b>

**Second Day**

9:00	10:45	<b>Third Plenary</b> - Methodology for second day; - Critical Success Factors and Program Appraisal Methodology World Bank representative UK Experience with Contract Energy Management and Energy Monitoring and Targeting - Andrew Gilchrist, ETSU/UK An Evaluation of the CONSERVE and PROCEL Programs - Adilson de Oliveria - FEA/UFRJ - Brief Discussion
10:45	11:00	<b>Coffee Break</b>
11:00	13:00	<b>Working Groups Session B: Actors</b> (4) Perspective of Energy Consumers (5) Perspectives of Energy Suppliers and Energy Service Agents (6) Perspectives on Role of Government and Relations with Agents
13:00	14:00	<b>Lunch</b>
14:00	15:00	<b>Working Groups Session B (continued)</b>
15:00	15:15	<b>Coffee Break</b>
15:15	17:45	<b>Fourth Plenary: Roundtable B:</b> - Summaries of Working Groups - Critical Success Factors and Structuring a Program - Priorities for Program Development

**Third Day**

**(to be attended by coordinators and editors of final document)**

9:00	12:30	<b>Meeting of Editorial Committee (in ELECTROBRAS)</b> - Settle guidelines for Synthesis Document - Review key conclusions and arguments - Allocation of tasks
------	-------	---

## **THEMES OF THE WORKING GROUPS**

### **(1) INFORMATION, EDUCATION AND AWARENESS CAMPAIGNS**

- Information as a market factor; needs of consumers and service providers
- Programs oriented towards high-level management (e.g. Green Lights)
- Evaluation of impacts of efficiency (including environmental)
- Awards and seals of excellence, etiquettes of performance
- Efficiency as a positive factor in commercial firm's marketing
- Incorporation in curricula of schools and universities. Training needs and agents.
- Development of information sources

### **(2) INCENTIVES TO ENERGY EFFICIENCY: REGULATION, TAXES AND PRICES**

- Existing and past norms, evaluation of success
- Possible norms and criteria
- Quality of tests underlying norms (or rankings)
- Capacitation of the regulatory/fiscalization function of the government.
- Taxes and price structure of energy sectors, compatibilization of development and distributive objectives with those of efficiency; incorporating externalities
- Evaluation of estimates of price elasticity of energy demand
- Taxes and customs duties on energy using equipment
- Legislation before Congress and Executive
- Impact of regulation on energy supply companies' incentives to support efficiency programs.

**(3) FINANCING ENERGY EFFICIENCY**

- Structure of financial markets for classes of consumers; costs of capital
- Barriers to financing in private capital markets
- Experience with public sector financing of efficiency
- International experience in financing; possible channels and programs; utilities as financing agents
- Possible channels and programs; utilities as financing agents
- Evaluation needs: general and for performance-based contracting
- Major sources of risk - differences between sectors
- Proposals to facilitate access and improve terms of financing energy efficiency

**(4) PERSPECTIVE OF ENERGY CONSUMERS**

- Sectoral differences; final vs. intermediate consumers
- Level of understanding of consumers' situations and needs for successful incorporation of efficiency
- Price signals
- Information needs
- High level management commitment in firms
- Internal champions in firms
- Techniques for market analysis
- Financing
- Effect of inflation



**(5) PERSPECTIVE OF ENERGY SUPPLIERS AND SERVICE AGENTS**

- End use energy efficiency as a business; perspectives of equipment manufacturers, service and energy supply companies
- Prerequisites for investment priority in this activity (including special case of energy suppliers)
- Vision of market potential and primary barriers to expansion
- Most useful form of possible government and non-profit organizations' support
- Selling energy efficiency; differences in markets, end-uses and products
- ESCOS and performance based contracts

**(6) PERSPECTIVE ON ROLE OF GOVERNMENT AND RELATIONS WITH AGENTS**

- Key roles of government; historical experience
- Current capacity and organization of government to exercise these functions
- Should the government act directly, have a predominant agent, or act through various agents
- How relationship with agents should be structured, international experience
- Introducing more stability in policies and programs
- Evaluating and oversight of programs, "scorekeeping"
- Experience with types of program; lessons learned on program design
- Relations with Congress
- The role of NGOs and associations

## **ROUNDTABLES**

### **A. MARKET BARRIERS AND MOST PROMISING INSTRUMENTS**

The session will review the effect of energy prices and of the market barriers and behavioral factors which limit consumer response, with attention to distinguishing characteristics of different classes of consumers. Policy instruments and programs to encourage stronger response will be reviewed, and recommendations made.

### **B. CRITICAL SUCCESS FACTORS AND STRUCTURING A PROGRAM**

This session concentrates on management issues, at both the macro and micro (firm) levels. Approaches to organizing problems will be reviewed, including the roles and relationships of key agents with the government; responsibilities within the government; and the factors leading to success of programs. Implications for strategies in Brazil will be raised.

# **Os Caminhos Da Eficiência Energética No Brasil**

**Alan Douglas Poole  
Jayme Buarque de Hollanda  
Maurício Tiomno Tolmasquim**

**INEE/ESMAP**

**janeiro de 1995**

## **Sobre a Instituição e os Autores**

O Instituto Nacional de Eficiência Energética - INEE é uma organização não governamental sem fins lucrativos, dedicada a promover a utilização mais eficiente de todas as formas de energia. Ele foi formalmente constituído em novembro de 1992 por profissionais de diversas áreas relacionadas à questão da eficiência. Está atualmente desenvolvendo uma gama de programas para complementar as atividades de outras entidades públicas e privadas do setor e está aberto a novos associados. A sede é na Rua Uruguaiana, 55 sala 903, CEP 20050-094 - Rio de Janeiro - RJ - Brasil. Telefax: 55-21-242-0456.

*Alan Douglas Poole* é o Coordenador de Programas do INEE. Ele é consultor independente em planejamento energético e questões ambientais correlatas, americano residente no Brasil há vários anos.

*Jayme Buarque de Hollanda* é Diretor Executivo do INEE. É Assessor da Diretoria de Planejamento e Engenharia da Eletrobrás e diretor do projeto SIGAME/WBP (para produção de eletricidade a partir da biomassa com alta eficiência).

*Mauricio Tiomno Tolmasquim* é Diretor Executivo do INEE. Ele é Professor do Programa de Planejamento Energético da Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPE/COPPE/UFRJ), doutorado em economia pela Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales em Paris.

## **Apoio e Patrocínio**

Este documento foi patrocinado pelo Programa de Assistência para a Gestão do Setor Energético - ESMAP. O programa é executado pelo Banco Mundial, que preside o grupo consultivo dos doadores que apoiam o ESMAP.

Recebeu-se também apoios valiosos da Eletrobrás, do CEPEL e do PPE/COPPE/UFRJ.

## ÍNDICE

I.	INTRODUÇÃO.....	1
II.	A MOTIVAÇÃO.....	3
	Econômica.....	3
	Ecológica.....	5
	Social.....	6
	Segurança Estratégica.....	6
III.	PERSPECTIVA HISTÓRICA E A SITUAÇÃO ATUAL.....	9
IV.	OS AGENTES.....	15
	Produtores de Energia.....	17
	Usuários.....	20
	Usuário Final.....	20
	Usuário Intermediário.....	21
	Estado / Governo.....	22
	Organizações Não Governamentais (ONG).....	24
	Fabricantes de Equipamentos.....	25
	Centros de Educação.....	26
	Novos Agentes.....	27
	Empresas de Serviços de Racionalização Energética.....	27
	Produtores Independentes de Energia (PIE).....	29
V.	INSTRUMENTOS DA POLÍTICA.....	30
	Preços, Impostos e Subsídios.....	30
	Normas e Regulamentação.....	32
	Normas.....	32
	Regulamentação.....	34
	Financiamento.....	35
	Informação, Educação e Marketing.....	38
	Informação Específica e Etiquetas.....	38
	Monitoramento.....	39
	Educação.....	40
	Marketing.....	42
VI.	BASES PARA UMA POLÍTICA.....	43
	Síntese dos Obstáculos.....	43
	Estrutura de preços incoerente.....	43
	Ilusão legalista.....	43

Falta de monitoramento.....	43
Descontinuidade .....	43
Substituição no lugar de uso eficiente.....	44
Precariedade da capacidade fiscalizadora.....	44
Especialização por energético .....	44
Falta de formação de pessoal.....	44
Normatização.....	44
Falta de conhecimento dos consumidores .....	44
Necessidades e Linhas de Ação.....	44
A. Reconstrução dos papéis governamentais clássicos.....	45
Normas e padrões .....	45
Monitoramento .....	45
B. Fortalecimento dos agentes do setor público .....	46
C. "Scorekeeping" e monitoramento aperfeiçoado .....	46
D. Conscientização, Capacitação e Acesso à Informação.....	47
Usuários.....	47
Profissões Relevantes.....	48
Especialistas em eficiência energética.....	48
E. Maior participação da sociedade civil .....	48
F. Preços realistas e políticas de incentivos de impostos.....	49
G. Mecanismo de subsídios transparente e mais efetivo .....	50
H. Fortalecimento de "novos agentes" no mercado .....	50
I. Novas fontes de financiamento.....	51
J. O engajamento das empresas supridoras de energia .....	52
K. Transformação da biomassa e sistemas isolados .....	53
VII. Epílogo.....	55
ANEXO I .....	57

## **I. INTRODUÇÃO**

1.1 O objetivo desta análise é sugerir os passos e as políticas para aumentar a introdução de medidas econômicas na conservação de energia no Brasil. Ela toma como base que o aumento da eficiência energética é desejável tanto pelos efeitos econômicos diretos quanto pelas conseqüências indiretas, como melhor qualidade de produtos, maior geração de empregos e menor impacto ambiental.

1.2 A conservação de energia é uma estratégia com resultados positivos independente do cenário energético em que se desenvolve, especialmente num país em crescimento como o Brasil. Ela reduz as necessidades de fornecimento capital-intensivo de energia, num país onde a pobreza e o baixo índice de escolaridade são uma conseqüência da má distribuição de renda e alocação de investimentos.

1.3 Entretanto, desenvolver plenamente este potencial demanda tempo, devido às muitas barreiras que impedem a adoção de novas práticas e tecnologias. Este relatório refere-se inicialmente às motivações para uma política de eficiência energética e resume as experiências no Brasil. Considera os papéis e as perspectivas dos diversos agentes e revê os instrumentos das políticas. Conclui com uma visão geral das necessidades estratégicas e linhas de ação.

1.4 A elaboração de um amplo diagnóstico e um conjunto de propostas de políticas deveria evitar refletir apenas a perspectiva parcial dos autores ou de suas instituições. Por este motivo, procurou-se um processo participativo envolvendo especialistas em vários aspectos do assunto.

1.5 Este processo centrou-se no Workshop sobre Eficiência Energética no Brasil, realizado em 21-22 de março de 1994, no Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - CEPEL, no Rio de Janeiro.

1.6 Um grande número de profissionais que têm trabalhado no assunto discutiu os fatores que influenciaram a introdução de práticas mais eficientes de energia no Brasil e considerou as medidas necessárias para implementar uma efetiva política de incentivo à eficiência energética (ver Anexo I). O evento foi patrocinado pelo ESMAP, que também contribuiu para a discussão pelo envio de representantes e de consultores internacionais.

1.7 De fato, o processo iniciou-se durante a Rio-92. Aproveitando a oportunidade da presença de um número significativo de especialistas estrangeiros naquela ocasião, foi organizado, também no CEPEL, um pequeno workshop sobre Implementação da Eficiência Energética.

1.8 O workshop de março de 1994 proporcionou uma oportunidade tanto para aprofundar como para atualizar as análises efetuadas durante a Rio-92. Com um documento provocativo como ponto de partida, o workshop envolveu discussões dirigidas, bem como

algumas conferências. Embora não pretendendo ser conclusivo, no sentido de resoluções formais, houve considerável convergência entre a maioria dos participantes.

1.9 De acordo com os objetivos deste trabalho, e a maneira como foi produzido, não se fizeram citações detalhadas. Esta análise origina-se no documento de discussão e na experiência do Workshop, embora não seja propriamente um relatório daquele evento. Ela também incorpora um sumário das linhas de ação para uma política de conservação, que representa o consenso da direção do INEE.

1.10 Esta é uma primeira avaliação sistemática de políticas práticas sobre eficiência energética que considera todas as formas de energia. Ela procura fornecer uma referência útil para enriquecer o amplo debate sobre estratégias futuras.

1.11 Os autores reconhecem estar em débito com alguns colegas da área, que revisaram e propuseram alterações a diversas minutas do documento<sup>1</sup>. Embora tenham procurado ser objetivos e trocado idéias com outras pessoas, assumem total responsabilidade pelos pontos de vista aqui expressos.

---

<sup>1</sup> Um agradecimento especial para Maria Helena M. de Souza, Márcia Franco Netto e André Leal de Sá que colaboraram na preparação e revisão; a Túlio Romano Cordeiro de Mello e José Roberto Moreira pelos detalhados comentários e críticas ao trabalho.



## II. A MOTIVAÇÃO

2.1 As ações que permitem utilizar menos energia sem afetar o bem-estar da população e o desempenho da economia são desejáveis para a sociedade como um todo.

2.2 A eficiência dos equipamentos que utilizam energia tem aumentado ao longo dos anos de modo geral. Esta tendência - que ocorre mesmo em épocas de preços de energia declinantes - resulta de avanços tecnológicos como, mais recentemente, ocorreu com a miniaturização eletrônica e com a revolução da informática. Apesar deste aumento tendencial da eficiência, o consumo específico de energia no Brasil continua muito acima de níveis que seriam economicamente viáveis. É devido tanto à baixa penetração das tecnologias mais eficientes como a fatores que ultrapassem a gestão tecnológica, como composição do PIB, tipo de urbanização, estilo de consumo etc.

2.3 Este potencial para economias é amplamente distribuído. Enquanto nenhuma tentativa foi feita para quantificar os potenciais para o aumento da eficiência, julga-se que o maior potencial provavelmente encontra-se nos combustíveis, especialmente a biomassa, onde há grandes perdas de transformação. Em geral, entretanto, o maior potencial está no uso final e não na transformação da energia primária para a secundária (ver capítulo IV).

2.4 As motivações para perseguir uma política de redução dos desperdícios são variadas em que se destacam questões de natureza econômica, ecológica, social e da segurança estratégica. Busca-se uma postura política para acelerar a "tendência natural".

### *Econômica*

2.5 Sabe-se que o potencial economicamente atraente para aumentar a eficiência é grande. Além de reduzir as pressões financeiras sobre o setor energético, os investimentos na eficiência são também associados à modernização dos produtos e processos e o aumento de produtividade e qualidade da indústria como um todo.

2.6 Para muitos economistas, o uso eficiente da energia seria consequência apenas de uma sinalização adequada dos preços dos energéticos.

2.7 Esta é a sinalização mais importante para que os usuários utilizem a energia de modo adequado. Isoladamente, porém, não tem demonstrado ser suficiente: em países onde os preços dos energéticos são realistas, observa-se um uso sub-otimizado, mesmo quando estão disponíveis tecnologias eficientes que proporcionam rendimentos econômicos atraentes para quem as utiliza. Por isso, mesmo em países de tradição liberal, o Estado proíbe a comercialização de equipamentos ineficientes, estabelece padrões de isolamento térmico para edifícios, obriga a compra de eletricidade de Produtores Independentes e impõe limites de velocidade etc.

2.8 As dificuldades de operação automática do mercado se devem a uma série de imperfeições. Conhecê-las e identificar os agentes e os instrumentos que precisam ser acionados

para contorná-las é fundamental para desenvolver uma política que tenha como objetivo a eficiência energética (vide box).

#### **Imperfeições de mercado**

##### **Falta de informação organizada sobre as oportunidades de conservação.**

O assunto é relativamente novo, havendo poucos textos didáticos e cursos de formação que difundam os conceitos de conservação e economia de energia. Há pouca difusão de conhecimento das oportunidades.

##### **Difícil avaliação de resultados econômicos derivados do uso eficiente.**

O uso otimizado da energia pressupõe um comportamento "racional" do ponto de vista econômico. Vale dizer: supõe-se que os atores consigam comparar entre um investimento inicial maior com equipamentos eficientes e a redução das despesas com energia. Na prática, há inúmeros entraves para que isto aconteça, seja pela dificuldade de calcular os ganhos (pouco trivial para não especialistas), seja pela desinformação do consumidor, ou ainda porque as despesas com energia são, para a maioria dos usuários, parte pequena do orçamento de despesas. Estes problemas no Brasil têm sido exacerbados pela má distribuição de rendas e inflação.

##### **Separação entre quem decide sobre a tecnologia de utilização e o usuário final.**

Mesmo quando existe uma percepção dos resultados econômicos, em muitas situações o usuário não tem como reverter algumas formas de desperdício geradas pelos projetistas das tecnologias de utilização, cujo objetivo pode ser o de minimizar o preço ou de outra natureza. Isto ocorre, por exemplo, com os "boilers" que equipam os prédios, onde o construtor orienta a seleção para o menor investimento.

##### **Falta de equipamentos eficientes.**

Em muitos casos, a tecnologia para aumentar a eficiência é simples e conhecida. *Como o mercado inicial no Brasil é pequeno elas ou não são oferecidas ou o são a preços substancialmente maiores que nos países industrializados.* Este ciclo vicioso já levou a diversas reversões de expectativa.

##### **Inexistência de custos explícitos para a agressão ao meio ambiente.**

Qualquer uso de energia primária tem, necessariamente, custos ambientais a um nível regional e mesmo global. As discussões sobre como transformar este custo em um parâmetro financeiro estão longe de estarem resolvidas ou mesmo equacionadas.

##### **Restrição financeira**

Equipamentos mais eficientes são normalmente mais caros. Ainda que tenha consciência das vantagens econômicas de fazer o investimento inicial (o que não é óbvio - ver acima), o consumidor pode ter dificuldade em ter acesso a um crédito ou apenas conseguiu-lo a juros elevados. Como as soluções mais eficientes tendem a ser também mais capital-intensivas, um dos problemas básicos dos programas "voluntários" é induzir os usuários de energia a investirem na frente para ganhar com a redução de custos posteriormente. Esta escolha pressupõe uma percepção clara do custo do dinheiro, dificultada em um país onde as distorções inflacionárias fizeram com que se considerasse "normal" taxas de juros reais acima de 50% ao ano.

2.5 No Brasil, estas imperfeições são exacerbadas por anos de uma inflação crônica e instabilidade macroeconômica que desnorteiam consumidores, inibem investimentos e facilitam o repasse de custos aos preços (especialmente nos setores cartelizados). Riscos de racionamento também podem inibir certos investimentos.

2.6 Há também uma "cultura de desperdício", provavelmente ligada à má distribuição de renda. Sedimentou-se, assim, um conjunto de atitudes e comportamentos na sociedade que levarão tempo para mudar.

## ***Ecológica***

2.11 Mais recentemente cresceu de importância esta questão, já que o uso de qualquer forma de energia afeta o meio ambiente, tanto no âmbito local quanto no planetário. A questão ambiental global que mais preocupa prende-se ao uso de combustíveis fósseis, que acumulam CO<sub>2</sub> na atmosfera. A concentração deste gás resulta num aquecimento da atmosfera com possíveis consequências climáticas graves.

2.12 As projeções apontam para um agravamento da situação se nenhuma providência for tomada. Embora a participação dos países em desenvolvimento na emissão destes gases seja hoje proporcionalmente pequena, a tendência é aumentar muito a participação relativa pelo maior crescimento populacional e econômico esperados.

2.13 Sendo inevitável o uso de combustíveis fósseis, sua utilização eficiente e a redução de desperdícios são uma das formas mais atraentes de reduzir estes riscos.

2.14 A dificuldade é definir quem paga os investimentos necessários para reverter esta tendência - países desenvolvidos ou em desenvolvimento - e que mecanismos de transferência econômica entre eles seriam apropriados. A motivação ambiental para o uso racional da energia tem, portanto, uma forte componente de política internacional que coloca em confronto os países dos dois grupos. Este ponto precisa ser compreendido com clareza, para evitar reações internas a uma política de uso racional com inspiração externa e tendo a lógica ambiental global como leitmotiv. Ainda assim, o uso mais eficiente de energia é uma das formas mais econômicas de tratar este problema ambiental, e pode ser objetivo de programas internacionais com esta preocupação.

2.15 Além dos impactos planetários, a transformação e o uso da energia acarretam importantes efeitos ambientais locais e regionais. Exemplos são a poluição atmosférica nas grandes cidades e a contaminação das águas pela produção de carvão e petróleo. A busca da eficiência energética freqüentemente facilita a mitigação destes impactos e pode ser vista como um componente de uma política ambiental, como ocorre em alguns países.

#### **O Brasil e o CO<sub>2</sub>**

Nesta questão, o Brasil tem uma posição muito peculiar pois é o país com menor contribuição de CO<sub>2</sub> por unidade de produto econômico oriunda do consumo de energia, uma vez que tem uma utilização mínima de combustíveis fósseis para aquecimento; a geração de eletricidade tem base hídrica; e o programa do álcool, que permite a uma frota de 5 milhões de veículos utilizar um combustível renovável com mínimas emissões líquidas de CO<sub>2</sub>.

Esta posição brasileira não foi obtida sem custos: os programas hidrelétrico e do álcool exigiram uma imobilização de recursos maior que alternativas baseadas em combustíveis fósseis em um país escasso de capitais e o programa do álcool só é viável com subsídios internos. Qualquer negociação internacional sobre índices de emissão deve portanto levar em consideração os investimentos já feitos nestas duas fontes.

#### **Social**

2.16 A produção e o uso da energia têm impactos sócio-econômicos. A busca da eficiência deve trazer um balanço favorável nesta área para o sistema como um todo. Por um lado, evita, na margem, certa capacidade de produção, que pode trazer problemas como o deslocamento de populações na construção de hidrelétricas.

2.17 Motivação de importância maior é o efeito sobre empregos. De um modo geral, o investimento na eficiência energética gera mais emprego que o investimento na ampliação equivalente da oferta de energia. O setor produtor de energia é extremamente capital-intensivo. Maior eficiência na margem libera investimentos para setores com uma razão maior emprego/capital, incluindo os serviços e equipamentos para aumentar a eficiência. A geração de emprego é relacionada à desconcentração da renda. A questão é importante devido às grandes dívidas sociais do país.

2.18 Além disso, a oferta de energia para as camadas mais pobres quase que implica na criação de subsídios. No Brasil há subsídio para eletricidade e gás para consumidores de baixa renda e para a eletricidade fornecida em locais afastados. Nestas circunstâncias, a eficiência energética permite, *cæteris paribus*, a redução dos subsídios.

#### **Segurança Estratégica**

2.19 É impossível imaginar uma sociedade moderna sem acesso fácil a variadas formas de energia. A questão da segurança foi despertada em seguida aos choques do petróleo nos anos setenta, quando a dependência do combustível importado levou a maioria dos países a tomar as primeiras iniciativas para reduzir a demanda. Esta preocupação se renova quando há conflitos nas regiões produtoras, como aconteceu recentemente na guerra do Kuwait.

2.20 O funcionamento da economia mundial depois de 1973 colocou em evidência que o aumento da eficiência energética é um instrumento importante na redução da

2.21 dependência externa do petróleo, podendo vir a ser mais indicado que o aumento da oferta interna.

2.22 No caso da eletricidade, a questão da segurança do abastecimento se apresenta sob a forma de risco de racionamento. O impacto, neste caso, é mais ambíguo. Por um lado, a ameaça pode estimular investimentos por indústrias com potencial de cogeração. Um exemplo foi o aumento dela no setor sucro-alcooleiro no final dos anos 80, quando o setor elétrico pela primeira vez divulgou a iminência de racionamento. Vale notar que antes desta divulgação aquela indústria dispunha do "know-how", da tecnologia e as instalações já eram economicamente viáveis, mas só agiu diante de um risco concreto.

2.23 Por outro lado, a ameaça de racionamento desincentiva a maioria dos consumidores, sem condições de cogerar, a investir na eficiência. Do ponto de vista empresarial, é interessante manter uma certa "gordura", pois no caso de racionamento não haverá (nas condições atuais) discriminação entre os consumidores que conservaram antes e os outros que não fizeram nada. Nesta hora, provavelmente de retomada do crescimento econômico sustentado, com suas implicações estratégicas para as empresas, a retaguarda dos consumidores será privilegiada e a vanguarda da eficiência castigada.

2.24 Uma política ampla de eficiência energética pode contribuir para a resolução do problema da segurança da oferta elétrica. Com a consolidação da cogeração e de um mercado competitivo para a geração, uma crise de abastecimento pode ser menos aguda e se apresentar mais em termos de preços do que em racionamento. As unidades de cogeração têm prazos de construção relativamente curtos (1-2 anos contra 4-8 anos das hidro), são de menor porte (portanto menos sensíveis às incertezas do mercado) e têm fontes de financiamento inacessíveis às concessionárias.

**Uso Eficiente X Conservação  
de Energia**

O conceito de uso eficiente de energia está preso à busca de formas que minimizem o uso da energia sem sacrificar a evolução da economia e o bem-estar da sociedade.

A palavra conservação de energia tem sido usada para denotar Uso Eficiente de Energia, a partir de uma tradução direta do inglês conservation. Naquela língua, a palavra tem um sentido econômico preciso de "esticar o uso", característico de países com estações bem marcadas em que os excedentes de produção nas épocas propícias são "conservados" para atender as necessidades do inverno. Em português, a palavra derivada "conserva" mantém este espírito. A etimologia de "conservação", no entanto, tem o sentido de manutenção de status-quo. Por esta razão, recomendamos a expressão uso eficiente de energia como a mais apropriada para definir estas ações, pois a palavra conservação de energia pode ser indutora de ações erradas.

2.25 Ao mesmo tempo, a consolidação de uma política de eficiência no uso final introduz um efeito acelerador: quanto mais cresce a economia, mais rapidamente penetram novas tecnologias mais eficientes. Abafa-se, assim, o crescimento da demanda energética com mais intensidade nas épocas de maior crescimento econômico, reduzindo o risco do déficit na oferta. Finalmente, a base de informações implícita nesta política talvez possibilite algum tipo de discriminação entre consumidores perdulários e eficientes, se houver racionamento.

### III. PERSPECTIVA HISTÓRICA E A SITUAÇÃO ATUAL

3.1 A medida mais comum da produtividade energética é a relação energia/unidade de PIB. No Brasil esta medida teria um índice muito alto pois era de 0,64 tEP/1.000 US\$ em 1989, com uso de energia por unidade de produto muito maior que os observados em economias mais avançadas como os EUA (0,37), Inglaterra (0,26), França (0,21) e Japão (0,15). Isto indica que, de um modo global, o Brasil precisa e pode melhorar sua eficiência. A análise destes números, no entanto, deve ser feita com muita cautela pois : 1) existe uma distorção nas estatísticas oficiais brasileiras que superestima a participação da energia elétrica de origem hidráulica; 2) houve redução do valor médio de muitos produtos energointensivos como o aço e o cimento; e 3) os produtos de baixo valor agregado aumentaram sua participação na economia brasileira. Assim, as principais indústrias consumidoras de eletricidade (alumínio, ferro-liga, papel e celulose, siderurgia, soda-cloro, cimento e petroquímica) foram responsáveis por 70% do consumo industrial e em 1990 a energia embutida nas exportações destas indústrias representou 20% do consumo industrial de eletricidade no Brasil, contra apenas 5% em 1980.

3.2 As medidas de conservação no Brasil têm, historicamente, sido efetivadas pelo governo federal como uma forma colateral de enfrentar crises geradas externamente: o aumento dos preços do petróleo, o risco de racionamento e o aumento das taxas de juros que afetaram as indústrias de geração, intensivas em capital.

3.3 A ação fora de períodos de crise tem sido pequena. A tese do uso eficiente da energia é de fácil venda ao governo, mas de difícil obtenção de avanços práticos porque não está ligada a resultados visíveis a curto prazo. Estes são percebidos através de estatísticas abstratas e têm um lapso de tempo longo a nível macro.

3.4 Em resposta às crises do petróleo de 73/74 e 79/81, o Brasil, que importava em torno de 40% de sua energia primária, montou uma estratégia centrada na reformulação da política de oferta: intensificação da prospecção de petróleo, óleo do xisto, aumento da base hidrelétrica, carvão nacional e substituição de gasolina pelo álcool para transporte.

3.5 Destas ações resultados efetivos foram obtidos com a descoberta de novos campos de petróleo e com a implantação do programa do álcool (Proalcool). Este último foi o maior programa de substituição de petróleo para os transportes implantado no mundo. A ênfase, no entanto foi toda dirigida à substituição e praticamente nenhuma atenção foi dada, por exemplo, ao uso eficiente dos resíduos de biomassa. Com isso, a introdução desta nova fonte ocorreu com grande ineficiência. Nesse período houve, também, um grande incentivo à substituição de óleo por eletricidade em aplicações térmicas. Na época havia excesso de capacidade de geração hidráulica. Com as tarifas especiais o investimento em trocar a caldeira muitas vezes teve um payback de poucos meses. Não houve preocupação em aumentar a eficiência.

3.6 Foram desenvolvidos diversos projetos orientados como parte da estratégia para uma série de medidas de "conservação" (vide box). Em 1977 previu-se criar o Grupo Executivo de Racionalização do Uso de Combustíveis (GERAC), mas não chegou a ser implantado.

Medidas de efeito duvidoso foram tomadas, como o fechamento dos postos em fins de semana (as filas para encher o tanque na véspera causavam engarrafamentos que desperdiçavam gasolina). Algumas de caráter normativo - escalonar horários de trabalho, reduzir estacionamento nos centros urbanos, desencorajar o uso de veículo particular - que, implementadas, teriam reduzido o consumo nos transportes entre 20 e 30%, não chegaram a ser implantadas. Uma medida mais forte, foi o racionamento de 79 para reduzir o consumo de óleo em 10%. Teve, para alguns observadores, o mérito de obrigar muitas indústrias a, pela primeira vez, analisar seu uso de energia e tomar medidas de racionalização com resultados muitas vezes superiores aos esperados.

3.7 No início dos anos oitenta, foi implantado o programa CONSERVE, administrado pelo BNDES para financiar investimentos de racionalização energética nas indústrias, mobilizando um amplo esforço de governo e apresentando resultados expressivos. Apesar do nome, foi fortemente orientado para a substituição de combustíveis importados. Não obstante, dentro de sua atuação, o governo desenvolveu protocolos que tiveram efeitos sobre a eficiência em algumas indústrias específicas como a siderúrgica, cimenteira e papelreira. Um protocolo examinou medidas para estabelecer padrões para reduzir o consumo médio dos carros e de eletrodomésticos. Com exceção dos protocolos para geladeiras (que foi feito pelo PROCEL), os demais foram descontinuados.

3.8 Com a redução dos preços internacionais do petróleo, as preocupações diminuíram. Contribuiu também a descoberta de importantes reservas de petróleo no Brasil. O tema do uso eficiente só voltou a tomar força em meados de 80. A nova preocupação concentrou-se nos aspectos de utilização da eletricidade. Liderado pelo setor elétrico, a motivação principal era reduzir a necessidade de investimentos nesse setor devido à grave crise financeira. A CESP criou a Agência para Aplicação de Energia, onde foi preparada uma primeira proposta de racionalização do uso final de energia elétrica. Pouco mais tarde foi criado o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica - PROCEL. Algumas empresas elétricas se aparelharam para incentivar o uso racional pelos usuários. Mais recentemente, o Estado da Bahia criou um projeto especial - COGERBA - que trabalha com apoio da Comunidade Econômica Européia. Em articulação com o PROCEL, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES - chegou a criar uma linha de crédito para financiar a compra de equipamentos eficientes - PROEN - que teve pequena procura e foi fechada.

3.9 Um fator importante no estímulo ou desestímulo ao uso eficiente tem sido os preços da energia. Os níveis médios de preços da energia têm sido estabelecidos de facto pelo Ministério da Fazenda. O critério macroeconômico de curto prazo tem predominado, geralmente levando a distorções significativas. O MME e seus dois organismos normativos - DNAEE e DNC - determinam a estrutura detalhada de formação dos preços. Todos os preços do petróleo, gás natural, álcool, eletricidade e carvão doméstico são regulados. Em geral, os preços da energia não têm refletido o custo/valor da energia, nem são levadas em conta as externalidades. A formação de preços, incluindo muitas transferências de pagamentos, não têm sido transparentes. As tarifas de eletricidade também têm sido notadamente instáveis, acrescentando risco aos investimentos em eficiência. O efeito potencial dos preços no comportamento dos consumidores



tem sido amortecido por anos de inflação alta e o alto custo do capital interno que acompanha a inflação.

3.10 O poder de articulação do governo, que nunca é grande, numa questão multissetorial como a eficiência energética, tem sido reduzido nos últimos anos. As reformas de "modernização" da administração do governo Collor quase desmantelaram os papéis clássicos do governo, tais como a normatização e a fiscalização. Isto complica a criação de uma efetiva política pública.

3.11 O Ministério das Minas e Energia - MME, líder natural das questões energéticas, tem lutado contra a inconsistência aparente de ser uma agência orientadora do lado do fornecimento tentando trabalhar com a política do lado da demanda. Duas comissões federais receberam a responsabilidade com este objetivo e para articular as ações entre as agências governamentais: a Comissão Nacional de Energia - CNE, um conselho interministerial com representantes dos principais Ministérios. Reuniu-se raramente e em momentos de crise. O segundo é o Grupo Executivo de Racionalização Energética - GERE, uma entidade pluriministerial liderada pelo Ministério das Minas e Energia que reuniu-se em poucas ocasiões desde sua implantação.

3.12 As agências operacionais para as políticas governamentais estabelecidas pelas entidades acima são o PROCEL, criado em 1985, e o CONPET, inicialmente planejado antes do PROCEL, mas criado apenas em 1992. Elas são administradas e financiadas, respectivamente, pela ELETROBRÁS e pela PETROBRÁS, duas empresas federais "holdings", que atuam no campo da eletricidade e do petróleo. As duas agências são atuantes e têm um orçamento combinado para o exercício de 1994 de US\$ 7 milhões (PROCEL - US\$ 5 milhões e CONPET - US\$ 2 milhões), destinados a promover a conservação do uso final na sociedade como um todo. Este é um valor muito baixo, comparado aos investimentos do lado do fornecimento. As duas agências são inteiramente financiadas por suas empresas controladoras e não têm autonomia orçamentária ou administrativa. Recentemente, o PROCEL passou por uma séria crise de descontinuidade, devido à pressão sofrida por seus administradores para reduzir gastos e o julgamento de que suas atividades não estavam consistentes com os objetivos prioritários da ELETROBRÁS.

3.13 As duas agências são especializadas em eletricidade e derivados de petróleo. Hoje, porém, ninguém se preocupa com questões importantes como aumento da eficiência no uso da biomassa e incentivo à cogeração. Como ocorreu em outros países, o papel dos produtores independentes de eletricidade no desenvolvimento da cogeração não foi ainda bem compreendido. Nesta área, a situação poderá se modificar em futuro próximo. As regras estão sendo desenvolvidas desde 1993, com importantes reformas legislativas e a criação do SINTREL, uma rede de transmissão elétrica que cria condições para se fazer o comércio de eletricidade incentivando o desenvolvimento da cogeração onde ela for competitiva.

3.14 Diversas concessionárias de eletricidade têm programas de conservação em suas áreas de concessão. Estes programas sofreram alguma descontinuidade porque muitos dos

projetos eram patrocinados pelo PROCEL. As reformas estruturais básicas que estão começando neste setor podem influenciar o planejamento futuro dos programas das concessionárias.

3.15 O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES já dispôs de linhas de crédito específicas para a conservação, como anteriormente mencionado. Apesar do fracasso de sua mais recente linha de crédito - PROEN, a atitude do BNDES é muito a favor da conservação e encontram-se em preparo novos esquemas de financiamento. Um Decreto federal recente (1040) reforçou a política de que os bancos oficiais tenham linhas de crédito específicas para a conservação. Ele também determina que a avaliação dessas linhas de crédito sejam articuladas em conjunto com o PROCEL e o CONPET. Também há interesse em financiar o setor privado.

3.16 Os governos estaduais desempenham um papel menor, com exceção dos estados de São Paulo e Bahia, que criaram agências especiais destinadas à eficiência energética, como mencionado acima. Algumas iniciativas como o boletim do SENDI, em Minas Gerais, não progrediram.

3.17 Os governos municipais geralmente têm um papel marginal, ainda que importante. Vários assuntos relevantes como códigos de construção, controle do tráfego urbano e transporte coletivo são legislados a nível municipal. A cidade de Curitiba é um exemplo interessante de ação positiva. Tendo em mente o bem-estar coletivo, foi executado um plano de longo prazo de alta consistência que proporcionou uma qualidade de vida internacionalmente reconhecida como uma das melhores entre os países em desenvolvimento. Embora a conservação de energia não seja o objetivo principal, foram alcançados resultados impressionantes nesta área.

3.18 As universidades e centros de pesquisa têm desempenhado um importante papel ao longo dos anos ao manter e transmitir a cultura da conservação no Brasil. Esta não foi uma tarefa simples, uma vez que os recursos disponíveis eram poucos e irregulares. As instituições tiveram que se adaptar a assuntos internacionalmente mais visíveis. Principalmente os diretamente associados às questões ambientais. A produção de livros, programas de computador e outras ferramentas para reproduzir esta cultura é muito pequena em relação à magnitude do assunto.

3.19 Até a criação do INEE, em 1992, não havia qualquer organização privada sem fins lucrativos (ou ONGs) tratando da eficiência como prioridade maior. Este tipo de ator apresenta vantagens na articulação de diversos interesses em torno de um objetivo maior e começa a aparecer em todo o mundo. O INEE foi formado por diversas pessoas de uma comunidade que emergiu como resultado de programas ao longo dos anos no Brasil. Apesar de ainda pequeno, é bastante representativo desta comunidade, que hoje não passa de poucas centenas de profissionais atuantes.

3.20 As indústrias brasileiras que produzem equipamentos elétricos têm mostrado relativamente pouco interesse na eficiência e apenas quando pressionadas pelo governo. Elas têm preparado, por exemplo, esquemas para avaliar o consumo de combustível nas condições brasileiras e reduzi-lo de maneira programada. A indústria da iluminação desenvolveu lâmpadas

incandescentes de alta eficiência. Entretanto, elas foram retiradas do mercado após três anos. A indústria de refrigeradores desenvolveu, em conjunto com o PROCEL, padrões e selos de eficiência. Em poucos anos, a eficiência dos refrigeradores subiu abruptamente. Todos esses programas ou foram descontinuados, ou quase pararam quando cessou a pressão externa. O problema não é fundamentalmente de origem tecnológica, porque alguns produtores brasileiros atendem ao mercado internacional onde devem obedecer a padrões mínimos de eficiência.

3.21 Algumas indústrias - por exemplo, produtoras de pequenos motores elétricos e reatores - aumentaram sua competitividade econômica pela redução da qualidade dos materiais e portanto a eficiência de seus produtos. Caiu a venda de ligas de aço silício (usadas para reduzir perdas nos transformadores e motores), indicando que estão sendo vendidos equipamentos ineficientes. Algumas indústrias - já que agora têm um mercado relativo para competir - gostariam de dispor de padrões mínimos, mas isto teria que ser imposto de fora. Considerando também que estão sendo reduzidas as tarifas para importação, há um risco de uma competição internacional predatória sem tais padrões.

3.22 Embora não se possa afirmar que há um "lobby" explícito contra a conservação, há uma prática implícita. Muitas indústrias foram atraídas para o Brasil com a promessa de preços baixos de eletricidade. Seus esforços de "lobby" relacionados à energia concentram-se quase exclusivamente na manutenção de preços baixos para a energia, frequentemente artificiais. De uma forma geral, a maioria das indústrias resiste vigorosamente às mudanças que possam afetar o custo inicial de seus produtos ou regulamentar seu uso.

3.23 Estas respostas são previsíveis e compreensíveis para as empresas envolvidas (sejam privadas, sejam públicas), especialmente no contexto de instabilidade macroeconômica que tem caracterizado o país. Entretanto, elas se somam a um poderoso e difuso "lobby virtual" que resiste contra as medidas de eficiência energética desde preços de energia realistas até padrões mínimos. A recente onda do neo-liberalismo tropical contribuiu para este "lobby virtual". Em sua forma mais comum, desdenha de quase todas as ações do governo, inclusive aquelas praticadas pelos governos com longa tradição liberal.

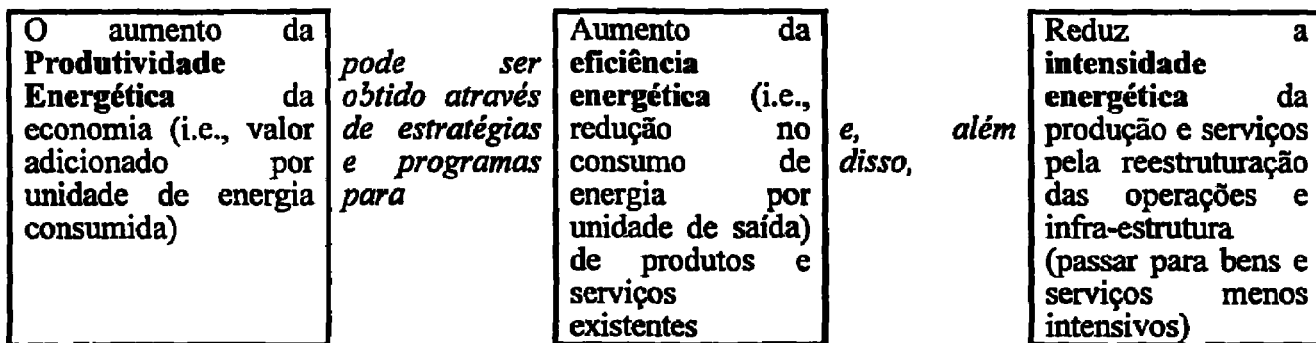
3.24 Um círculo vicioso de fatores interligados, passados e recentes, dificulta que qualquer ator em potencial possa estabelecer uma política firme e positiva de eficiência energética - como consumidor ou como produtor de bens e serviços relevantes. Estes impedimentos, por seu turno, aumentam as barreiras à entrada de novos atores capazes de aproveitar mais forças de mercado em direção à eficiência - tais como Produtores Independentes de Energia e Empresas de Serviços Energéticos - discutidos abaixo.

3.25 O fato de as barreiras estarem inter-relacionadas deve ser levado em consideração no planejamento de novas estratégias. Entretanto, a melhoria em um fator pode aumentar as condições para que um outro tenha efeito. Por exemplo, o acesso mais fácil à informação e a estabilidade de preços ajudam os consumidores a reagirem aos sinais dos preços. Um círculo virtuoso pode emergir de um círculo vicioso. O desafio é complexo. Entretanto, o momento é propício para dar início a uma fase mais vigorosa de implementação. Há mais reconhecimento de que a eficiência energética está ligada a questões-chaves de produtividade, ao meio ambiente e

freqüentemente a equidade social. É importante o fato de que o novo Presidente foi patrocinador de ampla proposta de leis de eficiência energética introduzida no Senado em 1990. Os efeitos a longo prazo do plano de estabilização macroeconômica ainda são incertos, mas a estabilização de preços e o crescimento econômico deverão propiciar um clima favorável para aumentar a eficiência energética.

#### IV. OS AGENTES

4.1 A produtividade energética resulta do "mix" das atividades da economia (algumas atividades são muito mais intensivas em energia que outras) e da eficiência dos serviços energéticos em cada atividade. Uma política de eficiência energética deve atuar nestes dois fatores:

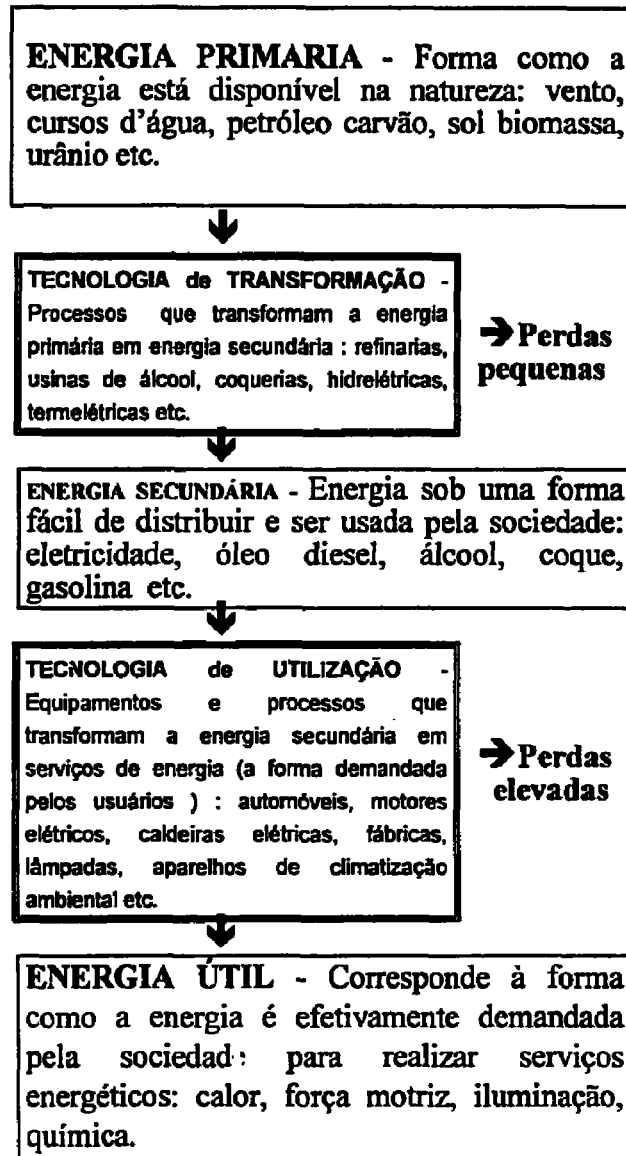


4.2 Assim, uma política de eficiência abrange mudanças de comportamento (seja de empresas, seja de indivíduos), investimentos em equipamentos (tanto de capital como de consumo), infra-estrutura econômica (especialmente nos transportes) e até aspectos do perfil da indústria.

4.3 Agir sobre o consumo energético envolve uma multiplicidade de agentes e engloba quase toda a sociedade. Exige o emprego de variados instrumentos. O grande número e a diversidade dos agentes, as relações muitas vezes indiretas, conferem uma complexidade institucional maior às políticas que buscam influenciar o consumo, se comparadas às da oferta.

4.4 Em uma economia moderna há uma complexa cadeia de transformações, que vai do aproveitamento da energia como é encontrada na natureza (carvão, petróleo, madeira, quedas d'água etc.) até a sua utilização em serviços energéticos como **energia útil**, pode-se distinguir duas grandes famílias de tecnologias onde ocorrem as "perdas"<sup>2</sup>: **as tecnologias de transformação e as tecnologias de utilização**.

<sup>2</sup> Entendida como a parcela da energia que se dissipa para fora do sistema de transformações. A palavra é de uso corrente mas inadequada quando aplicada à energia. Da mesma forma é comum falar-se de "consumidor" que no texto foi substituído sempre que possível por "usuário".



4.5 Além das tecnologias de transformação e de utilização a eficiência energética pode ser aumentada através da redução da energia útil demandada. Esta redução pode ser o resultado de mudanças da estrutura de consumo ou do estilo de vida. Assim por exemplo a melhoria nos transportes urbanos reduz a necessidade de automóveis e por conseguinte da energia motriz. Outro exemplo reside na composição do parque industrial. Quanto maior o peso das indústrias energointensivas, relativamente de alto valor agregado, menor será a eficiência energética global do setor. Podemos citar também o caso de Timóteo (vide box), que exemplifica um outro fator: a localização industrial.

**Timóteo**

Na produção de rotores de motores elétricos são estampadas chapas de aço silício em que mais de 50% da chapa original são reciclados na siderúrgica. Como a principal siderúrgica de aços especiais está em Timóteo, Minas Gerais, a mais de 1.000 km das indústrias, metade do aço viaja 2.000 km, agregando em uso combustíveis. A prefeitura de Timóteo e a siderúrgica ACESITA identificaram que a estamparia daquelas peças era uma vocação da cidade e incentivou, com sucesso, sua implantação fixando mais empregos e obtendo como efeito indireto a conservação de energia.

4.6 Embora não haja avaliações precisas, estima-se serem necessárias mais de três unidades de energia primária para cada unidade de energia útil demandada. Para reduzir as perdas é preciso atuar sobre os dois conjuntos de tecnologias onde elas ocorrem. Isto torna relevante o papel dos Produtores de Energia (nome genérico para as empresas que processam a energia primária) e dos Usuários. Além deles, podemos identificar outros agentes que contribuem para este processo.

4.7 Qualquer política de promoção do uso eficiente deve buscar soluções em que a sociedade como um todo ganhe sem privilegiar setores ou atividades. Assim, as políticas devem buscar esquemas e incentivos que façam com que todos os participantes ("agentes") tenham uma atitude de colaboração como um objetivo natural<sup>3</sup>. A seguir discutimos os papéis de cada ator

### **Produtores de Energia**

4.8 As tecnologias de transformação são projetadas e operadas por empresas **Produtoras de Energia (PE)**, onde a preocupação com a eficiência energética está sempre presente, pois os ganhos com ela se transformam diretamente em lucro. Empresas de eletricidade modernas e bem administradas, por exemplo, operam hoje com baixas perdas, perto dos limites teóricos de eficiência.

4.9 As PE das fontes tradicionais constituem, normalmente, monopólios naturais ou operam em oligopólios, onde as economias de escala têm importância inclusive para reduzir as perdas. Assim, um efeito perverso é que, em princípio, precisam expandir seu mercado ao máximo, sendo que o uso eficiente pelos usuários finais contraria esta tendência. Pela importância na economia - chegam a investir, no Brasil, 20% dos investimentos do país - as PE têm grande peso na formulação das políticas energéticas e sempre influenciam para que o planejamento energético se aproxime de um **planejamento pela oferta**, onde o uso eficiente pelo usuário final tem pequena ou nenhuma influência.

4.10 O interesse das empresas produtoras de energia (PE) no fomento da eficiência, portanto, não é óbvio. Em qualquer ramo dos negócios há interesse em estimular a demanda para seu produto, não em desestimulá-la. Até a época das crises do petróleo, a postura dos produtores

---

<sup>3</sup> Usando a terminologia da teoria dos jogos, busca-se uma situação win-win em que todos os participantes ganham.

de energia não era diferente e no Brasil apenas começa a ser modificada na visão estratégica das empresas.

4.11 A questão é importante porque os principais agentes da política do Governo estão localizados dentro de empresas produtoras de energia ( CONPET na Petrobrás, PROCEL na Eletrobrás e diversos projetos dentro das companhias estaduais de eletricidade ).

4.12 A conservação começará a interessar às PEs se, na margem, seu custo for menor que o custo de suprimento e se não for possível repassar estes custos adicionais do suprimento com facilidade. Pesa também a possibilidade de lucrar diretamente de investimentos na eficiência no uso final. Estas condições têm se mostrado mais claramente no setor elétrico nas situações onde a estrutura empresarial é mais verticalizada.

4.13 Assim, a experiência norte-americana mostra que as concessionárias podem exercer um papel importante no fomento da eficiência. Nos EUA e no Canadá algumas concessionárias têm grandes programas de "demand side management" (DSM) e assumiram papéis de liderança no processo de incentivar a racionalização energética, refletido também na atuação das instituições setoriais como EPRI - Electric Power Research Institute. Este empenho foi fundamental na consolidação de um novo tipo de agente, a empresa de serviços de energia ESE ou ESCO em inglês (ver abaixo). A maioria dos órgãos de regulamentação estadual (Public Utility Comissions) exige "planejamento integrado de recursos" (IRP), que tem reforçado este processo. No Brasil, há algumas experiências pilotos (vide box).

4.14 Em outros países industrializados a participação efetiva das concessionárias é menos evidente. Em muitos, entidades públicas não produtoras de energia têm a liderança. Um dos riscos das reformas estruturais que vêm acontecendo internacionalmente para promover maior concorrência na geração elétrica é que podem reduzir o incentivo das empresas elétricas atuarem na eficiência no uso final. Nos próprios EUA estas reformas mais recentes estão levando ao questionamento do DSM das concessionárias, pelo menos como estruturado hoje.

4.15 As distribuidoras, que continuam com o monopólio da distribuição em suas regiões, trazem algumas vantagens comparativas para incentivar a racionalização, a partir de seu contato estável e rotineiro com os consumidores. Como manter o incentivo para as distribuidoras investirem em DSM, num contexto de competição generalizada, onde as empresas podem vender em qualquer região é uma questão (vide box). Na Inglaterra e Noruega - pioneiros na introdução da concorrência na comercialização de eletricidade - os regulamentadores buscam mecanismos para compensar a dinâmica atual do modelo competitivo. Isto deve ocorrer através de taxas impostas pelo regulador, com critérios para aprovação dos dispêndios em ações de conservação. Reconheça-se nestas reformas que o impulso para implementar os programas não vem da concessionária.

4.16 Seja qual for o caminho escolhido - DSM pelas concessionárias ou "terceirização" à inglesa - o envolvimento maior das PE (especialmente as de distribuição) dependerá de mudanças no marco regulamentar do setor elétrico. De modo geral, o quadro regulamentar existente não incentiva as empresas elétricas a investirem no uso final e superar a inércia da



"cultura empresarial" histórica. Uma exceção possível são os "Conselhos de Consumidores" que estão sendo implantados em decorrência da Lei 8631.

#### **DSM e o Jequitinhonha**

Uma das regiões mais pobres do país é o Vale do Jequitinhonha. A necessidade de reforçar a linha de transmissão em um momento de restrições financeiras levou a concessionária da área - CEMIG - a considerar como alternativa investir para reduzir a carga pelo uso de equipamentos eficientes nos usuários ou substituição de certas cargas (chuveiro elétrico - por sistemas solares). Os estudos mostraram a atratividade econômica da iniciativa que foi estimulada pela existência de uma linha de crédito do PROCEL e este projeto pode se transformar em um importante exemplo de atuação das concessionárias nesta área.

#### **Iniciativas para a reestruturação e regulamentação do setor elétrico**

A Inglaterra foi a pioneira na reestruturação do setor elétrico. A reestruturação envolveu a desverticalização das funções de geração, transmissão e distribuição e o aumento da competição na geração com acesso direto de geradores a consumidores finais. Este modelo foi largamente adotado pela Argentina e Noruega (que não privatizou seu sistema hídrico, que é de 99%) e no Brasil as reformas apontam nesta direção (SINTREL). As dúvidas se referem a se o modelo mais competitivo não elimina a implementação de DSM pelas concessionárias distribuidoras, perdendo as vantagens que isto pode trazer. Em resposta a isto, a autoridade regulamentadora inglesa (OFFER) impôs como norma que para cada consumidor franqueado (basicamente residencial e pequeno comércio) o distribuidor deveria dar uma libra por ano para programas DSM. Isto resulta numa disponibilidade anual de cerca de \$ 40 milhões num sistema menor do que o do Brasil. As regras para aplicação e avaliação desses recursos estão sendo estabelecidas. A Noruega está desenvolvendo um programa de "centros de energia". Os programas inglês e norueguês requerem acompanhamento cuidadoso. Por outro lado, as autoridades regulamentadoras argentinas em meados de 94 parecem não reconhecer esta questão.

4.17 No caso do petróleo, o incentivo às empresas produtoras para promover a eficiência energética de seus consumidores parece-nos mais fraco. No Brasil, o fato de ter monopólio estatal e preços administrados pode criar incentivos. O argumento da Petrobrás é que a margem de refino é pequena e o petróleo importado é mais caro. De qualquer forma, a atuação do CONPET entre os consumidores tem sido discreta até agora.

4.18 O uso de energia primária da biomassa, por sua vez, vem apresentando uma eficiência muito aquém das suas possibilidades. No Brasil parte importante da biomassa energética se destina à produção comercial de álcool e de carvão vegetal siderúrgico. Em ambos os casos, embora os PEs destes ramos tenham, em muitos casos, um razoável avanço tecnológico, a transformação se dá com uma baixa eficiência pela impossibilidade de distribuir sobras de energia. O problema não é, necessariamente, tecnológico podendo ser contornado quando estes PEs puderem transformar as sobras em eletricidade e injetar nos sistemas nos pontos de processamento, pois a baixa densidade energética da biomassa exige que ela seja aproveitada próxima ao local de produção.

## Usuários

4.19 Dentre os agentes destacam-se, naturalmente, os usuários de energia. Influenciar o seu comportamento é o objetivo dos demais agentes. Separamos aqui a discussão desta classe em : 1) produtores de bens e serviços intermediários (**usuário intermediário**) e 2) pessoas físicas agindo como "consumidor final" no sentido das contas econômicas (**usuário final**). Ressalte-se que ambos são tratados como "consumo final" no conceito do Balanço Energético Nacional (BEN).

4.20 Para uma demanda de serviços de energia dada, a redução de perdas passa, portanto, pela melhoria das **tecnologias de uso de energia**. Em síntese, significa a passagem de investimentos do setor produtor de energia para o setor consumidor. Estes investimentos adicionais tanto podem ocorrer de forma voluntária como serem impostos por meio de padrões e normas que estabelecem níveis de eficiência mínimos para os equipamentos comercializados no país.

4.21 O usuário de energia deseja disponibilidade, qualidade e preços adequados. São muito segmentados e os interesses variam muito. Um erro de algumas políticas no passado foi uma diferenciação insuficiente no tratamento de segmentos distintos.

### Exemplos de baixa prioridade

- O Sebrae-SP distribuiu 6000 panfletos para um curso grátis, "conservar energia é dinheiro na bolsa". Houve 8 inscrições e 4 compareceram .
- No setor de transporte coletivo, cursos de manutenção/operação de ônibus são pouco utilizados, apesar do seu alto retorno, porque tiram o motorista do serviço.
- Oito horas depois de um curso para pequenos empresários, 25% não sabiam o que é um kWh. Dois meses depois, 50% não lembravam mais, depois de nove meses, este número atinge 90% .

4.22 Diversos fatores condicionam os consumidores, desde o ambiente econômico ou empresarial e os serviços energéticos em questão, até valores culturais. Constatou-se o efeito inibidor sobre investimentos da alta inflação e da instabilidade macroeconômica dos últimos anos. As taxas de desconto para este tipo de investimento são altas em todos os lugares, mas a instabilidade macroeconômica as torna bem maiores no Brasil. Assim, a expectativa na maioria das empresas é recuperar o investimento em, no máximo, 6-8 meses (enquanto no exterior o prazo máximo é tipicamente de um e meio a dois anos).

4.23 A grande maioria dos consumidores tem baixo nível de informação e dão pouca prioridade aos benefícios da eficiência (vide box). Neste contexto é preciso conscientizar e, antes desta campanha, preparar cuidadosamente um plano de "marketing". Até hoje não foram bem identificados os anseios dos consumidores e a linguagem adequada. Sabe-se que energia em si é geralmente de pouco interesse. As medidas de mais êxito até hoje envolvem uma mudança de atitude. Usuários têm que participar efetivamente no planejamento das intervenções.

## **Usuário Final**

4.24 As escolhas de compra de bens e serviços pelos usuários finais têm grandes repercussões nas estratégias dos produtores econômicos, inclusive nos aspectos energéticos. O usuário final é o árbitro final no mercado. Entendê-lo, em sua heterogeneidade, com respeito aos condicionantes de uso energético (inclusive as imperfeições de mercado), é um dos principais pontos de partida para a formação das políticas de eficiência. Infelizmente, este consumidor ainda é pouco conhecido na sua dimensão energética.

4.25 No Brasil há a questão especial de cerca de 30 milhões de pessoas à margem da economia e que são pequenos usuários de energia. A questão é como integrar esta população dentro de um esquema que é, algumas vezes, capital intensivo (vide box). No caso dos consumidores de baixa renda já ligados à rede, também se coloca a questão de qual o seu comportamento com equipamentos cujos custos são uma parte substancial de sua renda mensal.

4.26 Se estes consumidores forem integrados da forma tradicional podem se transformar em fábricas de desperdício.

4.27 Geralmente os consumidores pobres são introduzidos no mercado consumidor via equipamentos ineficientes. No Brasil a procura por equipamentos de segunda mão é grande, eles têm valor residual elevado, raramente são sucateados e a vida média é elevada<sup>4</sup>. Por isso os pobres acabam sendo consumidores bem mais intensivos de energia por unidade de serviço energético.

## **Usuário Intermediário**

4.28 Entre os usuários intermediários existem, evidentemente, diferenças enormes no tamanho das empresas, peso relativo da energia nos custos e os processos de transformação mais importantes. Sobre os consumidores maiores nos setores industriais energointensivos sabe-se mais sobre os fatores que condicionam sua demanda. Muitos estão representados numa associação - ABRACE. Já no caso de milhares de pequenas e microempresas, predomina a ignorância. A situação assemelha-se à dos usuários finais, com o agravante que os usos da energia são mais heterogêneos.

4.29 Existe também um grande leque de empresas maiores onde a despesa com energia não é considerada prioritária e que não se organizam de forma permanente sobre o assunto. Por um lado há as empresas onde os custos energéticos representam uma parcela pequena (1 a 5% dos custos de produção), apesar de serem expressivos em termos absolutos. Incluem-se neste grupo muitas indústrias de transformação, grandes grupos comerciais, empreiteiras etc.

---

<sup>4</sup> Sem dispor de estudos sistemáticos, acredita-se que a vida útil dos equipamentos de consumo final é maior (apesar da pior qualidade da manutenção) que nos países industrializados.

### **Sistemas Isolados e Eficiência**

Nas comunidades sem eletricidade a introdução deste serviço público se inicia, normalmente, com um gerador diesel (baixo investimento específico e custo do óleo subsidiado). A utilização da eletricidade se baseia em lâmpadas incandescentes; geladeiras velhas e outros aparelhos ineficientes compatíveis com a baixa renda. Uma alternativa seria iniciar com painéis foto-voltaicos e aparelhos eficientes. Embora esta alternativa seja "economicamente viável" (taxa de retorno elevada) necessita investimentos iniciais de 10 a 20 vezes maiores (se forem disponíveis), incompatível com o nível de renda destas comunidades.

4.30 Há, também, setores mais pulverizados onde as empresas têm um consumo que pesa mais nos custos totais, notavelmente nos setores dos transportes e da produção de gusa do carvão vegetal. Nestes segmentos o potencial de ganhos de eficiência talvez seja maior (em termos percentuais) que nos setores mais energointensivos e mais organizados.

4.31 Cada segmento exige uma abordagem diferente. No entanto, independente do setor ou tamanho da empresa, a experiência mostra que é imprescindível o engajamento da cúpula decisória para levar à frente um programa de eficiência (com ou sem investimentos expressivos). Como interessar a cúpula? Para cada segmento há uma estratégia. Além das vantagens econômicas, alguns pontos são comuns: preocupação com imagem; competitividade (ligada cada vez mais à questão da qualidade); e envolvimento de associações de classe na transmissão do recado.

4.32 A busca da eficiência energética geralmente não é um objetivo isolado. Insere-se em estratégias de controle de qualidade e produtividade. Em muitos casos os ganhos energéticos são apenas uma das conseqüências da mudança. Por outro lado, os programas de uso eficiente podem ser excelentes exemplos para a introdução dos conceitos de qualidade pois o seu produto final (redução do consumo de energia) é objetivamente mensurável em um ciclo curto.

4.33 Constata-se, também, a importância da atuação de "campeões de causa" dentro da empresa, buscando oportunidades concretas no âmbito da estratégia empresarial. Eles são tanto um alvo dos programas de apoio como devem também ser participantes na sua formulação.

4.34 Um modo de atrair a participação é iniciar os projetos com as ações de retorno mais rápido, de tal modo que a economia de energia observada gere os recursos necessários aos novos investimentos.

### **Estado / Governo**

4.35 O Estado exerce uma série de funções que influem decisivamente no ritmo da melhoria da eficiência, mesmo quando esta não é o objetivo explícito de sua ação. Essas funções vão desde normas e impostos até investimentos na infra-estrutura (vide box).

4.36 Além disso, pode estabelecer normas de eficiência mínima e fiscalizar a sua aplicação, bem como pode adotar mecanismos fiscais para induzir o aumento da eficiência.

4.37 Os governos tendem a agir nos momentos de crise (racionamentos, conflitos internacionais, risco de desabastecimento etc.) e relaxar fora dela, apesar dos objetivos da eficiência terem valor permanente.

4.38 Existe um debate sobre o papel do Estado, cujo resultado repercutirá sobre onde e como o Governo se empenhará de modo significativo. No entanto, a experiência internacional sugere que o Estado tem um papel importante na implementação de uma política, até com governos de filosofia neo-liberal.

4.39 O fato de que a energia permeia tantas atividades exige que os órgãos ou departamentos que trabalhem com eficiência energética tenham uma articulação com os demais órgãos governamentais responsáveis pela formulação e implementação de políticas em todos os níveis (federal, estadual e municipal).

4.40 Duas questões sobressaem: [1] Como organizar a coordenação política e sua relação com a execução programática ? [2] Como manter a continuidade ao longo de sucessivas administrações ?

4.41 O governo deve concentrar sua atuação na definição e na harmonização das diretrizes, aplicação das leis e acompanhamento dos resultados. Essa tarefa é fatalmente interministerial e, portanto, bastante complicada de ser exercida.

#### **Infra-estrutura e Uso de Energia**

Curitiba é considerada mundialmente como uma das cidades de melhor qualidade de vida. Em grande parte, isto foi obtido através de um trabalho sistemático de planejamento urbano em que a racionalização da oferta de transportes teve um papel importante. Uma das conseqüências é um reduzido insumo de combustível por automóvel em comparação com cidades com a mesma população.

4.42 A CNE e o GERE foram criados em 1985 e 1990, respectivamente, para exercer este trabalho de articulação a nível federal. No entanto, o primeiro se concentrava muito mais

4.43 no lado da oferta. Com as mudanças de governo, ambos foram desativados, na prática, nos últimos anos.

4.44 A execução de programas passa, ou deve passar, principalmente, por entidades privadas ou da administração pública indireta com financiamento público, quando apropriado.

4.45 A relação dessas entidades com o Governo e a definição de seus papéis respectivos passa a ser um fator crítico. Um exemplo é o modelo inglês, no qual existe uma empresa privada contratada (ETSU) que administra a coordenação executiva dos programas, sendo o principal interface com outros agentes. No Brasil, o papel equivalente é exercido por duas agências, CONPET e PROCEL, que operam na Petrobrás e na Eletrobrás. Até hoje, não

houve muita preocupação com a relação destas agências com o Estado. No entanto, com a perspectiva de reformas estruturais a questão vem à tona.

4.46 Um problema sério é a fragilidade do serviço público, especialmente após a pseudo "reforma administrativa" de 1990-92. O problema continuará alguns anos à frente, pois a reconstrução dependerá em parte de uma nova geração de servidores públicos (que leva anos para se formar).

4.47 Dentro deste quadro ressalta-se a fraqueza dos órgãos normativos e de regulamentação. Faltam capacidade, recursos e independência. Por exemplo, o DNAEE e o DNC são compostos principalmente por funcionários emprestados das empresas estatais do setor. O paradoxo é que estes órgãos são responsáveis por regular as empresas de origem destes funcionários.

4.48 Outro problema é a tradição de pouca transparência nas operações do governo e das estatais, cujas funções são, na prática, pouco diferenciadas das do governo. Esta tradição se reflete de várias maneiras, como:

- um arcabouço jurídico complicado demais, com um grande número de portarias etc., às vezes conflitantes.
- um processo de planejamento fechado demais (apesar de algumas melhorias recentemente).

4.49 Para uma política de eficiência energética ser eficaz, é necessário estabelecer as regras do jogo mais simples e coerentes possíveis e buscar a participação dos atores relevantes no planejamento.

4.50 O Estado hoje está mal preparado para exercer suas funções essenciais para o êxito de uma política de eficiência. É fundamental portanto investir na preparação de quadros e de uma estrutura institucional adequada, visto que ele é um ator indispensável ao sucesso de uma estratégia de aumento da eficiência energética.

### **Organizações Não Governamentais (ONG)**

4.51 Há uma grande diversidade de organizações não governamentais (ONGs) com papéis potencialmente relevantes a uma política de eficiência energética. A utilização da ONG como modo de atuar proliferou muito nos últimos anos, mais visivelmente nas áreas de ação ambiental e social. Estas entidades têm um papel constante que transcende eventuais mudanças de governo fazendo uma pressão permanente para a perseguição dos seus objetivos.

4.52 No campo do fomento da eficiência energética não havia uma ONG atuando sistematicamente esta questão no Brasil. De acordo com a conjuntura, as associações de classe têm abordado o tema e algumas mantêm equipes especializadas em energia. No entanto, o fomento da eficiência energética foi apenas uma preocupação adjetiva e não um tema principal.

Para preencher esta lacuna, foi criado o INEE, em assembléia de abril de 1992, e constituído em novembro daquele mesmo ano.

4.53 Seria importante buscar-se a consolidação de entidades independentes, idôneas, ágeis e qualificadas com compromisso constante ao fomento da eficiência energética junto com outros agentes. O valor deste tipo de entidade foi demonstrado nos EUA, onde têm tido um papel importante. Com efeito, em seguida à segunda crise do petróleo, foi aprovada, nos EUA, uma lei visando criar normas estabelecendo níveis de eficiência mínima para diversos tipos de equipamentos. Os fabricantes reagiram e o governo na administração Reagan protelou a aplicação da lei, não definindo os níveis mínimos de eficiência com o argumento que os preços dariam a sinalização adequada. As ONGs adotaram a estratégia de fomentar o estabelecimento de padrões nos estados onde havia receptividade política para as medidas de conservação. Frente à adesão de vários estados, que criaram normas próprias e variadas, a indústria mudou de postura, preferindo a existência de uma única norma federal. Sob a administração Bush foram, finalmente, regulamentados os padrões.

4.54 Entidades deste tipo estão aparecendo em diversos países. Sua criação não descarta a importância de outras ONGs, servindo para catalisar e melhor articular esforços.

#### **Fabricantes de Equipamentos**

4.55 Agentes com um papel da maior importância são os fabricantes de equipamentos que utilizam energia. Os fabricantes de equipamentos "energointensivos" (vide box) têm um impacto significativo sobre o ritmo de melhoria da eficiência na economia. Os equipamentos disponíveis no mercado dependem das suas decisões, enquanto o "marketing" do fabricante em torno de seu produto reforça o esforço dos outros agentes em conscientizar consumidores.

##### **Equipamentos energointensivos**

São aqueles que transformam energia, cujo valor durante a vida útil do equipamento é significativo, em relação ao investimento inicial. Muitas vezes é útil considerar unit processes que podem coincidir com um equipamento (uma geladeira, por exemplo) ou um conjunto de equipamentos (uma destilaria, por exemplo). Ao mesmo tempo, certos componentes podem ter um peso crucial (p.ex., compressores nos vários sistemas de refrigeração) e frequentemente levantam questões sobre importações.

Há equipamentos que, embora não sejam energointensivos no sentido acima, pesam no consumo elétrico pelo grande número de unidades: TVs e microcomputadores.

4.56 Eles têm demonstrado capacidade de suprir o mercado com unidades mais eficientes sempre que estimulados externamente, como ocorreu, por exemplo, com as geladeiras de uma porta no Brasil, ou com o protocolo de automóveis.

4.57 Geralmente reagem às pressões externas para a criação de normas; preferem acordos, protocolos etc. que, quando funcionam, têm um caráter transitório. Há casos, no entanto, em que o incremento da venda de equipamentos eficientes pode estar alinhado com os interesses da indústria.

4.58 Em princípio, um enfoque maior sobre eficiência energética deve ser no interesse estratégico destes atores. Afinal, com este enfoque transfere-se investimento do lado da oferta energética para o lado da demanda, onde se encontram os mercados para seus produtos. Geralmente um equipamento mais eficiente tem um custo inicial maior. Se os consumidores passam para o novo padrão, a receita e o lucro dos fabricantes devem aumentar. Do ponto de vista do "marketing", introduzir um modelo mais eficiente pode servir como parte de uma estratégia de diferenciar uma nova geração de seu produto.

4.59 Além disso, os fabricantes de equipamentos têm no mercado exportador um outro atrativo para o aumento da eficiência energética. Com efeito, nos países industrializados, o padrão de eficiência está subindo, e a penetração nestes mercados é facilitada pela existência de um mercado interno de padrão semelhante. Por outro lado, com a abertura das importações, há o risco de os consumidores importarem equipamentos ineficientes.

4.60 Na prática, diversos fatores podem inibir a introdução e a comercialização mais agressiva de produtos mais eficientes (vide box). Alguns são relacionados às estratégias internas destas empresas que, geralmente, são grandes (muitas vezes multinacionais) e operam em mercados bastante oligopolizados e, até recentemente, protegidos. Muitas vezes, novos produtos mais eficientes são desproporcionalmente mais caros que o produto comum em relação aos países industrializados. Contribuem, também, aspectos

**Incandescentes Econômicas**

Em meados dos anos 80, os fabricantes colocaram à venda lâmpadas incandescentes eficientes (10% mais eficientes que as convencionais). Por razões de marketing, elas foram retiradas do mercado após três anos de comercialização. Estima-se que esta ação isoladamente "desinstalou" e voltou a "instalar" no Brasil uma potência equivalente a 300 MW.

4.61 do ambiente empresarial, desde as incertezas macroeconômicas crônicas até a falta de conscientização dos consumidores, que

4.62 desvaloriza a característica de eficiência dos produtos. Há possibilidade de mudar alguns aspectos deste ambiente, com a ação de fabricantes junto com outros agentes.

4.63 Um caminho é a negociação de protocolos setoriais com o governo que favoreçam a entrada de novos produtos com menos riscos. São setores bastante organizados, com associações de classe estruturadas e influentes. Um exemplo recente é o acordo para impostos sobre carros com menos de 1.000 cc (cilindragem).

4.64 A definição de normas e impostos é fortemente influenciada pelos fabricantes e suas associações. As únicas medidas que funcionaram até hoje tiveram a adesão quase espontânea dos fabricantes. Vê-se, no entanto, uma postura reativa a essas questões, o que tem limitado a contribuição dos fabricantes à criação de uma política eficaz .



### ***Centros de Educação***

4.65 As escolas (em todos os níveis) também têm um papel fundamental na divulgação dos conceitos básicos sobre redução de desperdícios em geral. Ao mesmo tempo, é preciso fornecer instrumentos para os profissionais (arquitetos, planejadores urbanos, engenheiros, economistas etc.), cuja atividade está envolvida com decisões que podem ser fontes estruturais de ineficiência energética se não forem concebidas com esta preocupação em mente. É o caso da engenharia de prédios, do planejamento urbano, do projeto de carros, dos sistemas de refrigeração, das centrais de utilidade etc.

### **Novos Agentes**

4.66 Após as crises de petróleo, e de modo mais nítido a partir de meados da década de 80, tem-se observado o aparecimento de novos agentes, cuja atividade-fim é aproveitar oportunidades resultantes das imperfeições históricas de mercado.

**Empresas de Serviços de Racionalização Energética (ESE)** - especializadas em melhorar a eficiência energética no uso final. Fazem contratos com clientes para financiar e terceirizar a operação nas empresas clientes tendo como base de rendimento os ganhos em eficiência.

**Produtores Independentes de Energia (PIE)** - produzem eletricidade descentralizadamente em regime de concorrência. Grande número deles baseados em ciclos de cogeração que transformam em energia útil (eletricidade) uma energia "residual" que seria perdida.

**Recicladores** - aproveitam resíduos energointensivos economizando a energia embutida no produto primário (papel, alumínio, vidro, sucatas de aço etc. ).

4.67 Estes tipos de agente são da maior importância, por promover a conservação de forma auto-sustentada. Todos são pouco desenvolvidos no Brasil. Os recicladores têm uma presença histórica, mas a reciclagem no Brasil está abaixo da média mundial. Estima-se que menos que 1% do volume de lixo urbano é reciclado. As cifras são maiores para algumas matérias específicas: 40% das latinhas de alumínio, 30% do volume de papel e 20% do vidro. A reciclagem envolve um grande contingente de catadores de baixa renda que formam a base de uma complexa pirâmide de intermediários. Os demais agentes são ainda incipientes e abordados resumidamente a seguir.

### ***Empresas de Serviços de Racionalização Energética***

4.68 Um elo fundamental na criação de condições cada vez mais auto-sustentáveis para a penetração de equipamentos e práticas eficientes é a consolidação do mercado para os provedores de serviços de racionalização energética em processos, equipamentos e prédios. Os serviços são diversos: auditorias, diagnóstico, projetos, instalação, financiamento e, às vezes, operação. Estes intermediários reduzem os custos de transação dos usuários. Facilitam o acesso a informações, "know-how" e financiamento, além de reduzir os riscos de erros.

4.69 A abrangência de serviços oferecidos varia muito. Em alguns casos difere pouco da atividade tradicional das empresas de engenharia, arquitetura etc. Nos países industrializados, porém, surgiram empresas mais especializadas para oferecer "pacotes" de serviços e financiamento. A renda da ESE depende da economia alcançada pelo cliente pela redução das despesas com energia segundo regras estabelecidas contratualmente. As ESEs são, tipicamente, empresas de pequeno porte com menos de 50 empregados.

4.70 As ESEs geralmente estabelecem contratos baseados no desempenho. Portanto, a avaliação e a medição dos ganhos realizados são cruciais nesse negócio. A ênfase na verificação facilita o uso das ESEs como canal para programas de DSM das concessionárias elétricas ou de gás. Contribui para justificar investimentos dessas junto aos órgãos regulamentadores onde atuam, como para incorporar em seu planejamento de expansão. Assim, nos EUA, as concessionárias são uma das principais fontes de financiamento das ESEs, enquanto estas são executoras importantes de alguns programas de DSM (vide box).

4.71 Apesar do forte vínculo entre ESEs e DSM nos EUA, pode-se constatar que o desenvolvimento do mercado para estas, ou para serviços de eficiência em geral não depende necessariamente de programas de DSM das concessionárias, como mostra a experiência na Inglaterra.

#### DSM e ESEs

Nos EUA houve até recentemente uma crescente diversificação de atividades e canais empresariais na implementação do DSM, testando as vantagens comparativas de cada maneira de atuar (diretamente ou via ESEs). Algumas concessionárias trabalham mais via ESEs e outras diretamente. Constata-se que ainda não existem propostas adequadas para ESEs operando no setor residencial nos EUA. Neste caso a comunicação direta das concessionárias com o consumidor parece ser a forma preferencial e pode ser bem eficiente. Um exemplo vem de São Paulo, onde 12.000 residências foram contatadas a partir do treinamento de pré-adolescentes na faixa de 11/13 anos. Um posterior levantamento mostrou ter havido uma redução de 20% no consumo destas residências.

4.72 As ESEs ainda estão incipientes no Brasil como forma de integrar a eficiência no mercado. Há questões sobre sua viabilidade e a adaptação de formas contratuais adequadas às condições brasileiras. De modo geral, o mercado para serviços de racionalização energética ainda é muito precário. Além da falta de tradição, a alta inflação e a instabilidade macroeconômica (inclusive dos preços energéticos) inibem este negócio.

4.73 A experiência internacional demonstra alguns fatores críticos para o sucesso das ESEs. Por parte dos consumidores é preciso um bom nível de conscientização e entendimento dos objetivos da ESE. Em muitos casos há que ter disposição para manter uma relação de longo prazo. Falta de capital próprio do consumidor e/ou desejo de se concentrar na sua atividade fim contribuem também para a receptividade.

4.74 As ESEs, por sua parte, precisam uma boa capacidade técnica. Para atuar em certos setores, um leque amplo de conhecimentos é necessário. No Brasil, poucas empresas são realmente capacitadas, o que tem gerado problemas de credibilidade para este novo ramo de

serviço. Capacidade financeira e acesso ao capital são outros requisitos. Deve-se encarar o negócio como envolvendo relações de longo prazo.

4.75 Políticas e programas públicos podem ajudar a criar um ambiente mais favorável à consolidação deste novo ramo de negócio. Envolvem vários instrumentos que podem influir na conscientização dos consumidores; a capacitação da indústria; o acesso ao capital; condições fiscais dos consumidores; a administração dos equipamentos e imóveis do Estado.

### ***Produtores Independentes de Energia (PIE)***

4.76 A produção independente de energia decorre de uma grande mudança na organização da geração elétrica, quebrando o monopólio histórico. No Brasil, este novo negócio ainda está em fase de regulamentação, mas deverá assumir um papel importante no final dos anos

4.77 90, como ocorreu, por exemplo, na década passada nos EUA. Do ponto de vista da eficiência energética, três questões sobressaem:

- como adaptar o PIE às condições de um sistema de geração predominantemente hídrico que exige uma operação complementar das usinas (hídricas e térmicas) para minimizar o vertimento de água e o risco de déficit em épocas hidrologicamente desfavoráveis.
- como aproveitar as oportunidades abertas pela cogeração e uso de resíduos. Um exemplo concreto é a introdução do gás natural em São Paulo. A tendência atual é enfatizar seu uso em grandes centrais termelétricas, deixando a cogeração - onde a eficiência pode ser o dobro - em segundo plano.
- como adaptar as reformas estruturais com PIE (por exemplo, desverticalização, concorrência na geração e "retail wheeling") para não inibir o engajamento das distribuidoras elétricas em promover a eficiência entre os seus consumidores.

4.78 Até o momento, o impacto sobre a eficiência global de diferentes cenários da introdução da PIE não foi analisado de forma sistemática para embasamento das novas políticas. De um modo geral, a questão da eficiência tem sido pouco destacada na discussão das reformas do setor elétrico.

## V. INSTRUMENTOS DA POLÍTICA

5.1 Todos os instrumentos para incentivar o uso mais eficiente da energia são, em maior ou menor grau, associados a políticas públicas. Alguns são funções diretas e exclusivas do Governo, como impostos e regulamentação. Em outros casos a intervenção frequentemente será mais indireta, como financiamentos, informação e marketing. Ressalta-se a dimensão da ação governamental quando relevante, sem perder de vista que o objetivo é influir no desempenho de um mercado dominado por agentes privados que é complexo, tem muitos entraves e onde os executores da política muitas vezes não são do Estado.

<b>Instrumentos</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Preços/Impostos/Subsídios</li><li>- Normas/Regulamentação</li><li>- Financiamento</li><li>- Informação/Educação/Marketing</li></ul>

5.2 Historicamente, o planejamento das políticas públicas tem enfatizado metas quantitativas de curto prazo. Acreditamos ser mais relevante estabelecer alguns objetivos qualitativos e prioritários de longo prazo e enfatizar a harmonização dos diversos instrumentos para realizá-los.

### **Preços, Impostos e Subsídios**

5.3 Os preços relativos dos bens e serviços têm um forte impacto sobre o consumo e a alocação de gastos pelos usuários de energia. No Brasil, a oferta de energia, especialmente eletricidade, tem sido relativamente barata pelos padrões dos países industrializados. Em contraste, a "oferta" da eficiência é geralmente mais cara, além de ser precária e de acesso mais difícil. A mudança significativa dos preços relativos destes dois conjuntos de insumos teria um impacto importante na eficiência. Portanto, a questão dos preços não se refere apenas aos energéticos, mas aos fatores que diminuem o consumo da energia.

5.4 No Brasil, quase todas as formas de energia têm seus preços fixados pelo governo. As exceções são coque e carvão mineral importado, carvão vegetal, lenha e resíduos de biomassa. Desde que a inflação aumentou, a autoridade máxima na fixação de preços ficou nas mãos do Ministério da Fazenda, no lugar dos órgãos de fiscalização (DNAEE e DNC). Esta mudança introduziu uma lógica diferente da de buscar preços que refletissem os custos de produção. Assim, para atrair empréstimos nos anos setenta, as tarifas foram achatadas e de um modo geral foram usadas como instrumento de combate aos efeitos de curto prazo da inflação. Manteve-se, também, uma política de preços equalizados para eletricidade e derivados do petróleo para a integração nacional.

5.5 Há uma tendência de mudança nesta postura, que deve permitir uma sinalização maior pelos preços no futuro. Os preços de alguns energéticos estão sendo recuperados e há uma abertura maior às forças de mercado na sua formação. No setor elétrico iniciou-se a

desequalização tarifária e a introdução da concorrência na geração. No setor petrolífero, existe uma concorrência limitada entre os postos de gasolina e álcool.

5.6 Ao mesmo tempo, a redução das taxas de importação, que começou em 1991, facilita a entrada de novas tecnologias e aumenta as pressões competitivas sobre os produtores nacionais dos equipamentos relevantes. Isso tende a baixar os preços da maioria dos fatores que contribuem para a eficiência. É claro que esta redução de alíquota deve ser bem dosada para evitar que a indústria nacional seja destruída, o que traria impactos sociais negativos maiores do que os benefícios potenciais trazidos pela entrada de tecnologias mais eficientes.

5.7 A estabilização macroeconômica com a redução drástica da taxa de inflação, se permanecer, deve fortalecer a disciplina do mercado imposta pelo consumidor final, quer dizer, as pessoas físicas fazendo suas compras. Este fenômeno deve beneficiar a eficiência energética no mercado de duas maneiras. Primeiro, os consumidores terão mais possibilidade de comparar a qualidade (que inclui a eficiência) e preço dos produtos (vide box). Segundo, forçará as empresas que produzem bens e serviços a cuidar mais da sua competitividade técnico-econômica, ao mesmo tempo que permite uma alocação menor do tempo gerencial à administração financeira.

5.8 Reconhece-se que uma política onde os preços dos energéticos ao consumidor refletem seus custos é uma sinalização importante para se obter a racionalização no uso da energia. Há uma tendência neste sentido no Brasil e, se a estabilização macroeconômica se consolidar, as condições permitirão um impacto maior destes sinais (a "elasticidade" preço da demanda). No entanto, como discutido anteriormente, há limites sérios para que os preços de mercado obtenham, sozinhos, uma otimização do uso da energia, inclusive em países que gozam de uma estabilidade macroeconômica ainda distante da realidade brasileira.

5.9 As medidas complementares a uma política fundamentada nos preços do mercado começam com intervenções nos próprios preços, via impostos e subsídios explícitos. A liberalização dos preços deve abrir o caminho para uma política de impostos e subsídios que é mais transparente que a atual, e mais dirigida aos fatores influenciando demanda e eficiência. Atualmente, faltam critérios e continuidade para os impostos - sobem, descem, somem e voltam.

5.10 Os subsídios são mais estáveis, pelo menos em princípio. Porém, faltam critérios do ponto de vista da racionalização energética (ou econômica) e são mal contabilizados em alguns casos. Há várias disputas sobre o que deve ser ou não subsidiado. Alguns subsídios do lado da oferta serão inevitáveis nas condições do Brasil durante esta década, como energia básica para populações de baixa renda urbana e rural e certas regiões (como boa parte da Amazônia), que exigem sistemas isolados de geração elétrica e/ou custos elevados da entrega de combustíveis.

5.11 Infelizmente, a maioria destes subsídios é indiscriminada com respeito à renda dos favorecidos ou ao impacto sobre alternativas mais econômicas. Um exemplo de distorções é a Conta de Consumo de Combustíveis - CCC que, juntamente com a FUPP/FUPA, subsidiam o combustível inibindo a possibilidade de desenvolver alternativas mais econômicas de energia

primária local. Com efeito, para viabilizar o fornecimento elétrico das comunidades isoladas, as despesas com combustíveis são rateadas nacionalmente através da Conta de Consumo de Combustíveis - CCC. Atualmente, cerca de US\$ 200 milhões são transferidos anualmente para esta finalidade. Sem este subsídio seria inviável a tarifa, mas ele é, também, incentivador de desperdícios. Uma alternativa seria permitir que parte da CCC fosse usada para amortizar investimentos que economizassem combustível (via otimização no uso final ou via substituição por fontes locais renováveis). Os limites para este tipo de investimento seriam colocados em função da economia de combustível proporcionada. Cabe notar que o preço do combustível nas regiões mais afastadas é também subsidiado através da conta FUPP/FUPA.

5.12 Do lado da demanda energética, há também questões importantes sobre a alocação dos impostos e subsídios. São muito menos abordadas que as questões do lado da oferta. De modo geral, os impostos sobre equipamentos necessários ao aumento da eficiência energética são mais altos do que sobre a energia ofertada, enquanto os subsídios são mínimos.

#### **Comparação entre compras e inflação**

O impacto negativo da alta inflação na capacidade dos consumidores ao comparar preços e qualidade se reflete nas grandes disparidades de preços para os mesmos produtos, nos mesmos tipos de lojas. O legado está fortemente enraizado, e mesmo após vários meses de inflação baixa, há vários casos de diferenças de mais de 50% em produtos comuns.

5.13 O consumidor é o principal investidor na eficiência, e seu principal beneficiado, mas é preciso reconhecer que ele não é o único. Há grandes externalidades. Um exemplo é o usuário dos transportes coletivos. Quando uma pessoa viaja neste tipo de transporte, em vez de se deslocar com um carro particular, ela reduz drasticamente o impacto do deslocamento sobre o consumo energético, diminui as emissões de poluentes atmosféricos e o congestionamento (que traz prejuízos econômicos para todos, especialmente nos grandes centros urbanos). Assim é justificável que estes transportes sejam subsidiados, levando-se em conta a sua externalidade positiva, que inclui também uma dimensão social devido à grande importância dos transportes coletivos na vida da população de baixa renda.

### **Normas e Regulamentação**

#### ***Normas***

5.14 Estas medidas são consideradas como um meio direto de transferir ao nível do consumidor as orientações e escolhas feitas ao nível governamental (federal, estadual ou municipal). Pode-se citar entre outras: a limitação de velocidade em rodovias, a obrigatoriedade de utilizar uma tecnologia menos intensiva em energia no processo produtivo, a fixação de normas de isolamento dos equipamentos etc. Estas medidas de caráter obrigatório não comportam, em geral, despesas para o Estado, mas dependem de uma capacidade de fiscalização.

5.15 Os ganhos econômicos com eficiência para alguns tipos de equipamentos (a redução das contas de energia quando comparadas com o maior custo inicial de equipamentos mais eficientes) são difíceis para os consumidores avaliar, especialmente se mensurações do uso

da energia não estiverem disponíveis. O problema é exacerbado quando o comprador do equipamento não paga seus custos operacionais, como acontece frequentemente nas instalações prediais. Nestas circunstâncias, os fabricantes tendem a sacrificar a eficiência energética para reduzir preços, mesmo quando não há problemas técnicos para reduzir o uso da energia e o custo incremental seja pequeno.

5.16 Em muitos casos deste tipo, o uso de normas estabelecendo padrões mínimos de eficiência é recomendável. É compatível com uma administração neo-liberal da economia. Nos Estados Unidos, normas mínimas de eficiência foram adotadas em 1989 para muitos tipos de equipamentos, com consentimento dos fabricantes. No Brasil, normas mínimas de eficiência, estabelecidas em acordos negociados com segmentos da indústria de equipamentos elétricos, apesar de ainda serem modestos, são componente importante dos ganhos alcançados e previstos em futuro próximo. Vale ressaltar que estes acordos tiveram a adesão quase espontânea dos fabricantes. O poder do estado, hoje, de impor normas é muito restrito e o universo dos participantes nas negociações é limitado.

5.17 Uma razão adicional para o uso de normas mínimas é a política de reduzir as taxas de importação de equipamentos. Com a competição internacional sem qualquer regra nos padrões de eficiência, os produtores locais podem ter um estímulo a mais para nivelar a eficiência pelos padrões internacionais mais baixos. As taxas de importação deveriam também discriminar entre eficiência de equipamentos em alguns casos.

5.18 No Brasil, há pouca experiência sobre as normas. Estima-se que o uso delas tem o grande potencial de acelerar a penetração de novas tecnologias no mercado. Elas serão mais efetivas, se estiverem baseadas em tecnologias existentes e inseridas numa política mais ampla de promover a eficiência.

5.19 É preciso ter muito cuidado com a preparação das normas, que podem ser aplicadas em qualquer etapa da cadeia, desde a produção da energia primária até o uso final. Deve-se levar em conta :

- a viabilidade técnica e econômica para os diversos atores (fabricantes, usuários etc.).
- o impacto ambiental.
- os critérios de regionalização, quando pertinentes.
- a capacidade do governo em fiscalizar as medidas.
- os fundamentos em testes realistas, com credibilidade.

5.20 É mais difícil estabelecer normas e índices técnicos para sistemas (como prédios) do que para equipamentos (como automóveis e fogões).

5.21 Nos transportes rodoviários, os padrões de conservação para automóveis e as metas de melhoria foram desenvolvidos durante a crise do petróleo, em bases voluntárias, num protocolo entre a indústria brasileira e o governo. Eventualmente, o preço do petróleo caiu e a melhoria dos padrões parou. Nos EUA, estas normas obrigatórias tiveram mais êxito. Na Europa enfatizaram-se impostos em vez de normas, com resultados que merecem uma análise comparativa com os dos EUA.

5.22 Normas que não definem diretamente padrões energéticos podem também ser relevantes, especialmente nos transportes. Por exemplo, normas sobre o uso da terra são fundamentais à política urbana de Curitiba, que reduziu substancialmente o consumo por automóvel naquela cidade.

5.23 Outro exemplo é a velocidade máxima permitida. Medidas desta natureza foram tomadas no Brasil e em outros países. Parecem ser de pouca eficácia fora de épocas de crise. Para ter aceitação, os limites de velocidade devem traduzir a questão da segurança como critério principal, e não a energia.

5.24 E é preciso ter cuidado especial com normas para reduzir o consumo de energia que diminuem também o conforto e podem ter o efeito oposto. Exemplos foram as limitações impostas à venda de combustíveis nos fins de semana (causava grandes engarrafamentos às sextas-feiras) e a limitação do tamanho dos tanques de combustível dos automóveis (incentivava a perigosa prática de estocar combustível em casa) impostas durante a crise do petróleo.

### ***Regulamentação***

5.25 A regulamentação pode influir na atuação de diversos agentes. O impacto é mais claro no caso das concessionárias de serviços públicos, principalmente de eletricidade ou do gás natural. O quadro regulamentar pode incentivar ou desestimular sua atuação de fomento da eficiência.



5.26 O arcabouço legal que rege as atividades das empresas produtoras de energia é muito complicado e muitas vezes incompleto ou mesmo contraditório. Assim, por exemplo, uma portaria do DNAEE estabelece que se o consumidor reduzir a carga a partir de medidas de conservação, a concessionária local também deve reduzir o contrato de demanda. Como a legislação não previa o mesmo tratamento na relação da distribuidora e das supridoras, as últimas resistiam em alterar os contratos. Recente legislação deverá corrigir esta situação.

5.27 Além da necessidade de simplificar e de dar mais coerência ao marco regulamentar, é preciso que haja um aumento da capacidade e da independência dos órgãos regulamentadores, como já ressaltado. Um exemplo ilustrativo é o Projeto de Lei do Senado, que tramita desde 1990 no Congresso. Visa criar um novo contexto regulamentar para a promoção da eficiência no uso final da eletricidade. Por um lado, exige a comparação explícita da expansão da oferta com medidas para reduzir o consumo (nos moldes do "Integrated Resource Planning") por parte das concessionárias, e permite que elas incluam os investimentos na eficiência em sua base tarifária. Por outro, exige a adoção de normas mínimas para um amplo leque de equipamentos de consumo e a publicação de um Programa de Metas para orientar o desenvolvimento e licenciamento de produtos numa fase posterior. Para implementar uma lei desta envergadura, será necessária uma série de ações complementares. É importante evitar a tendência histórica de tratar a lei, por si só, como suficiente.

5.28 A reforma do marco regulamentar é reconhecidamente fundamental à reforma institucional e estrutural do setor energético hoje em andamento. Infelizmente, as implicações das propostas de reforma institucional para a eficiência ainda não estão sendo consideradas.

### **Financiamento**

5.29 Há necessidade de mecanismos de financiamento para os investimentos dos consumidores em conservação, para evitar a tendência de pagar o preço inicial mais baixo pelos equipamentos menos eficientes. A falta de financiamento é uma barreira nos países industrializados e opera como restrição ainda mais severa no Brasil.

5.30 Para os equipamentos mais eficientes, o financiamento é viável se a taxa de retorno da economia de energia for superior aos juros envolvidos. O alto custo de capital representa uma restrição, especialmente para consumidores com condições de acesso menos favoráveis. Outra restrição é o critério do "pay-back" exigido pela maioria das indústrias pelo investimento na eficiência. A experiência mostra que elas não aceitariam um "pay-back" de mais de um ano. Esta exigência de um retorno tão elevado foge de critérios estritamente financeiros. Como consequência, coloca os investimentos na eficiência em desvantagem aos da oferta, onde a taxa de desconto é geralmente bem menor.

5.31 Outra justificativa para que o governo contribua para financiar os investimentos no aumento da eficiência energética é o fato que os benefícios do investimento não se restringem ao consumidor, mas se espalham ao nível da sociedade. Estas "externalidades" são tanto sócio-econômicas como ambientais.

5.32 Existem diversas modalidades possíveis de financiamento: crédito, incentivos fiscais, "rebates" (bônus fornecido ao consumidor para adquirir equipamentos mais eficientes) etc. Há também diversos agentes possíveis: o governo diretamente (incentivos fiscais); agentes de crédito do setor financeiro público e privado; concessionárias e outros produtores de energia; e novos atores como Empresas de Serviços de Racionalização Energética (ESE). Os mecanismos e agentes devem variar dependendo do tipo de consumidor. O processo de financiamento não deve ser isolado de outros componentes de uma política de eficiência, tais como informação, disponibilidade de tecnologia, apoio técnico etc.

5.33 A maneira tradicional de estimular financiamentos com objetivos específicos da política pública no Brasil é através de carteiras dos bancos de desenvolvimento, sobretudo o BNDES. Contudo, a experiência com financiamento da eficiência pelo Banco não tem sido positiva. Por muitos anos, o BNDES dispôs de uma linha de crédito específica para este fim, mas apenas poucos empréstimos foram concedidos. De acordo com a direção do banco, o problema principal era a falta de informação dos potenciais usuários do empréstimo, o que indica que a existência da linha de crédito isoladamente não é um fator determinante de êxito das ações de conservação. Esta fonte de financiamento pode ser re-estruturada com uma visão mais clara das necessidades. Abrir este caminho parece ser um dos objetivos do Decreto 1040, de 11/01/94. No entanto, seu potencial é limitado frente às necessidades. Será preciso mobilizar outras fontes, especialmente do setor privado.

5.34 Atualmente, não há uma mobilização específica de fontes privadas para financiar investimentos em eficiência energética. Não se tem notícia de banco privado que disponha de uma carteira para esta linha que, em muitos casos, exige uma capacitação própria para avaliar projetos. Sua mobilização pode ser complicada pela pulverização e diversidade de grande parte do mercado. Neste contexto, uma maneira especialmente interessante de se financiar a eficiência é através do modelo do contrato de desempenho com financiamento (do ponto de vista do consumidor) pelo executor do projeto. Acarreta vantagens ao consumidor e facilita a mobilização de recursos financeiros de diversas fontes (vide box).

### **O Modelo de Financiamento pelo Executor**

Este modelo é uma fórmula contratual que combina as atividades de prestação de serviços com as de seu financiamento integral, sendo que ambas são remuneradas exclusivamente pela economia proporcionada pela redução da fatura energética.

A prestação de serviços ao cliente é realizada pelas empresas de serviços energéticos (ESE) e compreende a realização de auditoria energética, análise de viabilidade econômica e financeira, estudos de engenharia, instalação e, opcionalmente, operação e manutenção dos sistemas de energia. Esses serviços, acompanhados do financiamento integral da operação, configuram uma fórmula combinada e completa do tipo "chave na mão do cliente".

#### **Vantagens:**

##### **para o cliente:**

- trata-se de um pacote completo de serviços, com garantia de resultados, fornecido por um único interlocutor e adaptado às características dos projetos de utilização racional de energia;
- os riscos técnicos e financeiros da operação são integralmente assumidos pela ESE;
- dispensa todo e qualquer investimento por parte do beneficiário;
- não afeta a capacidade de endividamento dos interessados, que ficam assim com disponibilidade de crédito para outros investimentos;

##### **para os formadores de ESE:**

- existência de um mercado potencial para a conservação de energia, bastante expressivo no país, visto o esforço incipiente realizado no Brasil até hoje nesta área;
- possibilidade para as consultoras, empresas de engenharia, construtoras e outras empresas que atuam na área energética de se expandirem e passarem de uma lógica de venda de serviços a um modo de atuação em que se tornem promotores de uma atividade, relançando-se com uma dinâmica autônoma;

##### **para os agentes financeiros públicos ou privados:**

- segurança de que o projeto de investimento, eventualmente candidato a um apoio, foi técnica e economicamente bem estudado, é viável e operativo;
- possibilidade de o investidor efetuar previamente uma programação do aproveitamento do potencial de conservação, segundo critérios de rentabilidade econômico-financeiros.
- tempo de retorno do investimento relativamente curto e uma taxa de rentabilidade elevada.

##### **para o país e a coletividade:**

- redução da poupança pública destinada ao setor energético e, por conseguinte, aumento da disponibilidade relativa de recursos para inversões em outros setores;
- redução dos impactos negativos sobre o meio ambiente, em decorrência da redução da produção de energia.

5.35 Outra fonte potencial são os produtores de energia (PE). O papel de financiador cresceu mais entre as concessionárias elétricas norte-americanas. Estas desenvolveram diversos mecanismos, tanto diretos ao consumidor como através de terceiros, como as ESEs. As concessionárias distribuidoras trazem diversas vantagens históricas, como o contato com o consumidor e a possibilidade de internalizar algumas externalidades. No entanto, a perspectiva da introdução da concorrência na comercialização da energia (via "retail wheeling") e certas deficiências no planejamento do DSM têm levantado um questionamento sobre o papel futuro das concessionárias. O resultado deste debate nos EUA terá uma influência grande no rumo do financiamento pelos PEs no Brasil.

5.36 No Brasil, a atuação das concessionárias elétricas tem sido restrita. Poucas se empenharam e houve descontinuidades. Tanto o quadro regulamentar como a crise financeira do setor inibiram esta atuação.

5.37 A experiência mostra que o financiamento da eficiência não deve ser um processo isolado. Outros aspectos de uma política são relevantes. É importante, por exemplo, que haja cruzamento com questões de normas técnicas, e que as informações necessárias sejam facilmente acessíveis num contexto de "marketing" bem estruturado.

5.38 Há setores de investimento, sobretudo na infra-estrutura (transportes, água, saneamento, moradia), que trazem conseqüências estruturais importantes para o consumo futuro da energia, e geralmente precisam do financiamento por terceiros. É crucial que haja critérios claros de eficiência na escolha e desenho dos projetos para financiamento. O impacto energético precisa ser visto no contexto amplo destes setores.

### **Informação, Educação e Marketing**

5.39 Estima-se que menos de um técnico, em vinte, tem consciência do custo e/ou valor da energia para sua unidade de trabalho ou para a organização em que trabalha. Auditorias no Brasil revelam que o "pay-back" de certas ações pode ser medido em semanas, mas não é desenvolvido porque os gerentes e técnicos que lidam com equipamentos não conseguem entender a importância dessas ações para suas empresas.

5.40 Uma série de fatores contribui para este comportamento. Há dificuldades no acesso a informações confiáveis, lacunas na formação de técnicos. O contexto cultural também é importante. No sistema econômico-social vigente, as pessoas são constantemente motivadas a consumir. A idéia de conservação, como conseqüência, parece, nas atuais condições brasileiras, estranha.

5.41 Ao mesmo tempo, ainda não se identificou bem os anseios e prioridades dos diversos consumidores e não se desenvolveu uma linguagem adequada para vender a idéia.

### ***Informação Específica e Etiquetas***

5.42 Um importante tipo de informação específica é a publicação, em bases regulares, dos níveis de consumo de equipamentos e comparação do desempenho de cada modelo com a média e os modelos competidores. Em muitos casos esta informação deve ser acompanhada por orientações técnicas. Outro tipo é a informação que auxilia os consumidores a encontrar firmas que ofereçam serviços e produtos de qualidade adequada. É importante que estas informações sejam de fácil acesso aos usuários. Apesar de existir alguns manuais, ainda há deficiências importantes nesta área.

5.43 A etiquetagem de geladeiras, freezers e condicionadores de ar (em parte) tem sido um dos esforços pioneiros para reduzir o grau de desinformação quanto ao consumo de energia de certos equipamentos. As primeiras experiências não foram muito efetivas em orientar os consumidores na seleção de equipamentos. As etiquetas foram de difícil compreensão, sobretudo em um ambiente inflacionário; as lojas tendiam a retirá-las; os vendedores não sabiam explicar seu significado.

5.44 No entanto, a experiência foi positiva em vários aspectos. Quando os fabricantes previam que a eficiência seria uma variável seletiva usada pelos consumidores, eles a aumentavam e alguns modelos passaram de um desempenho muito baixo a níveis, por algum tempo, próximos dos melhores existentes internacionalmente. Deve-se notar que o desenvolvimento dessas etiquetas por si só também foi um importante passo para se pensar na tecnologia e alcançar resultados iniciais.

**Lúmens x Watts**

A capacidade das lâmpadas é apresentada em função da potência elétrica que demandam (Watts) no lugar da iluminação produzida (lúmens). Esta prática impossibilita a comparação de modelos diferentes para os consumidores em geral que não têm como comparar as eficiências (lúmens/watt). Este fato isolado causa desperdícios na medida que tira do consumidor a noção de eficiência e dificulta qualquer campanha promocional com este objetivo. Em princípio, as indústrias não devem objetar a divulgação destas informações. A decisão, no entanto, precisa de uma norma aplicável a todas as lâmpadas vendidas no mercado brasileiro.

5.45 Vários tipos de etiquetas continuam sendo uma opção interessante, desde a reformulação do tipo já usado até "logo marcas" (ou selos) do tipo "Energy Star" nos EUA. Um outro exemplo seria a reclassificação de lâmpadas, hoje apresentada em Watts, para lúmens (vide box). Isso facilitaria a venda da eficiência.

**Monitoramento**

5.46 O monitoramento é importante tanto ao nível nacional como empresarial. A nível nacional e governamental é um pré-requisito para a avaliação de políticas e programas. Para empresas PE é importante também para incorporar mudanças na eficiência no planejamento da expansão da oferta. Atualmente esta capacidade de acompanhamento é limitada. Por exemplo, o atual Balanço Energético Nacional, valioso retrato do sistema, também é inadequado para captar os efeitos de melhoras de eficiência dos equipamentos de uso final já que ele não chega ao nível da energia útil. Sofre também de limitações no tratamento da transformação de outras formas de energia em eletricidade. Com essas limitações, ele dificulta o acompanhamento da cogeração, ignora as perdas de energia na água vertida e nas turbinas das hidrelétricas e exagera a energia primária indo para eletricidade. Também ignora grandes perdas no aproveitamento da biomassa.

**Green Lights**

Uma das dificuldades de "vender" a eficiência energética é que muitas vezes as ações tomadas por uma empresa não são medidas, monitoradas e divulgadas. A agência ambiental norte-americana (EPA) desenvolveu o Green Lights, um programa que convence empresas a reduzirem o consumo de energia em iluminação relacionando este fato com a redução da emissão de CO<sub>2</sub> (que traz riscos do efeito estufa) e outros poluentes. As empresas informam os resultados ao EPA, que os consolida em estatísticas e tem obtido um efeito multiplicador com as adesões que se ampliam. As informações acumuladas neste tipo de projeto contribuem para o marketing da conservação.

5.47 Ao nível das empresas e dos projetos, o monitoramento é fundamental para avaliar investimentos feitos e planejar novos. No caso de contratos de desempenho das ESES, as

exigências são especialmente importantes pois embasam os termos de pagamento. Experiências dos EJA sugerem que a medição necessária aumenta os custos dos projetos em 3 a 5%. O monitoramento é também um instrumento de conscientização, como ilustra o programa "Green Lights" (vide box).

### ***Educação***

5.48 A questão da eficiência energética é nova e o assunto ainda não é ensinado nas escolas e na maioria das universidades. Há também falta de cursos de treinamento para a reciclagem de técnicos de vários níveis e poucos livros sobre o assunto, cujo ensino está restrito a cursos mais especializados de pós-graduação.

5.49 As instituições de ensino desde o primário até a pós-graduação têm um papel importante tanto na comunicação das noções básicas da eficiência, como na formação de profissionais capacitados a tomar decisões relativas ao uso energético.

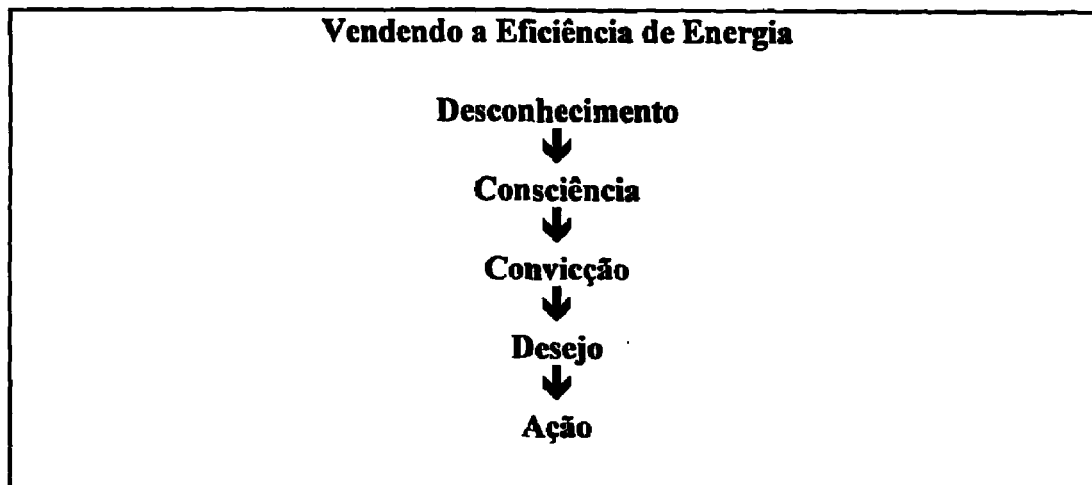
5.50 Ao nível do ensino mais básico, a eficiência entra como um elemento, entre outros, de currículo visando ilustrar conceitos científicos simples em situações práticas; entender melhor o homem no seu meio ambiente e como reduzir agressões e reforçar atitudes contra o desperdício de um modo geral (noções de cidadania). Trata-se da incorporação de matérias nos temas do currículo existente ou da criação de novos módulos. De modo geral, materiais didáticos adequados não existem ou não são usados hoje no Brasil.

5.51 Ao nível superior existem três vertentes :

- a. formação de profissionais cujo trabalho envolverá decisões sobre o uso de energia como engenheiros, arquitetos e administradores de empresa;
- b. formação de profissionais especializados na área de energia;
- c. cursos de atualização ou reciclagem de profissionais em diversas áreas.

5.52 De um modo geral, a incorporação da dimensão energética na primeira vertente (a) é muito pequena. Um esforço de preparação de materiais e sua incorporação nos currículos é urgente.

5.53 Para a formação de profissionais especificamente na área de energia, existem três centros de pós-graduação no país. Há anos que a questão da eficiência é destacada nestes centros. O problema reside mais na área da pesquisa, intimamente ligada ao ensino na pós-graduação. Faltam recursos para pesquisas, especialmente as relacionadas às imperfeições de mercado e monitoramento do uso de energia. (Estes centros não são de cunho mais tecnológico).



5.54 A ligação pesquisa/ensino é importante ao nível de pós-graduação mas foi debilitada pela crise financeira dos últimos anos. Parece haver falta acentuada de programas ou projetos tecnológicos bem montados. Esta falta pode ser

**Tecnologia**

Há muitos avanços tecnológicos ocorrendo em países desenvolvidos que podem aumentar a eficiência energética de modo econômico e atrativo. Entretanto, muitas das oportunidades com o melhor rendimento financeiro podem ser obtidas com muito baixos inputs técnicos. Tecnologia também não é sinônimo de sofisticação: um exemplo é o medidor de baixo custo desenvolvido pelo CEPEL e que poderia ser usado para equipar eletrodomésticos.

Entende-se que mais importante que dispor da tecnologia mais recente é a atitude com relação ao uso apropriado da já existente no mercado. Sob este ponto de vista, conclui-se que a educação e o treinamento no uso da energia devem ser prioritários. Satisfeito este pré-requisito, a pesquisa da tecnologia adequada segue como uma consequência.

Há uma questão também sobre até que ponto vai-se fazer desenvolvimento tecnológico ou importar tecnologia. De fato, a maior parte da tecnologia comercializada é importada. Esta abertura em si não deve impedir a consolidação e a expansão da capacidade de desenvolvimento tecnológico no país, hoje desgastada. O campo é grande e dinâmico. A consolidação dependerá tanto da reanimação mais ampla das políticas públicas de apoio à ciência e tecnologia como no investimento de longo prazo do setor privado. Por enquanto, a fonte das novas tecnologias interessa menos que as condições de sua introdução e difusão no mercado.

5.55 relacionada à fraca incorporação da dimensão energética na vertente (a).

5.56 Cursos de extensão para profissionais já formados em diversas áreas são importantes. Estes são, ou podem ser, desenvolvidos por universidades ou por outras instituições. Apesar de haver uma certa oferta, estão muito aquém das necessidades e há pouca coordenação. O fortalecimento desta vertente deve trazer maiores retornos no curto prazo.

## ***Marketing***

5.57 Várias ações podem conscientizar o público e os profissionais para as oportunidades de aumentar a eficiência. Entre elas estão prêmios para as melhores soluções que incorporem eficiência energética, como o novo programa do Selo Verde, e programas voluntários como o "Green Lights" americano.

5.58 Outro fator importante é incorporar na "venda" da idéia do uso eficiente algumas externalidades que têm maior visibilidade. Exemplos são a questão ambiental (ver box do "Green Lights") e a da reciclagem de materiais. A busca do uso eficiente de energia também pode ser vista como um interessante projeto de Qualidade e Produtividade, uma vez que os resultados são facilmente mensuráveis e os retornos econômicos são elevados.



## **VI. BASES PARA UMA POLÍTICA**

### **Síntese dos Obstáculos**

6.1 Foram feitas relativamente poucas avaliações dos programas e projetos de racionalização do uso da energia, o que dificulta a análise de resultados alcançados.

6.2 Baseadas no diagnóstico feito até o momento, serão registradas neste capítulo as principais linhas de ação propostas para consolidar uma política mais eficaz a curto e médio prazo. Inicialmente é feito um resumo dos principais obstáculos.

#### **Estrutura de preços incoerente**

6.3 Faltam critérios mais estáveis para uma política de preços. As tarifas elétricas foram mantidas artificialmente baixas.

#### **Ilusão legalista**

6.4 Não basta existirem leis, decretos e portarias sobre esta matéria, se não forem criados meios para detalhar, avaliar, acompanhar e/ou fiscalizar as medidas propostas. Em particular, as poucas legislações tocando explicitamente no assunto não previram mecanismos de auto-regulação, ideais para o objetivo da racionalização energética, em que os beneficiados são muitos e difusos. Talvez uma exceção seja a recente Lei 8.631, que cria as Comissões de Consumidores, porque oferece oportunidade para que os consumidores reiviniquem, dentre outros assuntos que afetam os custos, apoio na redução de perdas.

#### **Falta de monitoramento**

6.5 Os resultados de poucas políticas foram avaliados de forma sistemática. A medida dos efeitos de políticas de uso racional pode ser complicada, pela dificuldade em separar resultados induzidos dos que ocorreriam naturalmente. A estatística básica sobre energia - o Balanço Energético Nacional - que permitiria avaliar este tipo de evolução, tem limitações metodológicas que dificultam sua utilização com este objetivo.

#### **Descontinuidade**

6.6 Diversas políticas foram resultado de um esforço de "campeões de causa", pessoas com uma visão sobre a importância desta política a longo prazo. A substituição delas por outras sem a mesma visão sobre o assunto foi a causa da descontinuidade de muitos programas. De modo geral, é preciso despersonalizar os programas. Além disso, é fundamental assegurar um espaço institucional próprio para eles, evitando que os programas fiquem a mercê dos interesses, às vezes antagônicos, das empresas produtoras de energia.

### **Substituição no lugar de uso eficiente**

6.7 Como discutido acima, o planejamento com a lógica da oferta tende a tratar o mercado de energia como um dado do problema. Esta tendência tem sido forte, sobretudo na área de transportes, onde a discussão é dominada pelo combustível da moda.

### **Precariedade da capacidade fiscalizadora**

6.8 A capacidade fiscalizadora do governo, que era pequena, sofreu grande deterioração com as recentes "reformas" do serviço público, realizadas durante o período Collor, e não dá mostras de se recuperar tão cedo.

### **Especialização por energético**

6.9 Os programas voltados para o uso eficiente da energia se especializaram por energético, notadamente a eletricidade e derivados líquidos do petróleo. Com isso, pouco se fez, por exemplo, com relação à cogeração, que se situa numa interseção dos dois espaços. Praticamente nada se fez também com o GLP, gás natural, carvão vegetal e energia de biomassa, cujas demandas são componentes importantes na estrutura de consumo.

### **Falta de formação de pessoal**

6.10 O investimento em educação e treinamento buscou públicos muito específicos. A menos de alguns cursos de pós-graduação, pouco esforço foi dirigido a esta questão. Há também problemas com a credibilidade de provedores de serviços relevantes.

### **Normatização**

6.11 A legislação brasileira de normas tem alguns rituais bem estabelecidos mas, para acioná-los, é preciso um trabalho persistente de negociação. Pouco foi feito neste sentido, tendo-se preferido a via de acordos específicos em momentos de crises transitórias. Como comentado acima, existe grande resistência a este tipo de iniciativa sempre visto como uma interferência indevida ao "livre mercado".

### **Falta de conhecimento dos consumidores**

6.12 Diferenciou-se insuficientemente o tratamento entre os segmentos do mercado. Ainda não foram bem identificados os anseios dos diversos segmentos dos consumidores e a linguagem adequada para se comunicar com eles.

### **Necessidades e Linhas de Ação**

6.13 As linhas de ação sugeridas são apresentadas em dois níveis de generalização. As primeiras são "necessidades estratégicas" mais amplas em resposta aos obstáculos identificados. As segundas são políticas mais específicas. Estas são apresentadas em relação a uma das necessidades estratégicas a que elas se destinam, embora algumas possam ser relevantes para muitas necessidades.

6.14 Neste resumo não foram consideradas as questões de "quem" deve fazer ou o volume dos recursos envolvidos. A comunidade é relativamente pequena. Todos os limitados recursos institucionais existentes devem ser envolvidos no desenvolvimento de uma estratégia.

#### **A. Reconstrução dos papéis governamentais clássicos**

6.15 A reconstrução dos papéis governamentais clássicos demandará tempo e deve ocorrer em várias frentes: quando ela ocorrer, devem ser desenvolvidas medidas positivas usando estes recursos.

##### *Regulamentação:*

- autoridade regulamentadora do governo mais forte e independente. A necessidade no setor elétrico é especialmente clara.
- a estrutura regulamentadora deve ser transparente e estável e tendente a refletir os custos reais e as diferenças regionais. A autoridade do Ministério da Fazenda em intervir nos preços deve ser drasticamente reduzida.
- a política regulamentadora deve remover os obstáculos e criar incentivos para que as empresas considerem a eficiência energética.
- seria importante que analogamente às câmaras setoriais de negociação entre indústrias, trabalhadores e governo, se criassem fóruns setoriais de negociação compostos pela indústria, trabalhadores e governo representando a sociedade civil, de forma a definir normas mínimas de eficiência e mecanismos de controle.

6.16 Em particular, as empresas supridoras de energia devem ser encorajadas a promover o uso eficiente da energia entre os seus consumidores.

##### *Normas e padrões*

6.17 O desenvolvimento de normas em geral está paralisado.

- as agências responsáveis a nível federal - INMETRO e ABNT, por exemplo, devem ser mais atuantes.
- deve ser desenvolvido um esforço sistemático para definir áreas e metodologias para normatização, em conjunto com o PROCEL, o CONPET e outras agências (inclusive a nível municipal).

##### *Monitoramento*

6.18 O governo (MME) e as empresas supridoras de energia mantêm informações básicas necessárias para acompanhar a evolução do sistema elétrico (BEN, SIESE etc.). Estes

sistemas necessitam ser fortalecidos e adaptados para permitir o melhor estabelecimento de metas e acompanhamento dos resultados (ver item C abaixo).

### ***B. Fortalecimento dos agentes do setor público***

6.19 Reforçar os papéis do CONPET e do PROCEL. Por um lado, os programas são de fato agentes executivos para a maioria das políticas governamentais relativas à eficiência, com exceção dos preços da energia, um aspecto reforçado pelo recente Decreto 1040. Por outro lado, eles são também submetidos à política corporativa das próprias empresas administradoras. Esta tensão é inevitável mas nem tão prejudicial, uma vez que os programas são mais organicamente ligados ao próprio planejamento desses poderosos atores. Entretanto, é desejável que seus papéis como agentes do setor público sejam esclarecidos e eventualmente fortalecidos no seu processo decisório. Se possível, deve ser dada maior independência orçamentária (talvez destinando uma percentagem das vendas de energia) e devem ter maior autonomia dentro das prioridades de suas empresas controladoras - ELETROBRÁS e PETROBRÁS. Estas medidas devem melhorar consideravelmente a continuidade.

6.20 Uma importante dimensão, no caso do PROCEL, é a relação com os programas das concessionárias. Certamente, um dos objetivos-chaves do PROCEL tem sido promover a incorporação do planejamento da eficiência e DSM pelas concessionárias. Enquanto as reformas no setor elétrico podem mudar a maneira como DSM é hoje encarada, o PROCEL desempenhará um papel no estabelecimento de alternativas.

6.21 Há um papel a ser desempenhado pelos bancos públicos de financiamento (Decreto 1040). O BNDES tem certa tradição na conservação de energia, embora a experiência tenha sido apenas moderadamente bem sucedida. As necessidades de financiamento devem ser estabelecidas em coordenação com outras medidas. Além de linhas de crédito isoladas, e mais importante, é necessário desenvolver critérios de eficiência para outros programas (por exemplo, transportes, indústrias, desenvolvimento urbano etc.). A experiência do BNDES pode auxiliar a sedimentar a participação dos bancos privados.

### ***C. "Scorekeeping" e monitoramento aperfeiçoado***

6.22 O efetivo desenvolvimento de políticas e programas deve ser baseado nas avaliações de potencial e dos resultados alcançados.

6.23 A avaliação do potencial é importante para o planejamento de programas e para a alocação de recursos. Por esta razão, deve incluir também a análise de fatores qualitativos que influenciem o comportamento dos atores. O dimensionamento do potencial também é importante para criar suporte político para a estratégia. Propõe-se que seja desenvolvido no Brasil um estudo completo do potencial de conservação (inclusive fatores qualitativos).

6.24 A avaliação do progresso dos resultados é pouco desenvolvida no Brasil e terá importância crescente. Isto é crucial para se decidir como modificar, expandir e cancelar programas, sejam a nível de governo, sejam de empresas particulares.

**6.25** O desenvolvimento de novos mecanismos de financiamento aumentará muito a necessidade de estimativas mais precisas a nível das empresas/projeto. Os contratos baseados no desempenho das ESE, por exemplo, são muito exigidos neste aspecto. A um nível mais agregado, o plano de expansão das concessionárias requer bases mais sólidas para incorporar os efeitos dos preços da energia e DSM.

Como consequência:

- os projetos de programas públicos financiados devem ter uma componente de avaliação da eficiência cuidadosamente elaborada.
- urge aproveitar e adaptar a experiência internacional sobre a avaliação das dimensões e causas das economias com a eficiência, a níveis macro e micro (inclusive contratos com ESE).
- os programas devem ser encorajados a terem sistemas de auto-regulação embutidos visando alcançar os resultados esperados e se adaptar ao impacto de modificações dos fatores condicionantes. Um exemplo é o programa da CESP "Conserve Energia".
- a avaliação, tanto do potencial quanto dos resultados, é um processo dinâmico, que requer atualização periódica, quer das estimativas quantitativas, quer das metodologias e critérios. Para consolidar e facilitar esta atualização, propõe-se a publicação de um balanço anual da eficiência energética e a realização associada de um "workshop".
- estas avaliações, tanto a nível macro como micro, necessitam de uma base de informação padronizada acessível e bem estruturada. O desenvolvimento e a manutenção deste sistema de informações é essencial (ver item D). O sistema deve ser estruturado de modo a permitir a distribuição de responsabilidades pelo conteúdo e qualidade dos dados entre os vários atores, com vantagens comparativas em suas áreas.

#### ***D. Conscientização, Capacitação e Acesso à Informação***

**6.26** Estão envolvidos com a conservação de energia diversos grupos distintos com necessidades variadas: o grande universo dos usuários; os profissionais cujas atividades definem e operam os sistemas energéticos (demanda e suprimento); e especialistas em assuntos e serviços relacionados à eficiência. Consideremos cada grupo em separado.

##### ***Usuários***

**6.27** Estes variam de pequenos consumidores residenciais a grandes empresas. A conscientização é particularmente importante. Sem ela, por parte dos consumidores, não há nem as exigências do mercado, nem pressão política. Ela é necessária tanto pelos benefícios diretos para os consumidores quanto pelos outros impactos (por exemplo, ambientais). Há vários canais, variando desde a educação até a publicidade (que pode ser em grande parte proveniente de vendedores comerciais). Para que os consumidores transformem a conscientização em ação, eles frequentemente precisam da informação. Muitas medidas para aumentar o acesso à informação conduzem à conscientização crescente. Os exemplos são folhetos nos postos de gasolina, ou

mensagens nas contas das concessionárias. Uma interessante e recente abordagem para os usuários comerciais, combinando a conscientização e a informação, está contida no programa "Green Lights", da agência ambiental norte-americana EPA.

### *Profissões Relevantes*

6.28 O aumento da conscientização e o acesso à informação também são importantes para este grupo, embora as necessidades tendam a ser mais especializadas. Para aumentar a conscientização, são úteis os prêmios e a incorporação da eficiência energética nas agendas dos profissionais. Duas áreas em que grandes e periódicos eventos podem ser especialmente úteis são os transportes e as edificações.

6.29 Além do acesso à informação devidamente organizada, este grupo necessita de capacitação no planejamento de sistemas (por exemplo, arquitetos) de manutenção. Isto envolve treinamento a curto prazo para a reciclagem de profissionais numa área, bem como para incorporar a eficiência no currículo das universidades e escolas técnicas que formam novos profissionais. Hoje, ambos são pouco desenvolvidos. Será necessária a maior divulgação de textos, software e material didático.

6.30 Os "centros" de eficiência energética de vários níveis de sofisticação podem facilitar a adoção de critérios de eficiência com assistência técnica. Estes centros podem servir de ponto de contato entre uma maior classe de consumidores, inclusive escolas primárias. Pelo menos um poderia funcionar como centro-piloto.

### *Especialistas em eficiência energética*

6.31 É importante formar uma nova geração de especialistas em eficiência. Neste caso, a conscientização não é importante. O acesso à informação e à capacitação é a necessidade-chave. Programas universitários selecionados devem ser acompanhados de bolsas de estudos (inclusive no exterior). Além de formar especialistas, eles são importantes para consolidar a cultura da eficiência. Os programas devem procurar evitar o isolamento de outras faculdades, que podem contribuir fornecendo aos futuros profissionais serviços-chaves em eficiência energética.

6.32 É conveniente que haja um certo grau de especialização entre os programas de diferentes universidades.

6.33 Os certificados de qualificação devem ser necessários para algumas atividades profissionais, de modo a aumentar a confiabilidade dos serviços prestados aos consumidores.

### *E. Maior participação da sociedade civil*

6.34 O Brasil tem pouca tradição da participação pública direta em muitas situações que envolvem as decisões do Estado, embora isto esteja mudando em algumas áreas relacionadas ao meio ambiente e à política social. Em áreas mais relevantes para a eficiência energética (por exemplo, normas, tarifas e impostos), as negociações são levadas a efeito entre o governo e setores de negócios específicos (sejam de participação do estado, sejam de empresas

particulares). O governo geralmente está mal preparado para representar e defender interesses mais amplos, inclusive, a eficiência energética.

6.35 Hoje, há um grande consenso sobre o desejo de maior eficiência energética e uma igualmente difundida expressão desse desejo. É importante que se torne mais concretamente representado, tanto a nível municipal como estadual e federal, e na formulação e detalhamento da legislação.

6.36 Em resumo, é necessário criar um mecanismo mais efetivo que transcenda os vários interesses específicos envolvidos. O canal propício para criar esta defesa do "interesse público" é uma ONG. Na prática, o esforço raramente é exercido por uma ONG atuando sozinha. Para maiores resultados, as coalizões geralmente são feitas entre grupos (incluindo "semi-ONGs" tais como associações, uniões etc.) agindo em diferentes níveis, em diferentes aspectos e regiões. Ao mesmo tempo, é importante dispor, para qualquer esforço, de uma ONG central, ou de pequeno grupo especializado que dinamize o processo como um todo, em articulação com outras entidades que tenham um interesse indireto ou mais específico.

6.37 Além de atuar na definição de normas e legislação, os grupos de interesse público podem desempenhar um importante papel na avaliação dos resultados e no monitoramento da evolução e continuidade dos programas, bem como na participação dos esforços para aumentar a conscientização e acesso à informação, envolvendo vários atores.

6.38 Um novo e específico campo de ação é o "Conselho de Consumidores" que está sendo criado no setor elétrico. A observação e os comentários de um público altamente informado serão cruciais para que estes conselhos desempenhem seu papel.

#### ***F. Preços realistas e políticas de incentivos de impostos***

6.39 Os preços da energia são um sinal-chave para os consumidores. Da perspectiva da eficiência, quanto mais cedo os consumidores em geral pagarem o custo real do serviço da energia, melhor será. Alguns subsídios parecem ser inevitáveis e justificáveis - tais como descontos para consumidores residenciais de baixa tensão e consumidores de áreas remotas. No entanto, a natureza destes subsídios deve ser reavaliada e, quando possível, mais direcionada a grupos carentes.

6.40 Por exemplo, o subsídio a sistemas elétricos isolados deveria enfatizar os investimentos mais do que a operação e os custos com combustível (ver item K).

6.41 Outros subsídios aos preços da energia deveriam ser paulatinamente eliminados. O mais importante vai para grandes indústrias eletrointensivas. Uma abordagem, para a eletricidade, poderia ser cobrar inicialmente o custo marginal total apenas para a expansão da carga do consumidor e então incorporar gradualmente uma fração crescente da carga histórica. A introdução dos PIE e a desqualização regional das tarifas ajudariam neste sentido.

6.42 O contexto da formação dos preços da eletricidade está passando por mudanças importantes com as reformas institucionais do setor. Há distorções estruturais nos preços da eletricidade, tanto ao nível do suprimento como do fornecimento aos consumidores, e não há experiência em preços de permuta (wheeling). Embora a crescente competição na geração vá ajudar a reduzir tais distorções, também poderá inibi-las. É necessária uma análise abrangente da reforma nos preços da eletricidade e nas questões estruturais (inclusive subsídios cruzados). Deve ser dada maior flexibilidade para as medidas de negociações mútuas, para a confiabilidade do sistema.

6.43 Uma reestruturação dos preços do gás natural deve ser considerada, levando em conta a eficiência no uso deste combustível. Isto estimularia o desenvolvimento da cogeração, quando a disponibilidade daquele combustível aumentar.

6.44 É importante que os critérios para os preços se tornem mais estáveis e transparentes. O alcance da intervenção arbitrária do governo deve ser reduzido e a autoridade regulamentadora deve ser concentrada nas instituições setoriais - DNC e DNAEE.

#### ***G. Mecanismo de subsídios transparente e mais efetivo***

6.45 Em alguns casos, os subsídios podem ser justificados tanto em bases temporárias como permanentes. Os custos iniciais são maiores e os setores de consumo tendem a utilizar taxas de desconto mais altas do que o retorno no lado da expansão do fornecimento. Em alguns casos, especialmente nos transportes, poderá haver grandes externalidades não energéticas.

6.46 A questão dos subsídios é muito relacionada ao financiamento dos investimentos. Um problema com os subsídios é que eles podem reduzir os incentivos à eficiência econômica. O problema parece ser mais crítico quando os subsídios são operacionais. Esta conclusão favorece uma ênfase ao financiamento de investimentos. Os mecanismos de financiamento são tratados no item I. Alguns subsídios podem simplesmente compensar os artificios da inflação alta: custos de capital excessivamente altos e mercado de capitais segmentados. Neste caso, está apenas antecipando parte do impacto.

6.47 A questão dos subsídios de natureza mais permanente é urgente nos transportes. Deve ser vista como parte de uma revisão geral na política de transportes e infra-estrutura. A análise de questões inter-relacionadas e objetivos é pouco desenvolvida no Brasil.

#### ***H. Fortalecimento de "novos agentes" no mercado***

6.48 Para que grande parte do potencial para a conservação de energia seja utilizado, é necessário que os atores do mercado estejam comercialmente engajados na sua promoção. Um objetivo geral da estratégia é encorajar as forças de mercado em direção à maior eficiência, através de preços realistas e medidas complementares em relação às barreiras de mercado.

6.49 Mais especificamente, o mercado para a eficiência pode ser dinamizado pela entrada de novos atores com interesse comercial específico para expandir a eficiência. Deve ser



criada uma atmosfera favorável para o estabelecimento e a consolidação desta nova classe de atores. Os exemplos-chaves, com algumas medidas, são:

- **ESEs:** analisar a experiência internacional; desenvolver padrões para os contratos e monitoramento do desempenho; desenvolver a credibilidade entre consumidores em potencial e agentes financeiros.
- **PIE:** avaliação contínua da experiência internacional com transferências intensivas entre alguns países (incluindo especialmente sistemas de base hídrica dominante); estabelecimento de regras simples para contratação da energia dos PIE e respectivo transporte; acesso crescente aberto e neutro aos grid e grandes consumidores.

#### **ESEs no Brasil**

No Brasil há poucas, ou nenhuma, ESEs em plena atividade. ESEs em potencial geralmente são criadas por engenheiros, conscientes sobre a necessidade da conservação, provenientes de concessionárias e universidades. Segundo depoimentos, é difícil penetrar no mercado. Os clientes em potencial aceitarão investir apenas quando os retornos forem muito altos ("pay backs" de menos de um ano) e tendem a ser receosos. Estas pequenas empresas estão se deparando com toda sorte de problemas, porque trabalham em (ou para) negócios altamente técnicos e capital intensivos, sem retorno significativo ou suporte das empresas produtoras de energia. É também um novo ramo de negócios, que ainda precisa ganhar credibilidade. Finalmente, há questões como aferição de resultados e redação de contratos, uma vez que virtualmente não há experiência.

6.50 Um caso importante é o uso do gás para a geração de eletricidade. Há um grande potencial para a cogeração. Este potencial tem quase duas vezes a eficiência de uma usina geradora central a gás natural e é economicamente competitivo. Em alguns casos, apresenta melhores possibilidades de modular a produção para complementar o sistema hídrico (por exemplo, "reserva quente" em aciarias). A exploração deste potencial depende em larga escala da consolidação dos PIE. Entretanto, devem ser seriamente avaliadas medidas mais específicas para encorajá-la (inclusive relativas ao uso do gás em usina central). A possibilidade de grandes volumes de gás penetrarem no mercado com a construção da usina boliviana torna urgente esta questão.

6.51 As empresas fornecedoras de energia podem dar um impulso maior às ESE e aos PIE. Por exemplo, as concessionárias podem contratar e financiar as ESE para desenvolver programas DSM (em alguns países, fator principal para a consolidação das ESE). Elas próprias podem ser consideradas como novos agentes, uma vez que até agora o engajamento tem sido esporádico e de pouca dedicação. Seu engajamento dependerá de vários fatores, inclusive o ambiente regulador (item J).

### ***I. Novas fontes de financiamento***

6.52 O Brasil teve à disposição algumas fontes de financiamento para a conservação que não foram utilizadas na totalidade. Uma razão possível foi que objetivavam a conservação por si. Uma maneira mais efetiva seria propor a conservação como parte do financiamento de

outras atividades como moradia, transportes, desenvolvimento urbano, indústrias etc. Isto seria particularmente importante para desenvolver o financiamento bancário, inclusive instituições internacionais como o BIRD.

6.53 A criação de um fundo rotativo para investimento nesta atividade - como ocorre na Espanha - poderia ser interessante, especialmente se fosse associado à consolidação de novos agentes direcionados para o mercado. Estes novos agentes, por sua vez, podem ser um elemento a mais no desenvolvimento de novas fontes para os fins de conservação, especialmente no setor privado.

6.54 Deveriam ser criados novos mecanismos para encorajar as concessionárias a investir na conservação do uso final, quando isto é economicamente mais atrativo do que o custo marginal de fornecimento. Similarmente, o mecanismo de subsídio para os sistemas isolados (CCC) deveria ser corrigido, para permitir investimentos em conservação como uma alternativa ao fornecimento de combustível subsidiado.

#### ***J. O engajamento das empresas supridoras de energia***

6.55 As empresas supridoras de energia podem oferecer importantes contribuições para superar as barreiras de mercado. Elas oferecem vantagens de relações potencialmente estreitas com os consumidores, competência técnica e suporte financeiro. Entretanto, um engajamento significativo para promover a eficiência ocorrerá apenas se o ambiente de negociação for tal que interesse estrategicamente às empresas. Entenda-se que isto representa uma importante mudança cultural nas empresas, inclusive, sua postura tradicional em relação aos consumidores.

6.56 A experiência internacional sobre incentivos para supridores de energia e tipos de programas ainda é um tanto limitada e concentrada na eletricidade. As reformas estruturais do setor elétrico, como a desverticalização, podem mudar condições importantes. É vital que no desenvolvimento de um novo modelo institucional e regulatório os incentivos e dificuldades para o engajamento das concessionárias (especialmente as distribuidoras) sejam cuidadosamente avaliados. As medidas tomadas podem variar da permissão para investimentos em conservação à taxa base até demandas para um Planejamento Integrado de Recursos (Inglaterra). Hoje não há incentivos, mas alguns desencorajamentos sérios. A dimensão da eficiência energética tem estado até agora muito ausente das discussões sobre a reforma do setor.

6.57 Ao mesmo tempo, é preciso desenvolver o projeto dos programas DSM das concessionárias, sua avaliação e incorporação no planejamento da expansão do sistema. Seria interessante intensificar trocas com outros países sobre programas, incentivos e estrutura regulatória. O PROCEL deveria colaborar estreitamente com as concessionárias no sentido de internalizar a estratégia no setor.

6.58 Em outros setores energéticos, a situação é mais incipiente e o potencial varia. A característica da concessionária supridora de gás natural sugere paralelos com a eletricidade. No caso dos derivados de petróleo, a interface com a maioria dos consumidores é menos constante, enquanto os incentivos possíveis para engajamento são diferentes. O perfil dos programas

também será provavelmente muito diferente. Deveria ser avaliada a experiência internacional dos programas de conservação para consumidores das empresas supridoras de petróleo e gás. Os transportes são de especial importância, devido ao seu peso na demanda de petróleo e álcool. Também é o mais complexo, menos compreendido e menos estudado de todos os setores de consumo, do ponto de vista das estratégias da eficiência. Merece uma série de eventos de alto perfil, com participantes internacionais amparados por análises das questões envolvidas.

6.59 No campo da biomassa e do carvão mineral, há pequeno potencial para fornecedores de energia primária influenciarem os mercados.

### ***K. Transformação da biomassa e sistemas isolados***

6.60 Uma das características mais distintivas da matriz energética brasileira é a grande fração de energia da biomassa dirigida a aplicações industriais, principalmente no complexo da cana-de-açúcar e na indústria do carvão mineral e do aço. Em ambos os setores a eficiência no uso da energia primária é muito baixa pelo padrões industriais modernos. Também, em ambos, o aumento da eficiência é vital para sustentar um papel significativo no futuro. Apesar de seu tamanho (combinados são quase iguais em energia primária ao petróleo), nenhum destes setores é coberto pelos programas existentes para a eletricidade e o petróleo.

6.61 Dois fatores sobressaem para favorecer mudanças. Por um lado estão as restrições ambientais, como o desmatamento e a queima da cana nos campos. Por outro, o potencial dos PIE é economicamente atrativo e pode ser um catalisador para aumentar a eficiência, uma vez consolidado. A viabilização dos PIE é crucial para estes setores. Será necessário definir os programas de demonstração e protocolos - não apenas para os PIE - envolvendo o governo e o setor elétrico, devido à relativa pulverização dos setores da cana e do carvão, a cultura tradicional desses negócios e os problemas de natureza inter-setorial. O primeiro exemplo está em São Paulo, no Protocolo Cana/PIE. São necessárias melhorias nesse Protocolo e a criação de outros (nacional ou regionalmente orientados). Devem ser estabelecidas "Forças-tarefas" semipermanentes para desenvolver massa crítica que favoreça a mudança. Os avanços efetivos devem criar oportunidades para as empresas brasileiras nos mercados internacionais, bem como no mercado interno.

6.62 Um outro aspecto do cenário energético brasileiro é a importância dos sistemas elétricos isolados, devido às grandes regiões esparsamente habitadas. Enquanto a quantidade de energia é relativamente pequena, seu significado para o desenvolvimento regional é grande.

6.63 Embora este seja o tipo de energia mais cara no Brasil, a eficiência (tanto energética como econômica) não tem sido a preocupação prioritária da política para essas áreas. Enquanto os subsídios a consumidores de áreas remotas continuarem (embora, talvez, em pequena escala), as reformas devem procurar estimular a eficiência em várias frentes:

- o uso de recursos locais para combustível/eletricidade;
- maior eficiência dos sistemas convencionais de geração térmica;

- melhoria da eficiência do uso final.

6.64 No setor elétrico, o ponto de partida deveria ser a reformulação da CCC, que subsidia exclusivamente o uso dos derivados do petróleo, principalmente o diesel, em áreas distantes - cuja entrega também é subsidiada pelo FUPP. Devem ser desenvolvidos mecanismos para permitir o financiamento de medidas que reduzam a demanda do diesel por qualquer das abordagens acima.

## VII. Epílogo

7.1 Os capítulos precedentes são um retrato da situação no Brasil no final de 1994, na expectativa de grandes mudanças políticas no país. É provável que algumas linhas de ação recomendadas sejam implementadas de alguma forma. Por exemplo, várias medidas para promover a eficiência do uso final foram anunciadas no Seminário Internacional sobre as Estratégias da Conservação no Setor Elétrico Brasileiro, ocorrido em 26-28 de outubro de 1994. Antecipa-se a atividade das novas administrações Federal e Estaduais. Um projeto de lei sobre conservação de energia, que teve a co-autoria do novo Presidente, está em tramitação no Congresso desde 1990. A possibilidade de inflação baixa cria condições mais favoráveis para um impacto maior.

7.2 Um outro fato político importante é que grandes mudanças institucionais estão ocorrendo no setor elétrico, após anos de impasse. A tendência é na direção da maior competição e participação do capital privado na oferta de energia. Exatamente como, o quão rápido e as maneiras pelas quais esta tendência irá acontecer é incerto e polêmico. Está além dos objetivos deste trabalho discutir os prós e os contras destas questões. Entretanto, dada a grande importância destas reformas, algumas observações são relevantes para todos aqueles interessados na eficiência energética:

- a abertura da competição e investimento privado na geração de energia elétrica, introduzindo o Produtor Independente de Eletricidade (PIE), é vista pelo INEE como uma mudança estrutural necessária para realizar o grande potencial em cogeração e o aumento da eficiência que ele representa. Por esta razão o INEE se empenhou para colocar a PIE na agenda nacional<sup>5</sup>. Ao mesmo tempo, reconhece-se que a desverticalização geral no fornecimento de energia e a introdução da competição na comercialização da eletricidade para os consumidores finais pode prejudicar os incentivos para que as concessionárias desenvolvam programas DSM.
- até hoje, os principais debates sobre a reforma do setor energético (tanto estrutural como privatização) mal levaram em conta as implicações sobre a eficiência como um todo. Além disso, a continuidade dos programas nacionais de conservação nas empresas supridoras de energia dependerá de seu novo marco institucional.

7.3 Há o perigo real de que a eficiência não seja adequadamente considerada e que a reforma estrutural possa resultar no enfraquecimento do atual ímpeto. Este resultado poderá ser difícil de corrigir mais tarde, especialmente se ocorrer uma privatização massiva de monopólios naturais antes de um fortalecimento e amadurecimento da estrutura de regulamentação. Isto reflete o ponto que, após a privatização, é provável que as reformas de longo alcance sejam mais complexas de se desenvolver no Brasil do que hoje, como ocorre atualmente nos EUA. Como tal,

---

<sup>5</sup> Juntamente com o Comitê Brasileiro do Conselho Mundial de Energia organizou os dois principais eventos sobre o assunto.

é urgente que as implicações nas reformas propostas para o engajamento das empresas produtoras de energia na eficiência do uso final sejam seriamente abordadas.

7.4 A eficiência energética em si é muito importante. Ao mesmo tempo está fortemente ligada a outros temas que vão da produtividade e controle da qualidade à distribuição de renda e ao meio ambiente. A importância destas várias externalidades tem sido insuficientemente apreciada e necessita ser incorporada ao planejamento de diversos setores. Além disso, uma política para promover a eficiência contribui para uma postura mais robusta e segura do setor energético frente as incertezas do mercado. Se houver crescimento econômico rápido, o impacto da política será maior, ajudando a evitar pontos de estrangulamento.

7.5 Preços realistas são um elemento importante na estratégia para estimular a racionalização do uso da energia por uma multiplicidade de atores. No entanto, como procuramos mostrar, o efeito dos preços é limitado por frequentes imperfeições do mercado. Outros instrumentos podem contribuir de formas importantes para a racionalização da energia, complementando e mesmo reforçando a sinalização dos preços.

7.6 É papel do Estado articular muitos destes instrumentos de forma que a interação de vários agentes seja tão positiva quanto possível para o país. Como tal, não há dúvida que deverá haver uma grande melhoria na capacidade do Estado para executar suas funções básicas. Neste contexto, é crucial reforçar as capacidades e a independência das agências reguladoras e fiscalizadoras. Isto é perfeitamente compatível mesmo com um modelo macroeconômico liberal e de fato está nele implícito.

7.7 As entidades responsáveis pelo desenvolvimento de políticas setoriais e programas para a racionalização energética também necessitam de consolidação, mas é preciso de uma definição mais clara de suas relações com o Estado, por um lado, com as empresas onde operam por outro. Há também um problema de coordenação política no próprio nível de governo, com alguns superposicionamentos de funções e de coordenação.

7.8 A maior parte dos ganhos alcançados em eficiência será resultado de decisões de indivíduos e empresas. Seu papel não é, nem deve ser, passivo em relação ao Estado. Em particular, a sociedade civil organizada será crucial para dar vida a políticas de superar barreiras de mercado e influenciar sua evolução. Esta é a principal razão para se criar uma instituição como o INEE.

7.9 Esta publicação é uma primeira avaliação ampla da eficiência energética no Brasil. Devem ser desenvolvidos "balanços" mais abrangentes no futuro, inclusive um acompanhamento quantitativo das mudanças que ocorrerem. Entretanto, os autores esperam que seja uma referência útil a todos os que procuram *os caminhos da eficiência energética no Brasil*.

## **ANEXO I**

### **Sumário do Workshop Política de Conservação de Energia no Centro de Pesquisas Elétricas Rio de Janeiro 21 e 22 de março de 1994**

A temática dos trabalhos proposta foi a de um reexame crítico das ações empreendidas no Brasil, onde tiveram efeito e onde falharam. O objetivo do Workshop foi - partindo do princípio que a conservação de energia é desejável sob todos os aspectos - examinar que ações tornarão esta empreendimento factível.

O Workshop teve duas sessões plenárias onde o BIRD apresentou a visão que tem orientado aquele banco no tratamento desta questão e algumas experiências internacionais. Nestas sessões o MME, o CONPET e o PROCEL apresentaram os progressos que estão sendo feitos nas respectivas áreas de atuação, enquanto o IEI e a COPPE da UFRJ apresentaram uma avaliação de programas e políticas. O INEE distribuiu um documento provocativo em que os temas foram sistematizados para facilitar as discussões durante o Workshop.

Os participantes se dividiram em três grupos de trabalho cada dia para analisar as seguintes questões:

#### **Instrumentos (primeiro dia)**

1. Informação, Educação e Campanhas de Conscientização
2. Incentivos à Eficiência Energética: Regulamentação, Preços e Impostos
3. Financiamento de Programas de Eficiência Energética

#### **Atores (segundo dia)**

1. Perspectiva dos Consumidores de Energia
2. Perspectiva dos Fornecedores de Energia e dos Prestadores de Serviços Energéticos
3. Perspectivas sobre o Papel do Governo e Relações com os Agentes

O Workshop teve a participação de 100 técnicos entre convidados do BIRD e especialistas brasileiros na questão do uso eficiente de energia. São relacionados a seguir.

Adely Maria Branquinho das Dores	BNDES
Adilson de Oliveira	IEI - FEA/UFRJ
Alan Douglas Poole	INEE
Amarquaye Armar	BIRD
Ana Amélia Verocai Dias Moreira	INEE
Andrew Gilchrist	ETSU/United Kingdom
Antenor de Oliveira Lima	CEMIG
Antonio Carlos Tatit Holtz	BID
Antonio Guilherme Lima	CEPEL
Antonio José Valler	FIESP
Antonio Pagy	SEBRAE-RJ
Aurélio Monteiro Filho	ELETROBRAS
Carlos Alberto de Carvalho Afonso	ELETROBRAS
Carlos David Nassi	COPPE Transportes
David Zylbersztajn	USP IEE
Edmar Carneiro dos Santos	BNDES
Edmar Luiz Fagundes de Almeida	IEI - FEA/UFRJ
Emilio De La Rovere	COPPE
Eugênio Miguel Mancini Schleder	MME Sec.Exec.
Felix Andrade da Silva	SEBRAE
Fernando C.S. Milanez	INEE
Geraldo da Silva Pimentel Filho	ELETROBRAS
Gilberto de Martino Jannuzzi	UNICAMP
Gilson Galvão Krause	PROMON
Guilherme Furst	ELETROBRAS
Ildo Luís Sauer	IEE-USP
Isac Roizenblatt	PHILLIPS
Ivete Miloski	INEE
Ivo Ricardo Wanderley	FURNAS
Jaime Antônio Burgoa	CEMIG
James Bolivar Luna de Azevedo	ELETROBRAS
Jayme Buarque de Hollanda	INEE/ELETROBRAS
João Eudes Touma	PETROBRAS
João Fernando G. Tourinho	LIGHT
João Lizardo Hermes de Araújo	IEI - FEA/UFRJ
Joe Flanagan	ETSU
José de Alencar Medeiros Filho	ELETROBRAS
José Guilherme de Souza Moreira	
José Luiz Maia	ELETROBRAS



José Roberto Moreira	Biomass Users Network
José Roberto Moreira da Silva	SHELL
Juan Mascaró	UFRGS
Laércio de Sequeira	FINEP
Lúcia Navegantes	ELETROBRÁS
Luis Sérgio Salles Costa	SENAI
Luis M. Vaca-Soto	BIRD
Luiz Prado	BIRD
Márcia Franco Netto	INEE
Marcos José Marques	INEE, ELETROBRÁS
Margaret Müller	FINEP
Maria Helena Mendonça de Souza	INEE
Maria Mercedes dos Santos	SIND. ELETRICIT.
Mário Antonio Porto Fonseca	ACESITA
Maurício Caetano Neto	BNDES
Maurício F. Henriques Jr.	INT
Maurício Piccinini	BNDES
Michel Pszczol	ESTRATEGIA LTD.
Milton Vasconcelos Lacerda	PETROBRAS
Nelson Garcez	Agência SP
Oscar Akihiko Terada	USP/ IPT
Paulo Augusto Leonelli	ELETROBRÁS
Paulo Cesar Coelho Tavares	PROCEL
Paulo Pedrosa	CHESF
Pedro Paulo da Silva	ENERGOPLAN
Plautius Soares André Filho	CESP
Ricardo Vargas	SEBRAE-RJ
Richard Kaminitz	White Martins
Roberto Beck - OC	SHELL
Roberto Moura Campos	COPERSUCAR
Rogério Belda	METRO-SP
Rubem B. Sanches Brito	INEE, ELETROBRAS
Sandra de C. Vilar	INT
Sérgio Alves Novo	SGAM Consultoria
Sérgio Bajay	UNICAMP
Sergio Moreira	
Sivaldo José Campanini	GLASURITE
Suzana Karan Ribeiro - PL	SHELL
Tullio Romano Cordeiro de Mello	CATAGUAZES
Vladimir Jadrijevic	BIRD
Walter Ferreira Filho	INT
Winston Hay	BIRD
Xisto Vieira Filho	CEPEL

Joint UNDP/World Bank  
**ENERGY SECTOR MANAGEMENT ASSISTANCE PROGRAMME (ESMAP)**

**LIST OF REPORTS ON COMPLETED ACTIVITIES**

<i>Region/Country</i>	<i>Activity/Report Title</i>	<i>Date</i>	<i>Number</i>
<b>SUB-SAHARAN AFRICA (AFR)</b>			
Africa Regional	Anglophone Africa Household Energy Workshop (English)	07/88	085/88
	Regional Power Seminar on Reducing Electric Power System Losses in Africa (English)	08/88	087/88
	Institutional Evaluation of EGL (English)	02/89	098/89
	Biomass Mapping Regional Workshops (English)	05/89	--
	Francophone Household Energy Workshop (French)	08/89	103/89
	Interafrican Electrical Engineering College: Proposals for Short- and Long-Term Development (English)	03/90	112/90
	Biomass Assessment and Mapping (English)	03/90	--
Angola	Energy Assessment (English and Portuguese)	05/89	4708-ANG
	Power Rehabilitation and Technical Assistance (English)	10/91	142/91
Benin	Energy Assessment (English and French)	06/85	5222-BEN
Botswana	Energy Assessment (English)	09/84	4998-BT
	Pump Electrification Prefeasibility Study (English)	01/86	047/86
	Review of Electricity Service Connection Policy (English)	07/87	071/87
	Tuli Block Farms Electrification Study (English)	07/87	072/87
	Household Energy Issues Study (English)	02/88	--
	Urban Household Energy Strategy Study (English)	05/91	132/91
Burkina Faso	Energy Assessment (English and French)	01/86	5730-BUR
	Technical Assistance Program (English)	03/86	052/86
	Urban Household Energy Strategy Study (English and French)	06/91	134/91
Burundi	Energy Assessment (English)	06/82	3778-BU
	Petroleum Supply Management (English)	01/84	012/84
	Status Report (English and French)	02/84	011/84
	Presentation of Energy Projects for the Fourth Five-Year Plan (1983-1987) (English and French)	05/85	036/85
	Improved Charcoal Cookstove Strategy (English and French)	09/85	042/85
	Peat Utilization Project (English)	11/85	046/85
	Energy Assessment (English and French)	01/92	9215-BU
Cape Verde	Energy Assessment (English and Portuguese)	08/84	5073-CV
	Household Energy Strategy Study (English)	02/90	110/90
Central African Republic	Energy Assessment (French)	08/92	9898-CAR
Chad	Elements of Strategy for Urban Household Energy The Case of N'djamena (French)	12/93	160/94
Comoros	Energy Assessment (English and French)	01/88	7104-COM
Congo	Energy Assessment (English)	01/88	6420-COB
	Power Development Plan (English and French)	03/90	106/90
Côte d'Ivoire	Energy Assessment (English and French)	04/85	5250-IVC
	Improved Biomass Utilization (English and French)	04/87	069/87
	Power System Efficiency Study (English)	12/87	--
	Power Sector Efficiency Study (French)	02/92	140/91
Ethiopia	Energy Assessment (English)	07/84	4741-ET

<i>Region/Country</i>	<i>Activity/Report Title</i>	<i>Date</i>	<i>Number</i>
Ethiopia	Power System Efficiency Study (English)	10/85	045/85
	Agricultural Residue Briquetting Pilot Project (English)	12/86	062/86
	Bagasse Study (English)	12/86	063/86
	Cooking Efficiency Project (English)	12/87	--
Gabon	Energy Assessment (English)	07/88	6915-GA
The Gambia	Energy Assessment (English)	11/83	4743-GM
	Solar Water Heating Retrofit Project (English)	02/85	030/85
	Solar Photovoltaic Applications (English)	03/85	032/85
	Petroleum Supply Management Assistance (English)	04/85	035/85
Ghana	Energy Assessment (English)	11/86	6234-GH
	Energy Rationalization in the Industrial Sector (English)	06/88	084/88
	Sawmill Residues Utilization Study (English)	11/88	074/87
	Industrial Energy Efficiency (English)	11/92	148/92
Guinea	Energy Assessment (English)	11/86	6137-GUI
	Household Energy Strategy (English and French)	01/94	163/94
Guinea-Bissau	Energy Assessment (English and Portuguese)	08/84	5083-GUB
	Recommended Technical Assistance Projects (English & Portuguese)	04/85	033/85
	Management Options for the Electric Power and Water Supply Subsectors (English)	02/90	100/90
	Power and Water Institutional Restructuring (French)	04/91	118/91
Kenya	Energy Assessment (English)	05/82	3800-KE
	Power System Efficiency Study (English)	03/84	014/84
	Status Report (English)	05/84	016/84
	Coal Conversion Action Plan (English)	02/87	--
	Solar Water Heating Study (English)	02/87	066/87
	Peri-Urban Woodfuel Development (English)	10/87	076/87
	Power Master Plan (English)	11/87	--
Lesotho	Energy Assessment (English)	01/84	4676-LSO
Liberia	Energy Assessment (English)	12/84	5279-LBR
	Recommended Technical Assistance Projects (English)	06/85	038/85
	Power System Efficiency Study (English)	12/87	081/87
Madagascar	Energy Assessment (English)	01/87	5700-MAG
	Power System Efficiency Study (English and French)	12/87	075/87
Malawi	Energy Assessment (English)	08/82	3903-MAL
	Technical Assistance to Improve the Efficiency of Fuelwood Use in the Tobacco Industry (English)	11/83	009/83
	Status Report (English)	01/84	013/84
Mali	Energy Assessment (English and French)	11/91	8423-MLI
	Household Energy Strategy (English and French)	03/92	147/92
Islamic Republic of Mauritania	Energy Assessment (English and French)	04/85	5224-MAU
	Household Energy Strategy Study (English and French)	07/90	123/90
Mauritius	Energy Assessment (English)	12/81	3510-MAS
	Status Report (English)	10/83	008/83
	Power System Efficiency Audit (English)	05/87	070/87
	Bagasse Power Potential (English)	10/87	077/87
	Energy Sector Review (English)	12/94	3643-MAS
Mozambique	Energy Assessment (English)	01/87	6128-MOZ
	Household Electricity Utilization Study (English)	03/90	113/90

<i>Region/Country</i>	<i>Activity/Report Title</i>	<i>Date</i>	<i>Number</i>
Namibia	Energy Assessment (English)	03/93	11320-NAM
Niger	Energy Assessment (French)	05/84	4642-NIR
	Status Report (English and French)	02/86	051/86
	Improved Stoves Project (English and French)	12/87	080/87
	Household Energy Conservation and Substitution (English and French)	01/88	082/88
Nigeria	Energy Assessment (English)	08/83	4440-UNI
	Energy Assessment (English)	07/93	11672-UNI
Rwanda	Energy Assessment (English)	06/82	3779-RW
	Energy Assessment (English and French)	07/91	8017-RW
	Status Report (English and French)	05/84	017/84
	Improved Charcoal Cookstove Strategy (English and French)	08/86	059/86
	Improved Charcoal Production Techniques (English and French)	02/87	065/87
	Commercialization of Improved Charcoal Stoves and Carbonization Techniques Mid-Term Progress Report (English and French)	12/91	141/91
SADC	SADC Regional Power Interconnection Study, Vol. I-IV (English)	12/93	--
SADCC	SADCC Regional Sector: Regional Capacity-Building Program for Energy Surveys and Policy Analysis (English)	11/91	--
Sao Tome and Principe	Energy Assessment (English)	10/85	5803-STP
Senegal	Energy Assessment (English)	07/83	4182-SE
	Status Report (English and French)	10/84	025/84
	Industrial Energy Conservation Study (English)	05/85	037/85
	Preparatory Assistance for Donor Meeting (English and French)	04/86	056/86
	Urban Household Energy Strategy (English)	02/89	096/89
	Industrial Energy Conservation Program	05/94	165/94
Seychelles	Energy Assessment (English)	01/84	4693-SEY
	Electric Power System Efficiency Study (English)	08/84	021/84
Sierra Leone	Energy Assessment (English)	10/87	6597-SL
Somalia	Energy Assessment (English)	12/85	5796-SO
Sudan	Management Assistance to the Ministry of Energy and Mining	05/83	003/83
	Energy Assessment (English)	07/83	4511-SU
	Power System Efficiency Study (English)	06/84	018/84
	Status Report (English)	11/84	026/84
	Wood Energy/Forestry Feasibility (English)	07/87	073/87
Swaziland	Energy Assessment (English)	02/87	6262-SW
Tanzania	Energy Assessment (English)	11/84	4969-TA
	Peri-Urban Woodfuels Feasibility Study (English)	08/88	086/88
	Tobacco Curing Efficiency Study (English)	05/89	102/89
	Remote Sensing and Mapping of Woodlands (English)	06/90	--
	Industrial Energy Efficiency Technical Assistance (English)	08/90	122/90
Togo	Energy Assessment (English)	06/85	5221-TO
	Wood Recovery in the Nangbeto Lake (English and French)	04/86	055/86
	Power Efficiency Improvement (English and French)	12/87	078/87
Uganda	Energy Assessment (English)	07/83	4453-UG
	Status Report (English)	08/84	020/84
	Institutional Review of the Energy Sector (English)	01/85	029/85
	Energy Efficiency in Tobacco Curing Industry (English)	02/86	049/86
	Fuelwood/Forestry Feasibility Study (English)	03/86	053/86
	Power System Efficiency Study (English)	12/88	092/88

<i>Region/Country</i>	<i>Activity/Report Title</i>	<i>Date</i>	<i>Number</i>	
Uganda	Energy Efficiency Improvement in the Brick and Tile Industry (English)	02/89	097/89	
	Tobacco Curing Pilot Project (English)	03/89	UNDP Terminal Report	
Zaire	Energy Assessment (English)	05/86	5837-ZR	
Zambia	Energy Assessment (English)	01/83	4110-ZA	
	Status Report (English)	08/85	039/85	
Zambia	Energy Sector Institutional Review (English)	11/86	060/86	
	Power Subsector Efficiency Study (English)	02/89	093/88	
	Energy Strategy Study (English)	02/89	094/88	
Zimbabwe	Urban Household Energy Strategy Study (English)	08/90	121/90	
	Energy Assessment (English)	06/82	3765-ZIM	
	Power System Efficiency Study (English)	06/83	005/83	
	Status Report (English)	08/84	019/84	
	Power Sector Management Assistance Project (English)	04/85	034/85	
	Petroleum Management Assistance (English)	12/89	109/89	
	Power Sector Management Institution Building (English)	09/89	--	
	Charcoal Utilization Prefeasibility Study (English)	06/90	119/90	
	Integrated Energy Strategy Evaluation (English)	01/92	8768-ZIM	
	Energy Efficiency Technical Assistance Project: Strategic Framework for a National Energy Efficiency Improvement Program (English)	04/94	--	
Capacity Building for the National Energy Efficiency Improvement Programme (NEEIP)	12/94	--		
<b>EAST ASIA AND PACIFIC (EAP)</b>				
Asia Regional	Pacific Household and Rural Energy Seminar (English)	11/90	--	
China	County-Level Rural Energy Assessments (English)	05/89	101/89	
	Fuelwood Forestry Preinvestment Study (English)	12/89	105/89	
	Strategic Options for Power Sector Reform in China (English)	07/93	156/93	
	Energy Efficiency and Pollution Control in Township and Village Enterprises (TVE) Industry (English)	11/94	168/94	
Fiji	Energy Assessment (English)	06/83	4462-FIJ	
Indonesia	Energy Assessment (English)	11/81	3543-IND	
	Status Report (English)	09/84	022/84	
	Power Generation Efficiency Study (English)	02/86	050/86	
	Energy Efficiency in the Brick, Tile and Lime Industries (English)	04/87	067/87	
	Diesel Generating Plant Efficiency Study (English)	12/88	095/88	
	Urban Household Energy Strategy Study (English)	02/90	107/90	
	Biomass Gasifier Preinvestment Study Vols. I & II (English)	12/90	124/90	
	Prospects for Biomass Power Generation with Emphasis on Palm Oil, Sugar, Rubberwood and Plywood Residues (English)	11/94	167/94	
	Lao PDR	Urban Electricity Demand Assessment Study (English)	03/93	154/93
	Malaysia	Sabah Power System Efficiency Study (English)	03/87	068/87
Gas Utilization Study (English)		09/91	9645-MA	
Myanmar	Energy Assessment (English)	06/85	5416-BA	

<i>Region/Country</i>	<i>Activity/Report Title</i>	<i>Date</i>	<i>Number</i>
Papua New Guinea	Energy Assessment (English)	06/82	3882-PNG
	Status Report (English)	07/83	006/83
	Energy Strategy Paper (English)	--	--
	Institutional Review in the Energy Sector (English)	10/84	023/84
	Power Tariff Study (English)	10/84	024/84
Philippines	Commercial Potential for Power Production from Agricultural Residues (English)	12/93	157/93
	Energy Conservation Study (English)	08/94	--
Solomon Islands	Energy Assessment (English)	06/83	4404-SOL
	Energy Assessment (English)	01/92	979/SOL
South Pacific	Petroleum Transport in the South Pacific (English)	05/86	--
Thailand	Energy Assessment (English)	09/85	5793-TH
	Rural Energy Issues and Options (English)	09/85	044/85
	Accelerated Dissemination of Improved Stoves and Charcoal Kilns (English)	09/87	079/87
	Northeast Region Village Forestry and Woodfuels Preinvestment Study (English)	02/88	083/88
	Impact of Lower Oil Prices (English)	08/88	--
	Coal Development and Utilization Study (English)	10/89	--
	Energy Assessment (English)	06/85	5498-TON
Vanuatu	Energy Assessment (English)	06/85	5577-VA
Vietnam	Rural and Household Energy-Issues and Options (English)	01/94	161/94
Western Samoa	Energy Assessment (English)	06/85	5497-WSO
<b>SOUTH ASIA (SAS)</b>			
Bangladesh	Energy Assessment (English)	10/82	3873-BD
	Priority Investment Program (English)	05/83	002/83
	Status Report (English)	04/84	015/84
	Power System Efficiency Study (English)	02/85	031/85
	Small Scale Uses of Gas Prefeasibility Study (English)	12/88	
India	Opportunities for Commercialization of Nonconventional Energy Systems (English)	11/88	091/88
	Maharashtra Bagasse Energy Efficiency Project (English)	07/90	120/90
	Mini-Hydro Development on Irrigation Dams and Canal Drops Vols. I, II and III (English)	07/91	139/91
	WindFarm Pre-Investment Study (English)	12/92	150/92
	Power Sector Reform Seminar (English)	04/94	166/94
Nepal	Energy Assessment (English)	08/83	4474-NEP
	Status Report (English)	01/85	028/84
	Energy Efficiency & Fuel Substitution in Industries (English)	06/93	158/93
Pakistan	Household Energy Assessment (English)	05/88	--
	Assessment of Photovoltaic Programs, Applications, and Markets (English)	10/89	103/89
	National Household Energy Survey and Strategy Formulation Study: Project Terminal Report (English)	03/94	--

<i>Region/Country</i>	<i>Activity/Report Title</i>	<i>Date</i>	<i>Number</i>
Pakistan	Managing the Energy Transition (English) Lighting Efficiency Improvement Program	10/94	--
	Phase 1: Commercial Buildings Five Year Plan (English)	10/94	--
Sri Lanka	Energy Assessment (English)	05/82	3792-CE
Sri Lanka	Power System Loss Reduction Study (English)	07/83	007/83
	Status Report (English)	01/84	010/84
Sri Lanka	Industrial Energy Conservation Study (English)	03/86	054/86

#### EUROPE AND CENTRAL ASIA (ECA)

Eastern Europe	The Future of Natural Gas in Eastern Europe (English)	08/92	149/92
Poland	Energy Sector Restructuring Program Vols. I-V (English)	01/93	153/93
Portugal	Energy Assessment (English)	04/84	4824-PO
Turkey	Energy Assessment (English)	03/83	3877-TU

#### MIDDLE EAST AND NORTH AFRICA (MNA)

Morocco	Energy Assessment (English and French)	03/84	4157-MOR
	Status Report (English and French)	01/86	048/86
Syria	Energy Assessment (English)	05/86	5822-SYR
	Electric Power Efficiency Study (English)	09/88	089/88
	Energy Efficiency Improvement in the Cement Sector (English)	04/89	099/89
	Energy Efficiency Improvement in the Fertilizer Sector(English)	06/90	115/90
Tunisia	Fuel Substitution (English and French)	03/90	--
	Power Efficiency Study (English and French)	02/92	136/91
	Energy Management Strategy in the Residential and Tertiary Sectors (English)	04/92	146/92
Yemen	Energy Assessment (English)	12/84	4892-YAR
	Energy Investment Priorities (English)	02/87	6376-YAR
	Household Energy Strategy Study Phase I (English)	03/91	126/91

#### LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN (LAC)

LAC Regional	Regional Seminar on Electric Power System Loss Reduction in the Caribbean (English)	07/89	--
Bolivia	Energy Assessment (English)	04/83	4213-BO
	National Energy Plan (English)	12/87	--
	National Energy Plan (Spanish)	08/91	131/91
	La Paz Private Power Technical Assistance (English)	11/90	111/90
	Natural Gas Distribution: Economics and Regulation (English)	03/92	125/92
	Prefeasibility Evaluation Rural Electrification and Demand Assessment (English and Spanish)	04/91	129/91
	Private Power Generation and Transmission (English)	01/92	137/91
	Household Rural Energy Strategy (English and Spanish)	01/94	162/94
	Natural Gas Sector Policies and Issues (English and Spanish)	12/93	164/93
Brazil	Energy Efficiency & Conservation: Strategic Partnership for Energy Efficiency in Brazil (English)	01/95	170/95
Chile	Energy Sector Review (English)	08/88	7129-CH

<i>Region/Country</i>	<i>Activity/Report Title</i>	<i>Date</i>	<i>Number</i>
Colombia	Energy Strategy Paper (English)	12/86	--
	Power Sector Restructuring (English)	11/94	169/94
Costa Rica	Energy Assessment (English and Spanish)	01/84	4655-CR
	Recommended Technical Assistance Projects (English)	11/84	027/84
Costa Rica	Forest Residues Utilization Study (English and Spanish)	02/90	108/90
Dominican Republic	Energy Assessment (English)	05/91	8234-DO
Ecuador	Energy Assessment (Spanish)	12/85	5865-EC
	Energy Strategy Phase I (Spanish)	07/88	--
Ecuador	Energy Strategy (English)	04/91	--
	Private Minihydropower Development Study (English)	11/92	--
	Energy Pricing Subsidies and Interfuel Substitution (English)	08/94	11798-EC
	Energy Pricing, Poverty and Social Mitigation (English)	08/94	12831-EC
Guatemala	Issues and Options in the Energy Sector (English)	09/93	12160-GU
Haiti	Energy Assessment (English and French)	06/82	3672-HA
	Status Report (English and French)	08/85	041/85
Haiti	Household Energy Strategy (English and French)	12/91	143/91
Honduras	Energy Assessment (English)	08/87	6476-HO
	Petroleum Supply Management (English)	03/91	128/91
Jamaica	Energy Assessment (English)	04/85	5466-JM
	Petroleum Procurement, Refining, and Distribution Study (English)	11/86	061/86
	Energy Efficiency Building Code Phase I (English)	03/88	--
	Energy Efficiency Standards and Labels Phase I (English )	03/88	--
	Management Information System Phase I (English)	03/88	--
	Charcoal Production Project (English)	09/88	090/88
	FIDCO Sawmill Residues Utilization Study (English)	09/88	088/88
	Energy Sector Strategy and Investment Planning Study (English)	07/92	135/92
Mexico	Improved Charcoal Production Within Forest Management for the State of Veracruz (English and Spanish)	08/91	138/91
Panama	Power System Efficiency Study (English)	06/83	004/83
Paraguay	Energy Assessment (English)	10/84	5145-PA
	Recommended Technical Assistance Projects (English)	09/85	--
	Status Report (English and Spanish)	09/85	043/85
Peru	Energy Assessment (English)	01/84	4677-PE
	Status Report (English)	08/85	040/85
	Proposal for a Stove Dissemination Program in the Sierra (English and Spanish)	02/87	064/87
	Energy Strategy (English and Spanish)	12/90	--
	Study of Energy Taxation and Liberalization of the Hydrocarbons Sector (English and Spanish)	120/93	159/93
Saint Lucia	Energy Assessment (English)	09/84	5111-SLU
St. Vincent and the Grenadines	Energy Assessment (English)	09/84	5103-STV
Trinidad and Tobago	Energy Assessment (English)	12/85	5930-TR



<b>Region/Country</b>	<b>Activity/Report Title</b>	<b>Date</b>	<b>Number</b>
	<b>GLOBAL</b>		
	Energy End Use Efficiency: Research and Strategy (English)	11/89	--
	Guidelines for Utility Customer Management and Metering (English and Spanish)	07/91	--
	Women and Energy--A Resource Guide		
	The International Network: Policies and Experience (English)	04/90	--
	Assessment of Personal Computer Models for Energy Planning in Developing Countries (English)	10/91	--
	Long-Term Gas Contracts Principles and Applications (English)	02/93	152/93
	Comparative Behavior of Firms Under Public and Private Ownership (English)	05/93	155/93
	Development of Regional Electric Power Networks (English)	10/94	
	Roundtable on Energy Efficiency (English)	02/95	171/95

03/21/95

---

